



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

TESIS

**ANÁLISIS DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES
DE GEOREFERENCIACION DE POSICIONES
GLOBALES**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS**

Autor:

Bach. Chafloque Avellaneda Luis Antonio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0403-8674>

Asesor:

Mg. Tuesta Monteza Victor Alexci

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5913-990X>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio ambiente

Pimentel – Perú 2019

APROBACIÓN DEL JURADO

ANÁLISIS DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES DE GEOREFERENCIACION DE POSICIONES GLOBALES

Bach. Chafloque Avellaneda Luis Antonio
Autor

Mg. Mejía Cabrera Heber Iván
Presidente de Jurado

Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo
Secretario de Jurado

Mg. Tuesta Monteza Víctor Alexci
Vocal

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las personas que me apoyaron en este camino profesional, la cual me ha brindado un mundo de oportunidades para mi futuro.

A mis docentes que con sus conocimientos, enseñanzas y exigencias son las personas que me incentivaron para seguir adelante, sin su apoyo no hubiera logrado mi objetivo.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicada a mi madre en el cielo Doris Margot Avellaneda Olano, sus valores y educación inculcadas desde pequeño sirvieron para impulsarme a no decaer aún en tiempos difíciles.

RESUMEN

Actualmente el geoposicionamiento global se encuentra segmentado por puntos muy importantes que abarcan desde la operatividad en cuanto a la cantidad de satélites en el espacio, donde proporcionan una ubicación referente a la petición que se haga, el control y la distribución en todo el mundo por mantener en la órbita correcta y con información actualizada que garantice el correcto funcionamiento de estos satélites, para que el receptor que es el usuario final reciba las señales correctas, gracias al gran desempeño con resultados extraordinarios, el servicio de geoposicionamiento promete ser de gran beneficio a todas las personas a nivel mundial siendo un punto importante en el momento de tomar la decisión correcta, permitiendo indicar en todo el eje la ubicación de un objeto, una persona, con una precisión de algunos metros de diferencia, para ello se usan distintas tecnologías que van mejorando con el transcurrir del tiempo, a nivel de software los algoritmos computacionales han ido evolucionando favorablemente y hoy en día existen diferentes algoritmos tales como. TOA, Google Strategy, Kalman, Wireless Fidelity, QBFO, DV-HOP entre otros que ayudan a mejorar la técnica de precisión de este servicio. En este trabajo de investigación se inició seleccionando dos algoritmos computacionales de geoposicionamiento global Google Strategy y Wireless Fidelity de acuerdo con la literatura analizada de los artículos científicos, así mismo se desarrolló una aplicación web móvil para Android que sirvió como escenario para realizar las diferentes pruebas.

Estos algoritmos seleccionados fueron desarrollados en el entorno de programación PHP con base de datos MYSQL para el entorno web y para la aplicación en Android el lenguaje de programación fue Java.

Finalmente se realizó la integración de estos algoritmos en el desarrollo de la aplicación móvil determinando que Google Strategy es el algoritmo que ofrece mejores respuestas en cuanto a precisión, tiempo y rango.

Palabras Claves: Google Strategy, Posición, precisión, algoritmos, aplicación web

ABSTRACT

Currently the global geopositioning is segmented by very important points that range from the operation in terms of the number of satellites in space, where they provide a location regarding the request that is made, the control and the worldwide distribution to be maintained. in the correct orbit and with updated information that guarantees the correct operation of these satellites, so that the receiver that is the end user receives the correct signals, thanks to the great performance with extraordinary results, the geopositioning service promises to be of great benefit to all people worldwide being an important point when making the right decision, allowing to indicate the location of an object, a person, with an accuracy of a few meters apart, for this different technologies are used that go improving over time, at the software level, computational algorithms have been evolving favorably and today there are different algorithms such as. TOA, Google Strategy, Kalman, Wireless Fidelity, QBFO, DV-HOP among others that help to improve the precision technique of this service. This research work began by selecting two global geopositioning computational algorithms Google Strategy and Wireless Fidelity in accordance with the literature analyzed from scientific articles, and a mobile web application for Android was also developed that served as the setting to perform the different tests.

These selected algorithms were developed in the PHP programming environment with MYSQL database for the web environment and for the Android application the programming language was Java.

Finally, the integration of these algorithms was carried out in the development of the mobile application, determining that Google Strategy is the algorithm that offers the best answers in terms of precision, time and range.

Keywords: Google Strategy, Position, precision, algorithms, web application

INDICE

I. INTRODUCCION.	13
1.1. Realidad problemática.	15
1.2. Trabajos previos.	17
1.3. Teorías relacionadas al tema.	19
1.4. Formulacion del problema.	22
1.5. Justificación e importancia del estudio.	22
1.6. Hipotesis.	23
1.7. Objetivos.	23
1.7.1. Objetivo general.	23
1.7.2. Objetivos específicos.	23
2.1. Tipo y diseño de investigación.	24
2.2. Población y muestra.	24
2.2.1. Población.	24
2.2.2. Muestra.	24
2.3. Variables y Operacionalización.	24
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	25
2.4.1. Abordaje metodológico.	25
2.4.2. Técnicas de recolección de datos.	25
2.4.3. Instrumentos de recolección de datos.	25
2.5. Procedimientos de análisis de datos.	26
2.6. Criterios éticos.	26
2.6.1. Criterio de confiabilidad.	26
2.6.2. Criterio de confortabilidad.	26
2.7. Criterios de rigor científico.	26
2.7.1 Consistencia.	26
2.7.2. Validez.	27
2.7.3. Objetividad.	27
3.1. Resultados en tablas y gráficos.	28
3.1.1 Precisión.	28
3.1.2 Tiempo.	35

3.2. Discusión de Resultados.....	43
3.2.1. Georeferenciación.....	43
3.2.2. La variación a coordenadas de mapa.....	43
3.2.3. Triangulación por medio de GPS.....	43
3.2.4. Algoritmos Computacionales de Geolocalización.....	44
3.2.5 Algoritmo Wireless Fidelity.....	48
3.2.6. Algoritmo google strategy.....	50
3.2.7. Tecnologías computacionales de geolocalización.....	52
3.3. Aporte practico.....	55
3.3.1. Selección de algoritmos computacionales de geolocalización Global.....	55
3.3.2 Implementación de una Web – Móvil.....	58
3.3.3 Identificación de las características de la web.....	58
3.3.4. Descripción del sistema.....	58
3.3.5. Objetivo.....	59
4.1. Conclusiones.....	66
4.2. Recomendaciones.....	66
Referencias	67
ANEXOS.....	69

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Pruebas de precisión - cafetín USS - GS.	28
<i>Figura 2:</i> Pruebas de precisión - edificio de biblioteca USS - GS.	29
<i>Figura 3:</i> Pruebas de precisión - edificio de ingeniería USS - GS.	29
<i>Figura 4:</i> Pruebas de precisión - edificio de cultura USS - GS.	30
<i>Figura 5:</i> Pruebas de precisión - edificio de principal USS - GS.....	30
<i>Figura 6:</i> Pruebas de precisión - edificio de estomatología USS - GS.	31
<i>Figura 7:</i> GPS -etrex- garmin x30.....	31
<i>Figura 8:</i> Pruebas de precisión - cafetín USS - Wi-Fi.	32
<i>Figura 9:</i> Pruebas de precisión - edificio de biblioteca USS - Wi-Fi.....	32
<i>Figura 10:</i> Pruebas de precisión - edificio de ingeniería USS - Wi-Fi.	33
<i>Figura 11:</i> Pruebas de precisión - edificio de cultura USS - Wi-Fi.	33
<i>Figura 12:</i> Pruebas de precisión - edificio principal USS - Wi-Fi.....	34
<i>Figura 13:</i> Pruebas de precisión - edificio de estomatología USS - Wi-Fi.	34
<i>Figura 14:</i> Gps -etrex- garmin x30.....	35
<i>Figura 15:</i> Pruebas de tiempo - cafetín USS - GS.....	35
<i>Figura 16:</i> Pruebas de tiempo - edificio de biblioteca USS - GS.....	36
<i>Figura 17:</i> Pruebas de tiempo - edificio de ingeniería USS - GS.	36
<i>Figura 18:</i> Pruebas de tiempo - edificio de cultura USS - GS.	37
<i>Figura 19:</i> Pruebas de tiempo - edificio principal USS – GS.	37
<i>Figura 20:</i> Pruebas de tiempo - edificio de estomatología USS - GS.	38
<i>Figura 21:</i> Pruebas de tiempo - cafetín USS - Wi-Fi.....	38
<i>Figura 22:</i> Pruebas de tiempo - edificio biblioteca USS - Wi-Fi.	39
<i>Figura 23:</i> Pruebas de tiempo - edificio de cultura USS - Wi-Fi.....	39
<i>Figura 24:</i> Pruebas de tiempo - edificio de ingeniería USS - Wi-Fi.....	40
<i>Figura 25:</i> Pruebas de tiempo - edificio principal de la USS - Wi-Fi.	40
<i>Figura 26:</i> Pruebas de tiempo - edificio de estomatología USS - Wi-Fi.....	41
<i>Figura 27:</i> Cuadro estadístico de rango en metros.....	41
<i>Figura 28:</i> Cuadro estadístico de rango en tiempo. Fuente: Propia.	42
<i>Figura 29:</i> Cuadro Estadístico – Variables. Fuente: Propia.	42
<i>Figura 30:</i> Triangulación del sistema de posicionamiento.	43
<i>Figura 31:</i> Diagrama de corrección Dv-Hop.....	44
<i>Figura 32:</i> Punto de triangulación aproximada.	48

<i>Figura 33: Funcionamiento lógico del algoritmo Wireless Fidelity.</i>	49
<i>Figura 34: Estrategia de localización Google strategy.</i>	51
<i>Figura 35: Funcionamiento lógico del algoritmo Google Strategy.</i>	52
<i>Figura 36: Balizas.</i>	52
<i>Figura 37: Propagación de la señal.</i>	53
<i>Figura 38: Teorema de Pitágoras – posición tridimensional.</i>	61
<i>Figura 39: Rotación alrededor del origen.</i>	62
<i>Figura 40: Búsqueda de precisión Wireless Fidelity.</i>	64
<i>Figura 41: Formulario de acceso al sistema.</i>	93
<i>Figura 42: Bienvenida.</i>	94
<i>Figura 43: Gestión Ambientes – Lugares – Nuevo Lugar.</i>	95
<i>Figura 44: Gestión Ambientes – Lugares – Dibujar Ubicación.</i>	96
<i>Figura 45: Gestión Ambientes – Lugares – Ubicación.</i>	97
<i>Figura 46: Gestión Ambientes - Lugares – Ubicación.</i>	98
<i>Figura 47: Gestión preguntas - preguntas.</i>	100
<i>Figura 48: Gestión preguntas - Nueva pregunta.</i>	101
<i>Figura 49: Gestión preguntas - editar preguntas.</i>	102
<i>Figura 50: Gestión preguntas - editar alternativas.</i>	104
<i>Figura 51: Gestión preguntas - niveles.</i>	105
<i>Figura 52: Gestión ranking - ranking.</i>	106
<i>Figura 53: Gestión ranking - perfil.</i>	107
<i>Figura 54: Gestión ranking - perfil – editar perfil.</i>	108
<i>Figura 55: Gestión ranking - perfil – asignar permiso.</i>	108
<i>Figura 56: Gestión ranking - Usuario.</i>	109
<i>Figura 57: Gestión ranking - usuario – nuevo usuario.</i>	110
<i>Figura 58: Gestión ranking - perfil – asignar permiso.</i>	112
<i>Figura 59: Gestión cuestionario - nuevo cuestionario.</i>	113
<i>Figura 60: App Android Google strategy - Mapa de Google.</i>	114
<i>Figura 61: App Android Google strategy - Menú Cuestionario.</i>	115
<i>Figura 62: App Android Google strategy - Cuestionario.</i>	115
<i>Figura 63: App Android WIFI - inicio de sesión.</i>	116
<i>Figura 64: App Android WIFI - cuestionario – ranking.</i>	117
<i>Figura 65: App Android WIFI - activación – respuestas.</i>	117

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	25
TABLA 2.....	55
TABLA 3.....	58
TABLA 4.....	69
TABLA 5.....	70
TABLA 6.....	71
TABLA 7.....	72
TABLA 8.....	73
TABLA 9.....	74
TABLA 10	75
TABLA 11	76
TABLA 12	77
TABLA 13	78
TABLA 14	79
TABLA 15	80
TABLA 16	81
TABLA 17	82
TABLA 18	83
TABLA 19	84
TABLA 20	85
TABLA 21	86
TABLA 22	87
TABLA 23	88
TABLA 24	89
TABLA 25	90
TABLA 26	91
TABLA 27	92
TABLA 28	92
TABLA 29	93
TABLA 30	94
TABLA 31	95
TABLA 32	96

TABLA 33	97
TABLA 34	98
TABLA 35	99
TABLA 36	100
TABLA 37	101
TABLA 38	103
TABLA 39	104
TABLA 40	105
TABLA 41	106
TABLA 42	107
TABLA 43	108
TABLA 44	109
TABLA 45	110
TABLA 46	111
TABLA 47	112
TABLA 48	114
TABLA 49	116

I. INTRODUCCION.

El geoposicionamiento es su estructura interna permite saber en todo el globo terráqueo la posición de determinado objetivo. (Gómez-Lahoz, 2014).

En los años sesenta, el sistema de navegación terrestre OMEGA, que era uso exclusivo para la zona militar, con esto se da origen a el primer sistema mundial de radio y navegación. Las restricciones de estos sistemas es que tenían un margen de error de al menos 4 millas náutica, es decir de hasta 7.4 kilómetros, esto llevo a impulsar la necesidad de una solución de navegación más completa con mejor exactitud. (Gómez-Lahoz, 2014).

Actualmente el servicio de geoposicionamiento marcha con la ayuda de una red de 24 satélites en órbita sobre nuestro planeta, a 20 100 km de altura, con proyecciones y rutas sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo. Cuando se quiere saber la ubicación, el receptor a quien se recurre para ello localiza de forma espontánea como mínimo tres satélites dentro de la red, de los que toma unos avisos indicando la posición y la hora del reloj de cada satélite. (Gómez-Lahoz, 2014).

Las fuentes principales de posibles errores son, ubicación calculada de cada destino GPS que asume en tiempo real, la ubicación del satélite y la demora calculada de la señal tomada. (Gómez-Lahoz, 2014).

Según lo mencionado, a pesar de que existen diferentes métodos y algoritmos con los que se puede determinar con precisión determinados puntos de posición, estos se comportan de manera distinta en determinados escenarios.

En el trabajo (Pozo Ruz et al., 2000) se realizaron evaluaciones de diferentes métodos y algoritmos comparando las diferentes teorías de geoposicionamiento y analizando que nivel de exactitud tuvieron en entornos cambiantes.

Métodos como los de (Li, Xu, Li, & Li, 2017) en su tema “Influencia del método de generación de parámetros UTC (Tiempo Universal Coordinado) en la precisión de posicionamiento BDS (BeiDou Navigation Satellite System)”, donde proponen que se puede mejorar el algoritmo de demora de la ionosfera y la troposfera para dar reducir el margen de error en la precisión.

Después de usar el Universal Time Coordinated (UTC) que en español significa Tiempo Universal Coordinado que en sus parámetros generados por el método propuesto, pseudo- rango es corregido nuevamente para que los errores del reloj del

satélite estén completamente contrarrestados, los errores de efemérides (vinculo de hechos significativos ocurridos en una misma fecha, pero en años distintos) de satélite y los errores en la ruta de transmisión se contrarresta parcialmente, y luego la precisión de posicionamiento puede mejorarse aún más. En adición, dado que no hay cambios en el mensaje de navegación, no tiene efecto en el receptor del usuario. Otro método evaluado es el de (Dalkiliç, Ankan, Çabuk, & Gürkan, 2017) en *Fukuoka Japón* en su trabajo. “un análisis de la precisión de posicionamiento de la tecnología iBeacon en entornos interiores”, donde proponen la utilización de dispositivos de baja señal para mejorar la ubicación y movimiento en lugares cerrados. Los efectos de este análisis indican que el iBeacon la tecnología se puede utilizar como un sistema confiable de posicionamiento en interiores, donde los requisitos de precisión de ubicación no son muy estrictos.

En la presente investigación se tomaron en cuenta los algoritmos de Google Strategy y Wireless Fidelity, llegando a determinar que el algoritmo Google Strategy en un marco de alto nivel se conduce automáticamente los proveedores de ubicación, el movimiento del usuario y la precisión de la ubicación.

También maneja la programación de actualización de ubicación en uso de los indicadores de consumo de energía que proporcione. Casi en su totalidad de los casos se obtuvo un mejor resultado, donde se determina que la metodología actual que se viene realizando para indicar la geolocalización es la más adecuada ya que optimiza la actualización de los llamados de posición, arroja una precisión de posición de 90%, se apoya en redes de telefonía celular y redes WIFI y almacena en cache el ultimo llamado optimizando los recursos de los dispositivos.

1.1. Realidad problemática.

En la actualidad la geolocalización tiene una diversificación de usos como, por ejemplo, transporte, rescate, aviación, espacio, entre otros.

La capacidad de respuesta en que se reacciona ante una misión de rescate es un componente principal para finalizar de forma positiva las diferentes tareas que se pueda tener en el rubro. El conocer la verdadera ubicación de los puntos de georreferencia como avenidas, edificaciones, centros de socorro y servicios de rescate y emergencia en caso de accidentes disminuye ese tiempo y ayuda a salvar vidas. Este conocimiento es fundamental para que los equipos de socorro y seguridad puedan preservar vidas y reducir las pérdidas materiales. El Servicio de Geoposicionamiento Global (GPS) es una ciencia aplicada que permite enfrentar estos problemas. (Mai, 2015).

El GPS se ha convertido en elemento no sustituible de los sistemas de respuesta a emergencias, ya sea contribuyendo con los choferes siniestrados, robos, o guiando a los vehículos de urgencia Mai, (2015).

Pilotos a nivel mundial usan el sistema de posicionamiento para asegurar la integridad y la eficacia de sus viajes. Con su exactitud en precisión, continuidad, y globalización, el GPS muestra funciones de navegación por satélite sin inconveniente, esto satisface muchos de las exigencias de los usuarios. El geoposicionamiento hace posible la determinación en un espacio. (Mai, 2015).

Un excelente dato para la sociedad aeronáutica es que el GPS mejora día con día y se renueva continuamente. Su principal pilar en la renovación se va dando lugar en la parte social es el aumento de nuevas señales para ampliar la función con la q se cuenta en la actualidad. Una de ellas es para uso general en sistemas donde la vida humana no corre riesgo alguno. La segunda señal se rige bajo políticas internacionales para uso de la aéreo.

El GPS se renueva constantemente y se vislumbra con mayor realce en el modo como los países de todo el mundo navegan en el espacio, desde los sistemas de columna para vehículos tripulados pasando por la gestión, exploración de constelaciones y satélites de comunicaciones, hasta la interpretación de la Tierra desde el espacio. Entre los derivados del uso del GPS se incluyen soluciones para la navegación: El GPS brinda determinaciones orbitales de gran exactitud con un

mínimo entrenamiento en tierra, con unidades del GPS con calificación espacial, así como respuesta al itinerario: El GPS reemplaza sensores con antenas múltiples dando respuestas cronométricas GPS (Mai, 2015).

Después de ver todos estos escenarios donde la Geolocalización es importante y día a día se requiere de estudios que mejoren su funcionalidad, es importante mencionar que el Sistema de Geoposicionamiento Global pasa por algunos problemas comportándose de manera distinta en diferentes escenarios tal y como hacen mención sus investigadores. (Mai, 2015).

Uno de los problemas es que en algunos entornos hostiles, es decir, urbanos cañones o cañones de montaña, la precisión de posicionamiento es relativamente bajo debido a la cobertura de señal insuficiente, en segundo lugar, la señal BD-2 (Sistema de Satélite Chino) sufre severas interferencias debidas a la atmósfera y el efecto de trayectorias múltiples, el sistema a veces no puede garantizar el servicio, para ello proponen un algoritmo integrado desarrollado a partir del principio del Sistema mundial de navegación por satélite GNSS tradicional sobre la base del algoritmo de posicionamiento integrado, procesos de posicionamiento y ecuaciones del menos ponderado método de cuadrados y el filtro de Kalman (algoritmo que da a reconocer la situación de oculto no medible de un sistema dinámico no lineal) se derivaron en función del método de mínimos cuadrados. (Su, Chen, Zhou, & Lu, 2015) Experimentos del menos ponderado método de cuadrados y el método de filtro de Kalman se llevaron a cabo en Matlab basado en datos reales.

Los resultados de la simulación muestran que cuando un solo sistema no puede posicionarse con precisión debido a las limitaciones introducidas por el medio ambiente, la posición es capaz de lograr el posicionamiento de manera efectiva. los dos algoritmos de optimización basados en el método de mínimos cuadrados pueden mejorar la efectividad y mejorar el posicionamiento exactitud. En comparación, el resultado de posicionamiento del método de filtro de Kalman es más suave y el posicionamiento las fluctuaciones son más pequeñas, mientras que el método ponderado es más simple, más rápido y su grado de agregación de dispersiones de error es mejor. (Su, Chen, Zhou, & Lu, 2015).

Así mismo se enfrenta al problema de que el posicionamiento TOA / AOA (que es basado en la red de sensores inalámbricos) y no considera error de posición del

nodo de anclaje (AN) para afectar el posicionamiento de compresión) proponen algoritmo basado en la fusión ponderada GDOP (G - TOA / AOA). Donde se determina que la fusión de estos dos algoritmos da un resultado más exacto donde antes se mostraban errores de precisión de hasta 200m de diferentes escenarios ahora el geoposicionamiento mejoro en un rango de 50 a 100 metros en los mismos escenarios donde se prueban los demás algoritmos de precisión. (Kong, Ren, Zheng, & Zheng, 2016).

Como se evidencia se han realizado trabajos en este campo del conocimiento, sin embargo, la magnitud del tema que se aborda requiere de más estudios es por ello que esta investigación propone realizar una comparación de los diferentes algoritmos que ayuden a determinar que tecnología de geoposicionamiento global es la más adecuada.

1.2. Trabajos previos.

Los problemas que se enfrentan son la demora con la que advierte la señal de servicio de Geolocalización Global (GPS), al atravesar el área ionosférica donde depende la densidad de los electrones que afecta dicha zona; y además la demora troposférica donde juega un factor importante la velocidad del viento, las nubes liquidas, el vapor del agua y la temperatura en la superficie del mar, donde se obtuvo el sesgo de tiempo entre UTC y el tiempo del sistema emitido por el satélite BeiDou y luego se generan los parámetros UTC, donde se genera el valor después de la corrección. El usuario obtiene observaciones de pseudo rango de satélites BeiDou visuales y luego utiliza el desplazamiento del reloj del satélite, el retardo ionosférico, el retardo troposférico y el efecto Sagnac (fenómeno interferométrico asociado al movimiento de rotación) para la corrección. Li et al., (2017), de Beijing, China, en el tema “influencia del método de generación de parámetros UTC en la precisión de posicionamiento BDS”.

En la actualidad, la precisión de posicionamiento del satélite BeiDou sistema de navegación es mejor que 8 metros. Después de usar el UTC parámetros generados por el método propuesto, pseudo-rango es corregido nuevamente Para que los errores del reloj del satélite estén completamente contrarrestados, los errores de efemérides de satélite y los errores en la ruta de transmisión se contrarresta

parcialmente. Li et al., (2017).

En el tema “Posicionamiento de alta precisión para redes de sensores inalámbricos en interiores”, donde el principal problema que atraviesa es de errores de posicionamiento en redes inalámbricas es decir que para mejorar el cálculo de la distancia promedio por salto con alta precisión que causada por la distribución aleatoria de la topología de red irregular, que conduce en gran medida al error de posicionamiento en el algoritmo Dv- Hop, propone que, para mejorar la precisión de posicionamiento, combinamos el Quantum Bacterial Algoritmo de optimización de forrajeo (QBFO) con Dv-Hop algoritmo, diseñando un nuevo algoritmo Quantum de Optimización de Forraje Bacteriano Dv-Hop (QBFO-Dv- Hop). Huang et al., (2017).

En el Algoritmo QBFO-Dv-Hop, la distancia promedio por salto es calculado por el QBFO utilizando el mínimo de saltos de nodos y la información de posición de los nodos de anclaje, los resultados obtenidos de la simulación muestran que el error de posicionamiento es del 30%, los anclajes se pueden reducir efectivamente sin agregar complejidad de cómputo, y la simulación de computadora también muestra que aumenta el número de nodos típicos de Dv-Hop. Huang et al., (2017).

De los principales desafíos para el seguimiento óptico son las condiciones de iluminación, la similitud de la escena y la posición de la cámara. Esto demuestra que, bajo tales condiciones, la precisión de posicionamiento del Tango de Google plataforma puede deteriorarse desde el nivel de centímetro de grano fino a nivel de medidor. Se propone un enfoque basado en el filtro de partículas para fusionar la señal WIFI y el campo magnético, que no son considerado por Tango, y describe una selección dinámica de posicionamiento módulo para ofrecer un servicio de seguimiento sin problemas en estos desafiantes ambientes. El seguimiento visual de la odometría inercial (es el estudio de la estimación de la posición de vehículos con ruedas durante la navegación), la odometría inercial visual (consistente en el seguimiento de puntos característicos en las imágenes obtenidas a través de un sistema de visión monocular) esto permite a Tango rastrear su propio movimiento y orientación en el espacio tridimensional con seis grados de libertad.

Lo logra usando un acelerómetro para medir qué tan rápido se mueve el dispositivo en qué dirección, giroscopio para medir cuánto está inclinándose, y un grado de 160

cámara gran angular ojo de pez para calcular qué tan lejos se está moviendo entre marcos. K. A. Nguyen & Luo, (2017), en el tema “sobre la evaluación de la precisión de posicionamiento de google tango en entornos interiores desafiantes”.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

En el trabajo de Huang et al., (2017) denominado “posicionamiento de alta precisión para redes inalámbricas de sensores interiores” presenta un nuevo esquema para reducir el error de posicionamiento que se investiga para redes de sensores inalámbricos (WSN). Para ser específico, Distancia Vector-Hop convencional (Dv-Hop) el algoritmo no puede calcular la distancia promedio por salto con alta precisión que, causada por la distribución aleatoria de la topología de red irregular, que conduce en gran medida al error de posicionamiento en el algoritmo Dv-Hop. Para mejorar la precisión de posicionamiento, combinamos el Quantum Bacterial Algoritmo de optimización de forrajeo (QBFO) con Dv-Hop algoritmo, diseñando un nuevo Quantum Algoritmo de Optimización de Forraje Bacteriano Dv-Hop (QBFO-Dv-Hop). En el Algoritmo QBFO-Dv-Hop, la distancia promedio por salto es calculado por el QBFO utilizando el mínimo de saltos de nodos y la información de posición de los nodos de anclaje se transmite.

Los resultados de la simulación muestran que el error de posicionamiento es del 30% los anclajes se pueden reducir efectivamente sin agregar complejidad de cómputo, y la simulación de computadora también muestra que aumenta el número de nodos desconocidos o disminuir el radio de comunicación puede mejorarse rendimiento en comparación con otros algoritmos típicos de Dv-Hop. (Dalkiliç et al., 2017) en su investigación de “Un análisis de la precisión de posicionamiento de iBeacon Tecnología en ambientes interiores” indica que posicionamiento y localización de seguimiento son dos principales necesidades de la era moderna; en que la logística, la automatización de la industria, edificios inteligentes / ciudades y los conceptos de Internet de las cosas son temas de actualidad y están en constante evolución.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) resolvió bien el problema para escenarios al aire libre, sin embargo, no es una solución confiable para el interior, donde la comunicación por satélite (línea de vista en general) no se puede

mantener. Además, usualmente hay muchas obstrucciones (es decir, paredes), que bloquean o distorsionan las señales o muchas fuentes de señal que causan interferencia y ruido. Por lo tanto, en interiores el posicionamiento requiere enfoques diferentes y más inteligentes. iBeacon, es la nueva tecnología de comunicación de dispositivo a dispositivo que se basa en Bluetooth de baja energía, probamos la precisión de un método conocido utilizado para estimar la distancia entre dos dispositivos comunicándose a través de la tecnología iBeacon. Además; efectos de la potencia de salida, ubicación de los dispositivos, existencia de paredes y la posible interferencia de radio, en la precisión de esa estimación de distancia son investigados.

En la investigación (Su et al., 2015) presentada en la Conferencia internacional 2015 sobre informática industrial, tecnología informática, tecnología inteligente, información industrial Integración de su tema “Diseño de un algoritmo de posicionamiento integrado bd-2 / gps y análisis de su precisión de posicionamiento”, expone en su artículo un algoritmo de posicionamiento integrado basado en BD / 2 y GPS. El principio de diseño y derivación matemática del algoritmo integrado son desarrollado a partir del principio del sistema GNSS tradicional.

Sobre la base del algoritmo de mínimos cuadrados, los leastsquares ponderado método y algoritmo de filtro de Kalman fueron utilizados para el integrado sistema de navegación. El método optimizado de mínimos ponderados cuadrados tiene ventajas con respecto de la simplificación y error scatter gather degree. El algoritmo de filtro de Kalman es validado por la simulación de que el algoritmo propuesto es capaz para proporcionar un servicio de navegación integrado sin problemas con una mayor precisión que el sistema GNSS independiente.

En la investigación “Optimización de redes del espacio de trabajo Sistema de medición y posicionamiento” Safavi & Shafieian, (2015), indican que las redes inalámbricas de sensores (WSN) son una de las áreas de investigación más interesantes en redes y también en la realidad de las aplicaciones mundiales hoy en día. Estas redes se usan para recabar información, por lo que tienen una estrecha relación con los fenómenos físicos en su entorno. Para proporcionar una vista precisa del campo del sensor observado, es necesario asociar la información recopilada a la ubicación de los nodos del sensor. Por otra parte, el seguimiento de

ciertos objetos para monitorear aplicaciones también necesita información de ubicación de los nodos del sensor que es siendo incorporado a los algoritmos de seguimiento. Además, protocolos de enrutamiento geográfico, que proporcionan escalabilidad y decisiones localizadas para la comunicación de múltiples saltos, requieren la ubicación de los nodos que se conocerán. Estos requisitos motivan el desarrollo de protocolos de localización eficientes para WSN. En este documento, estudiamos dos enfoques fundamentales para el posicionamiento, que son técnicas de trilateración y multilateración. La meta es evaluar el efecto del número de nodos de anclaje en la precisión y probabilidad de posicionamiento exitoso. Estos son los parámetros que aún no han sido estudiados por otros. Los resultados muestran que la técnica de multilateración tiene mejor rendimiento que la técnica de trilateración. En la investigación de T. T. T. Nguyen et al., (2017), “sistema de posicionamiento de alta precisión basado en ToA para LAN inalámbrica industrial” en Fukuoka, Japón propone un sistema de posicionamiento utilizando una red inalámbrica sincronizada en el tiempo que puede lograr alta precisión de posicionamiento sin depender de ningún dispositivo de sistema de posicionamiento (GPS) con precisión de nivel de cm como objetivo principal y objetivo. El sistema propuesto utiliza el tiempo de método de llegada (ToA) para estimar la posición del objetivo. Basado en los resultados, podemos lograr la sincronización de tiempo con menos de 1ns de precisión con el error de offset promedio de 0.05ns y precisión de posicionamiento de nivel de cm con el error de posición de 1.23 cm a través de nuestra simulación.

Además, aumentar el número o dispositivo de medición en el sistema de posicionamiento aumentará la precisión de posicionar un objetivo. La sincronización de tiempo de alta precisión es alcanzable mediante la implementación del PTP propuesto con un alto número de iteración realizada dentro del período de sincronización. En esta investigación el objetivo es implementar el sistema propuesto en LAN inalámbrico, siendo aplicable al integrar el sistema en chip LAN inalámbrico personalizado con capacidad de posicionamiento, mejoramos el IEEE1588 convencional Precision Time Protocol (PTP) al reducir el intercambio de cuadros en un período de sincronización y al reducir la cantidad de cuadros, esto permite que el sistema tenga menos gastos generales y probabilidad de error, junto

con un procesamiento más rápido. La demora y el desplazamiento entre el maestro y el esclavo son calculado. La alta precisión de posicionamiento es factible cuando la sincronización de tiempo con menos de 1ns de precisión está disponible en una red.

Desde Beijing China, Su et al., (2015), propone un algoritmo integrado desarrollado a partir del principio del Sistema mundial de navegación por satélite GNSS tradicional sobre la base del algoritmo de posicionamiento integrado, procesos de posicionamiento y ecuaciones del menos ponderado método de cuadrados y el filtro de Kalman (algoritmo que sirve para identificar el estado oculto no medible de un sistema dinámico no lineal) se derivaron en función del método de mínimos cuadrados. Experimentos del menos ponderado método de cuadrados y el método de filtro de Kalman se llevaron a cabo en Matlab basado en datos reales. Los resultados de la simulación muestran que cuando un solo sistema no puede posicionarse con precisión debido a las limitaciones introducidas por el medio ambiente, la posición es capaz de lograr el posicionamiento de manera efectiva. los dos algoritmos de optimización basados en el método de mínimos cuadrados pueden mejorar la efectividad y mejorar el posicionamiento exactitud. En comparación, el resultado de posicionamiento del método de filtro de Kalman es más suave y el posicionamiento las fluctuaciones son más pequeñas, mientras que el método ponderado es más simple, más rápido y su grado de agregación de dispersiones de error es mejor, así mismo.

1.4. Formulacion del problema.

¿Qué algoritmo computacional tiene la mejor precisión en geoposicionamiento global?

1.5. Justificación e importancia del estudio.

La presente investigación científica se elaboró con la supervisión de la “Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán” bajo el margen de mejora en la geolocalización de objetos, el resultado de esta investigación aportará en el conocimiento sobre el desempeño de los diferentes algoritmos ya que esta es medible con diferentes propuestas científicas donde intervienen las estrategias de

desarrollo. Los métodos de geolocalización se ponen a prueba de diferentes formas, es por ello que esta investigación, analizará que algoritmo se comporta mejor en los diferentes escenarios y será comprobado bajo una aplicación móvil. Por lo tanto, definimos que esta investigación es viable ya que se cuenta con las herramientas y el conocimiento necesario para realizar este estudio.

El proyecto de investigación se realizó bajo el sistema de radionavegación de los Estados Unidos de Norteamérica basado en los servicios de posicionamiento que concede, la navegación y cronometría gratuita e ininterrumpida para los usuarios, elaborando una aplicación bajo un Sistema Operativo Android donde se realizaron las pruebas.

El periodo de investigación que se realizó es del mes de agosto del 2017 hasta julio del 2018.

La limitación principal que se tuvo es que solo se cuenta con el sistema de radionavegación de los Estados Unidos, que otorga servicios de navegación y cronometría gratuita a usuarios civiles de todo el mundo.

No se utilizaron equipos sofisticados para realizar las pruebas porque demandan un costo elevado para adquirirlos.

1.6. Hipotesis.

El Algoritmo Google Strategy es el que presenta mayor precisión en geoposicionamiento global.

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo general.

Realizar un análisis comparativo de algoritmos computacionales de georeferenciación de posiciones globales.

1.7.2. Objetivos específicos.

- a) Seleccionar los algoritmos computacionales de geoposicionamiento global.
- b) Desarrollar una aplicación Web móvil.
- c) Implementar los algoritmos computacionales.
- d) Realizar pruebas.

II. MATERIAL Y METODO

2.1. Tipo y diseño de investigación.

El presente trabajo corresponde a una investigación tecnología aplicada, ya que utiliza métodos ya estudiados anteriormente y llevarlos a la práctica, también pretende medir las cualidades en las que se trabajara con valores como precisión, rango, tiempo de respuesta, etc. los cuales permitirán comprobar a través del desarrollo de los estudios, el grado de acierto de estos que los investigadores propusieron.

2.2. Población y muestra.

2.2.1. Población.

Se realizó un estudio de 22 algoritmos de geoposicionamiento.

Algoritmo de Bellman-Ford, Algoritmo A*, Algoritmo de Aho-Corasick, Algoritmo Boyer- Moore, Algoritmo DV-HOP, Algoritmo Wireless Fidelity, algoritmo Google Strategy, Algoritmo QBFO, Algoritmo de Kalman, Algoritmo TOA, Algoritmo GDOP, Algoritmo de Dijkstra, Algoritmo de eliminación de candidatos, Algoritmo de Johnson, Algoritmo de recocido simulado, Algoritmo find-s, Algoritmo Fractional Cascading, Algoritmo hill climbing, Algoritmo Karp-Rabin, Algoritmo Knuth-Morris-Pratt, Algoritmo SSS.(Mezzadri, 2013).

2.2.2. Muestra.

Por conveniencia se considerando 02 algoritmos de geoposicionamiento: Google Strategy y Wireless Fidelity, ya que en comparación con los demás algoritmos que en su mayoría ofrecen resolver el problema de los caminos más cortos entre todos los vértices, estos dos en mención indican una distribución de servicios que permiten una cobertura más amplia en la red por ende una maximización de recursos en su ejecución.

2.3. Variables y Operacionalización.

- a) Variable independiente: Los algoritmos de geoposicionamiento.
- b) Variable dependiente: El nivel de precisión del geoposicionamiento.

TABLA 1

Variables

Variable Independiente	Indicadores	Formula	Método Recolección de Datos
Algoritmos	Tiempo de respuesta	$t_{respuesta} = t_{identificacion} - t_{inicio}$	Pruebas realizadas en el APP móvil
	Rango	$R = X_{max} - X_{min}$	Pruebas realizadas en el APP móvil
Variable Dependiente	Indicador	Formula	Recolección De Datos
Nivel de Precisión	Precisión	h^d $= h(\varphi_1 - \varphi_2)$ $+ \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) h(\Delta)$	Pruebas realizadas en el APP móvil

Nota: φ_1 es la latitud del punto 1, φ_2 es la latitud del punto 2, y $\Delta\lambda$ es la diferencia de longitudes. Fuente: Formula de haversine (1835).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Abordaje metodológico.

En este estudio donde se investigó diferentes teorías, se empleará la “investigación cuasi experimental”, ya que vamos a controlar la variable independiente para encontrar el resultado más factible.

2.4.2. Técnicas de recolección de datos.

La observación es la acción con el mejor avistamiento y verificación de lo que se desea saber; es decir, es comprender de la forma más simple posible, lo que está pasando en el mundo real, ya sea para analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica.

2.4.3. Instrumentos de recolección de datos.

El instrumento que se utilizará para la presente investigación es una aplicación desarrollada en sistema Android para ejecutar los algoritmos propuestos por los

investigadores para realizar la comparación y determinar el grado de acierto de las metodologías propuestas.

2.5. Procedimientos de análisis de datos.

- a) Investigación de algoritmos.
- b) Interpretar los algoritmos de georeferenciación.
- c) Desarrollar aplicación.
- d) Poner a prueba.
- e) Verificar los resultados de los estudios.
- f) Análisis de resultados.

2.6. Criterios éticos.

Los principios éticos que se han tenido en cuenta en el presente estudio, están relacionados con cualquier suceso en el cual se pueda ver involucrado este estudio. Por ello se han tomado los siguientes principios éticos:

2.6.1. Criterio de confiabilidad.

La información y los datos personales que se requieren para la presente investigación, deben ser obtenidos de manera legal y con profesionalismo para evitar causar daños a las personas involucradas.

2.6.2. Criterio de confortabilidad.

Los resultados y afirmaciones que se puedan suscitar como producto de la investigación serán confirmados y validados por un profesional especialista en el tema.

2.7. Criterios de rigor científico.

2.7.1 Consistencia.

Los datos que han sido recolectados para esta investigación son de carácter puntual. La investigación realizada está hecha con total profesionalismo aplicando estudios, métodos y sapiencia de la ingeniería y de la investigación para sostener la solidez de los datos y resulte en información firme y útil.

2.7.2. Validez.

Es válido para las investigaciones futuras que buscan mejorar las técnicas de geoposicionamiento que se utilizan en la actualidad.

2.7.3. Objetividad.

La información que se obtendrán después de aplicar el método cuenta con un estudio que se han venido consolidando con el paso de los años para su desarrollo.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados en tablas y gráficos.

En esta parte se muestra los resultados de las pruebas realizadas de los algoritmos google strategy y wireless fidelity dentro de los diferentes ambientes de la Universidad Señor de Sipán, donde google strategy ofrece una mejor precisión, tiempo y rango. Tanto los escenarios como los puntos de referencia (precisión correcta) de donde se consultaron los datos fueron los mismos para ambos.

“Para ello se utilizó el método de recolección de datos donde indica que un trabajo de análisis es científicamente certero al estar apoyada en fuentes fidedignas, que da a conocer lo que se quiere dar a mostrar con la idea formulada. Para esto, es preciso realizar una técnica de recolección de datos en forma programada y teniendo claros propósitos sobre el nivel y profundidad de la información a recolectar.” (M Torres, K Paz, FG Salazar - Rev. Electrónica Ingeniería).

3.1.1 Precisión.

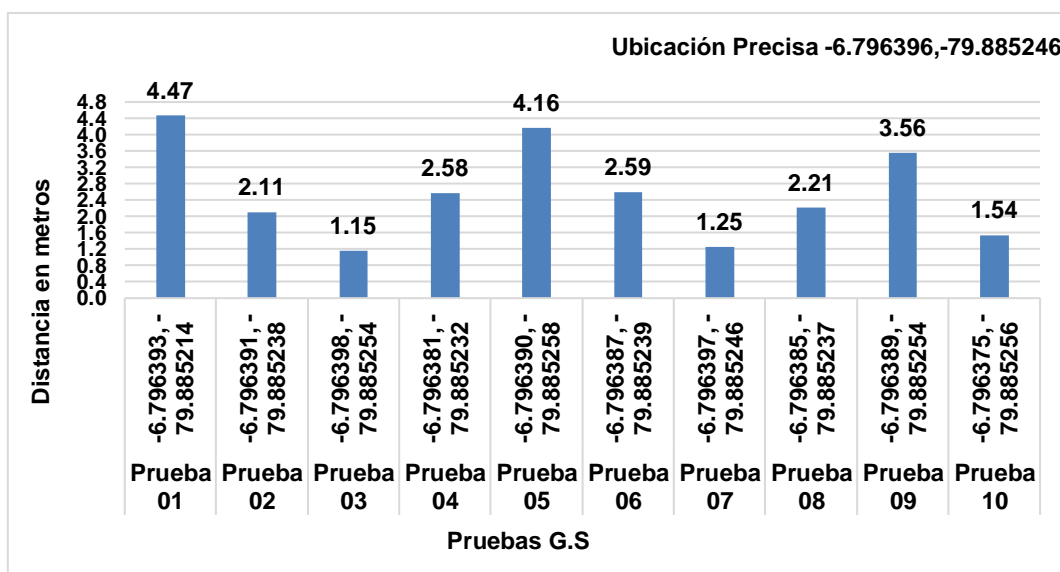


Figura 1: Pruebas de precisión - cafetín USS - GS.

Fuente: Propia.

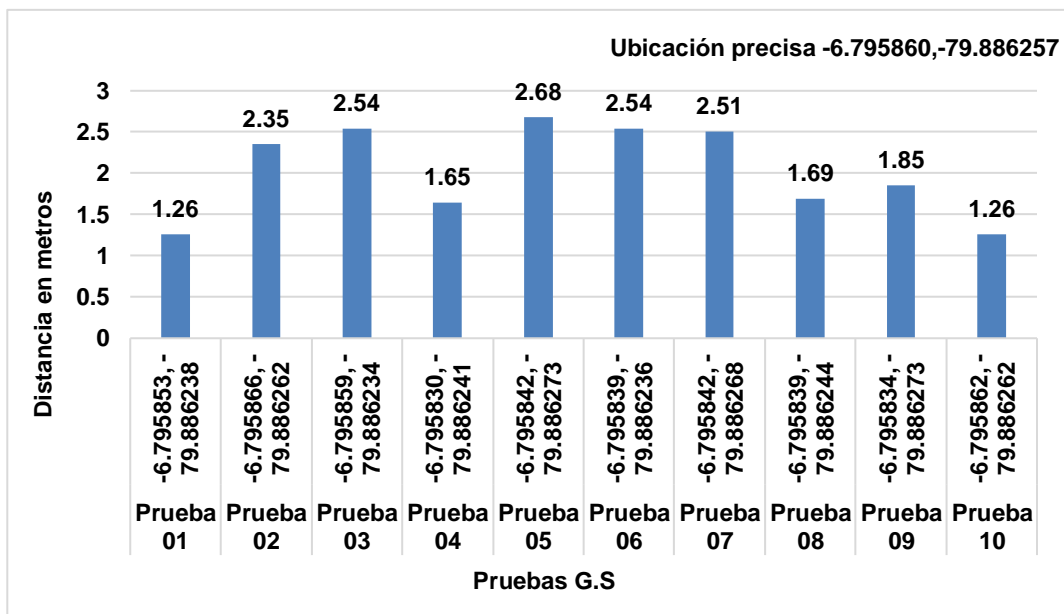


Figura 2: Pruebas de precisión - edificio de biblioteca USS - GS.

Fuente: Propia.

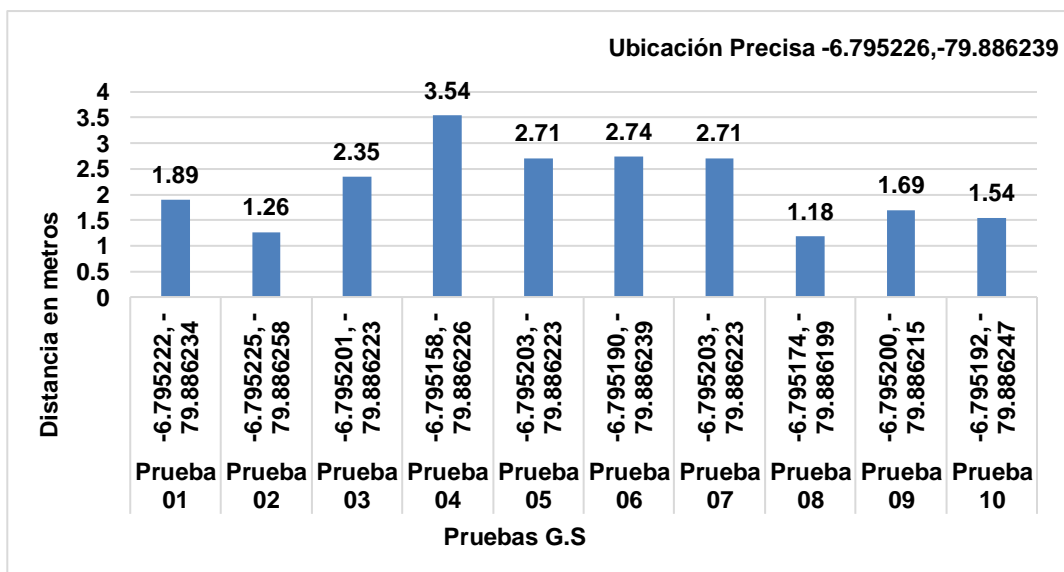


Figura 3: Pruebas de precisión - edificio de ingeniería USS - GS.

Fuente: Propia.

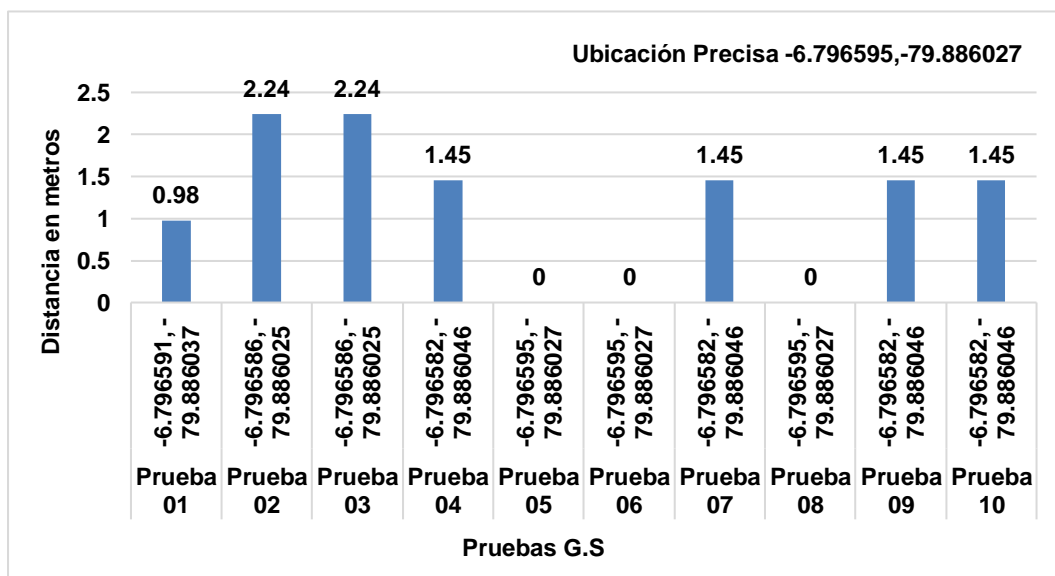


Figura 4: Pruebas de precisión - edificio de cultura USS - GS.

Fuente: Propia

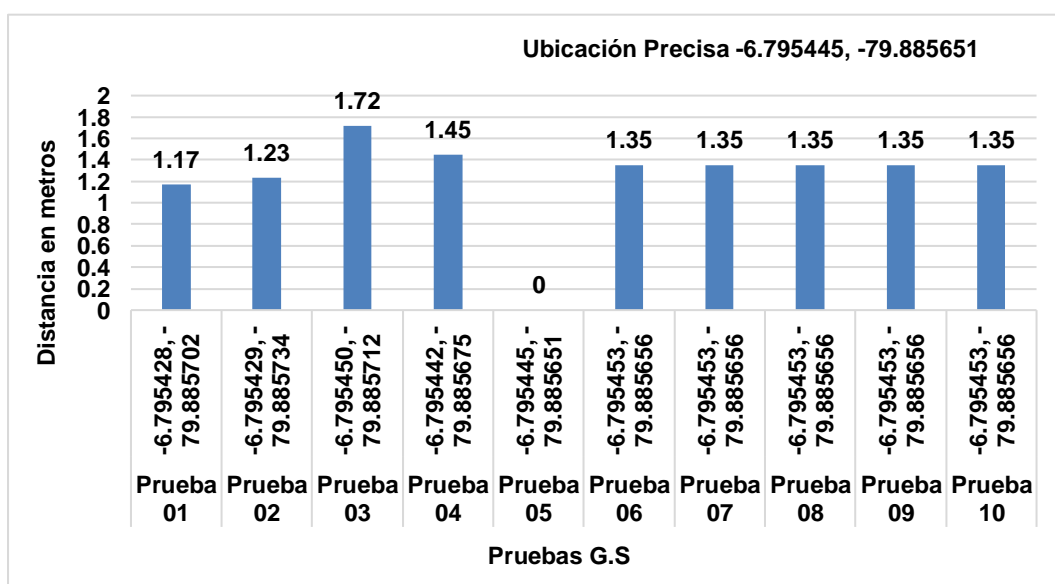


Figura 5: Pruebas de precisión - edificio de principal USS - GS.

Fuente: Propia.

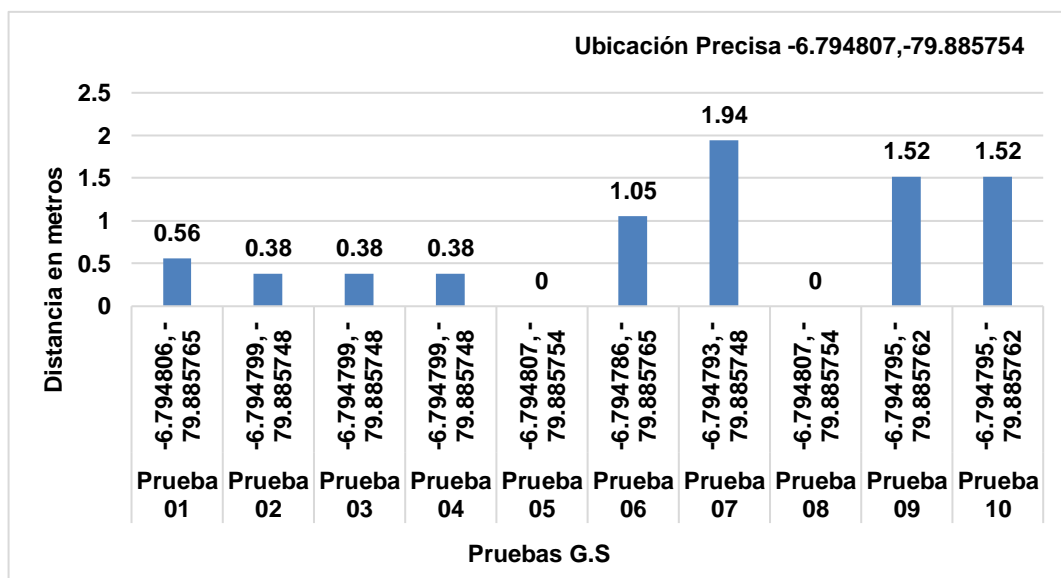


Figura 6: Pruebas de precisión - edificio de estomatología USS - GS.

Fuente: Propia.

Se muestra la diferencia obtenida en metros de la comparación que existe entre el punto de ubicación por el GPS etrex garmin x30 y las pruebas con el algoritmo Google Strategy.

Los puntos de “precisión correcta” fueron tomadas con un equipo gps calibrado de marca “etrex” modelo garmin y un equipo de celular marca Motorola con sistema operativo Android versión 7.1.1, donde instaló la APK de google strategy para realizar los llamados de precisión.



Figura 7: GPS -etrex- garmin x30.

Fuente: Propia.

Visualiza el camino, dispone de una pantalla brillante mejorada de 2,2 pulgadas y

65.000 colores, que puede leerse con la luz del sol. Brújula y altímetro, Variedad de mapas. alta sensibilidad y precisión.

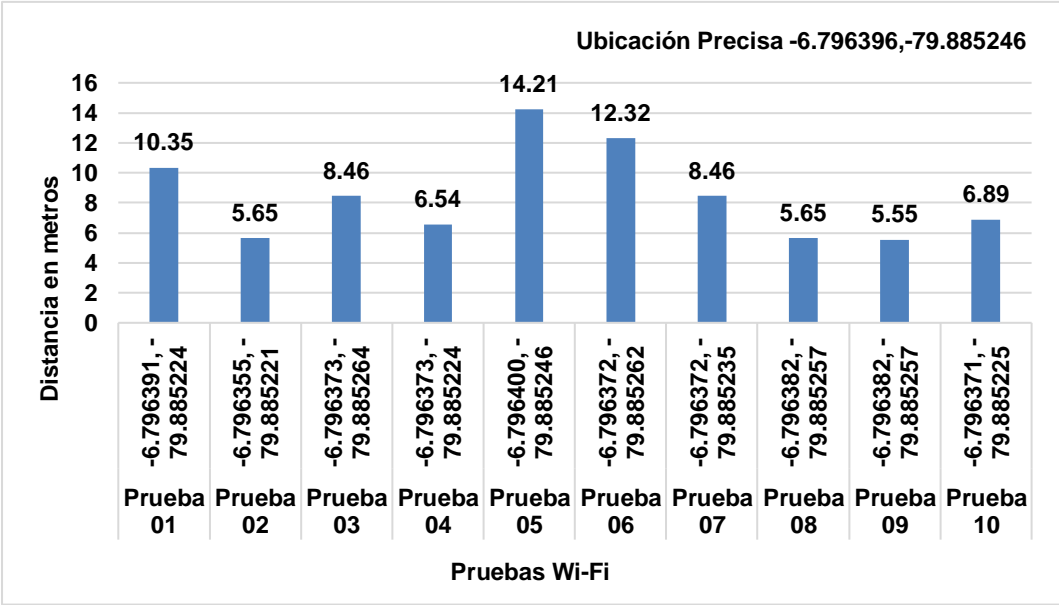


Figura 8: Pruebas de precisión - cafetín USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

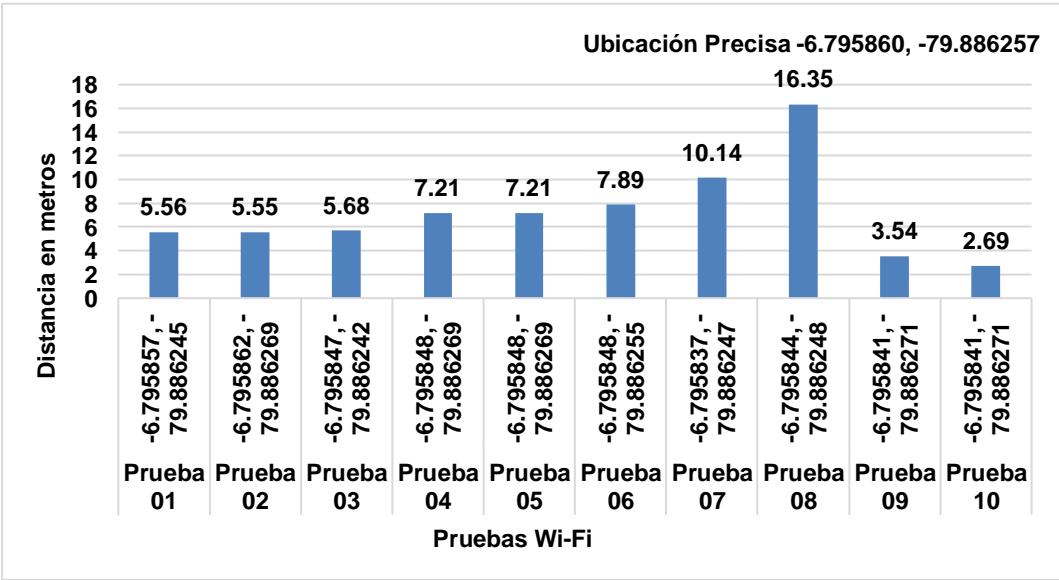


Figura 9: Pruebas de precisión - edificio de biblioteca USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

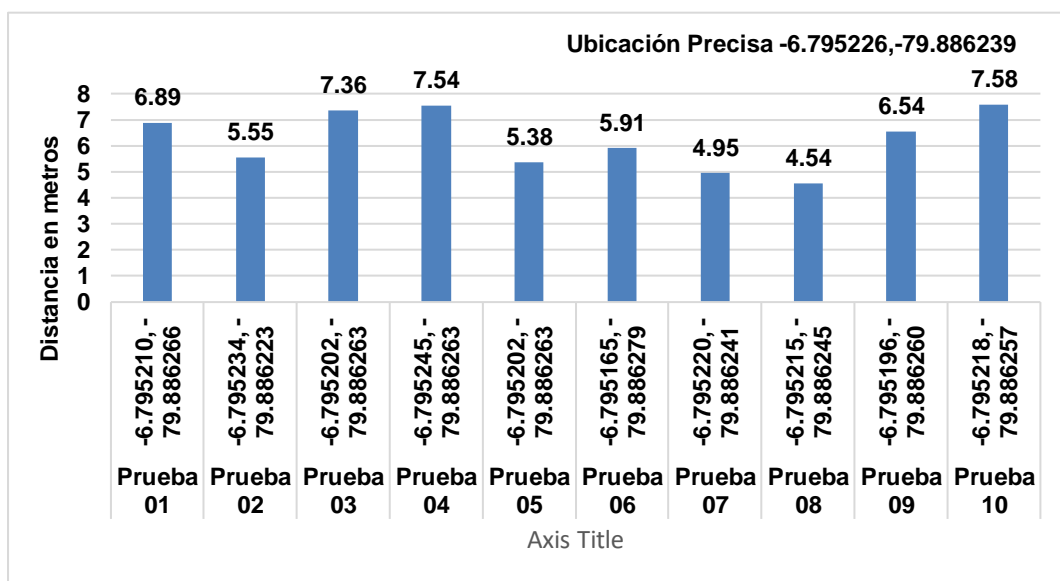


Figura 10: Pruebas de precisión - edificio de ingeniería USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

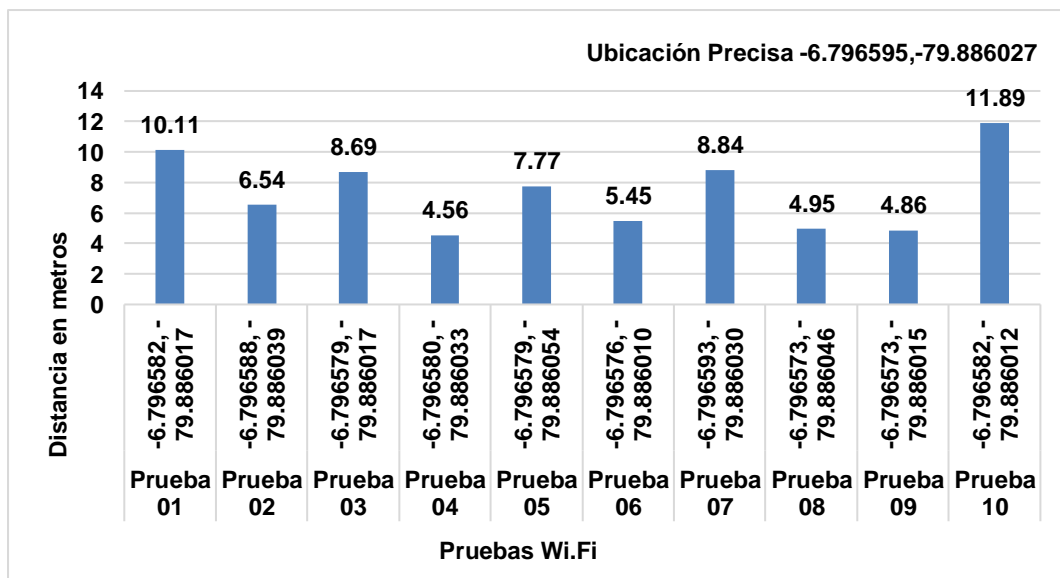


Figura 11: Pruebas de precisión - edificio de cultura USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

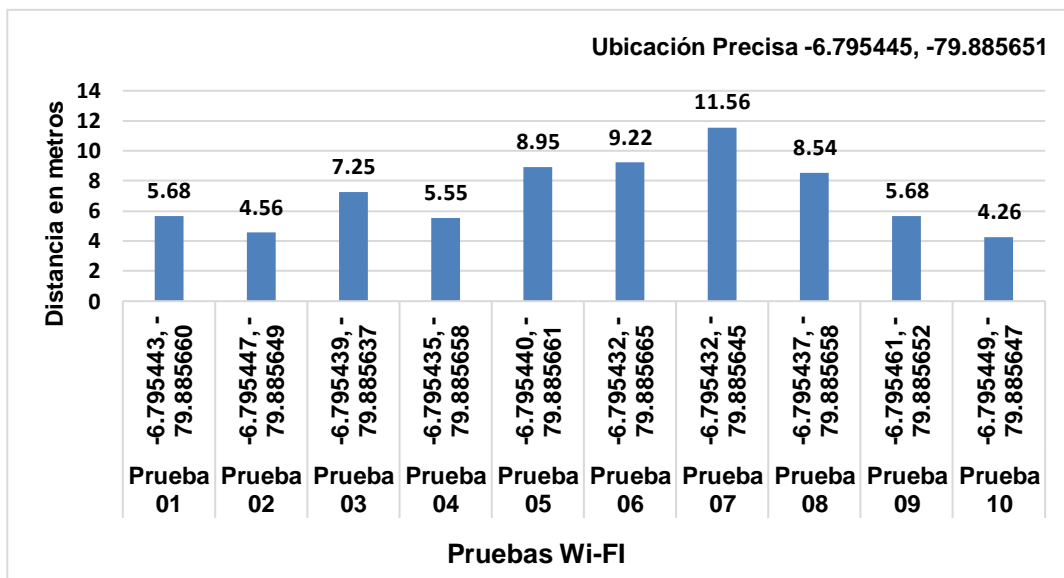


Figura 12: Pruebas de precisión - edificio principal USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

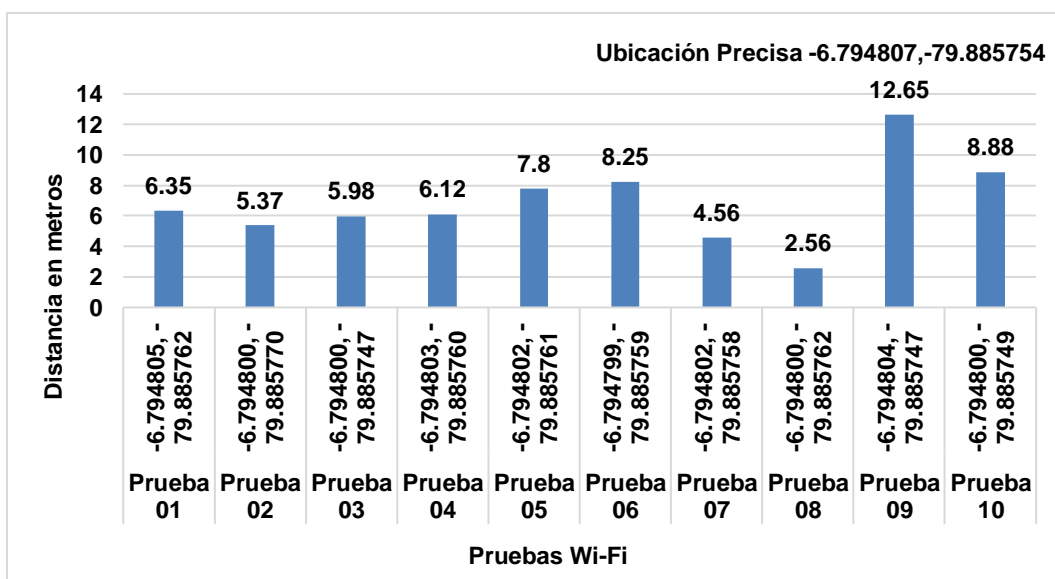


Figura 13: Pruebas de precisión - edificio de estomatología USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

Se muestra la diferencia obtenida en metros de la comparación que existe entre el punto de ubicación por el GPS etrex garmin x30 y las pruebas con el algoritmo Wirelees Fidelity.

Los puntos de “precisión correcta” fueron tomadas con un equipo gps calibrado de marca “etrex” modelo garmin y un equipo de celular marca huawei con sistema

operativo android versión 7.1.1, donde instaló la apk de wireless fidelity para realizar los llamados de precisión.



Figura 14: Gps -etrex- garmin x30

Fuente: Propia.

Equipo etrex garmin x30 mapa base mundial, visualiza el camino, dispone de una pantalla brillante mejorada de 2,2 pulgadas y 65.000 colores, que puede leerse con la luz del sol. Brújula y altímetro, Variedad de mapas. alta sensibilidad y precisión.

3.1.2 Tiempo.

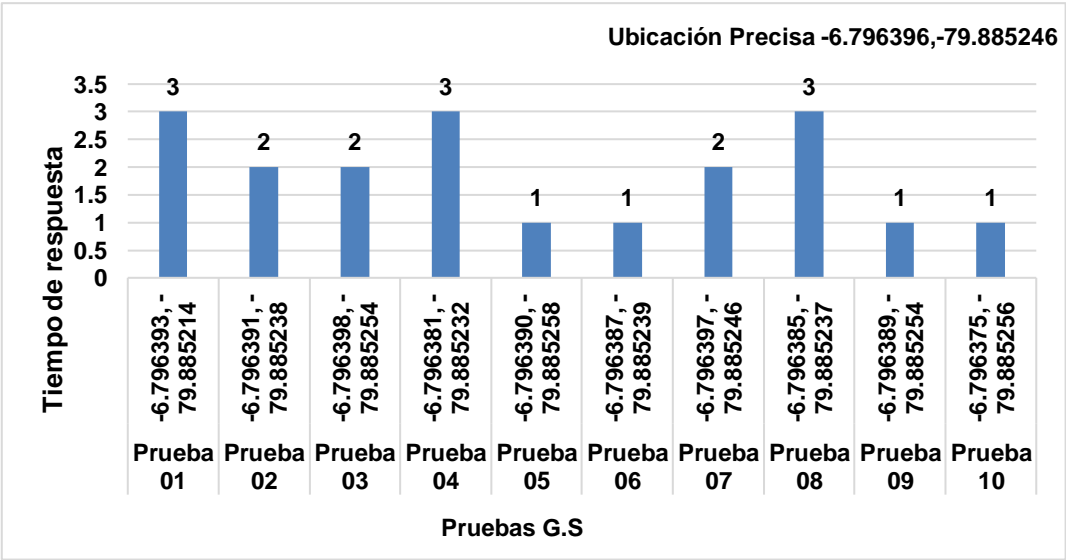


Figura 15: Pruebas de tiempo - cafetín USS - GS.

Fuente: Propia.

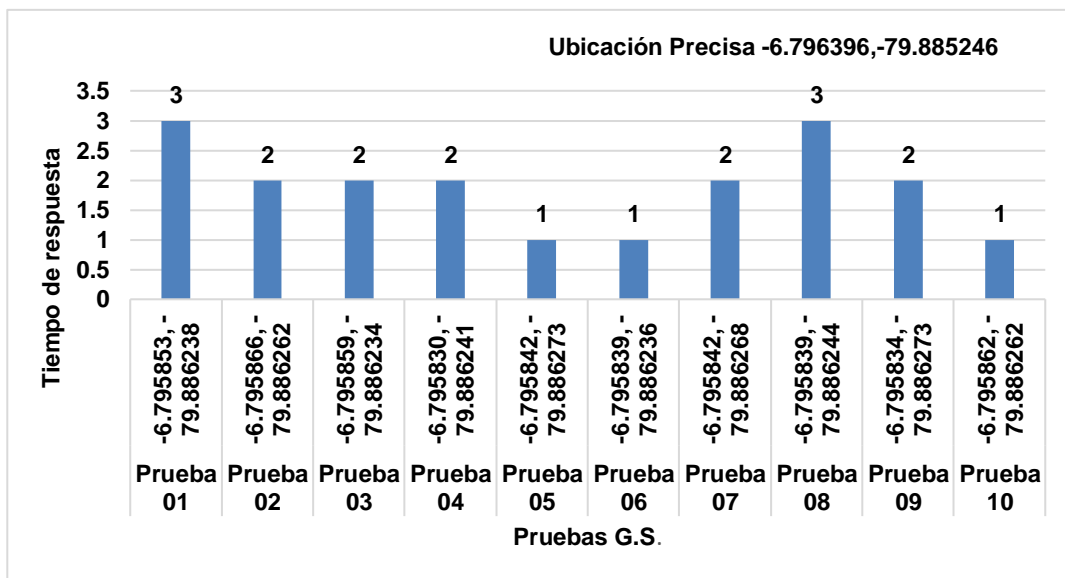


Figura 16: Pruebas de tiempo - edificio de biblioteca USS - GS.

Fuente: Propia.

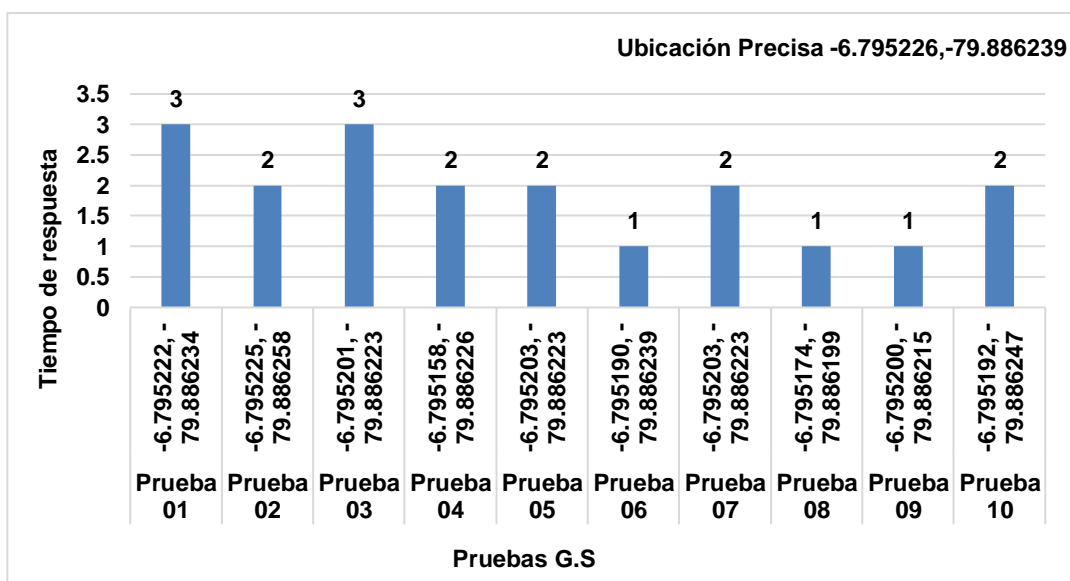


Figura 17: Pruebas de tiempo - edificio de ingeniería USS - GS.

Fuente: Propia.

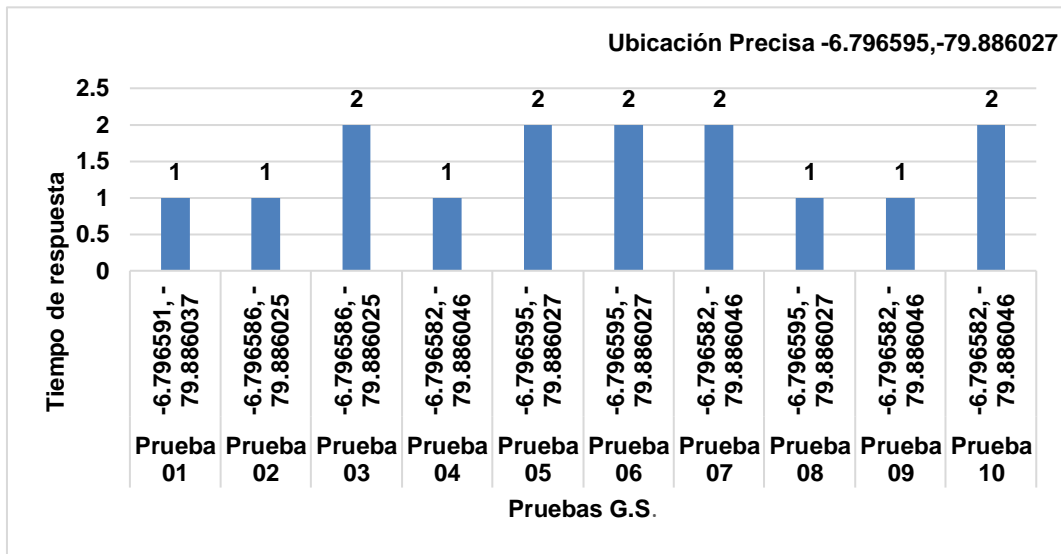


Figura 18: Pruebas de tiempo - edificio de cultura USS - GS.

Fuente: Propia

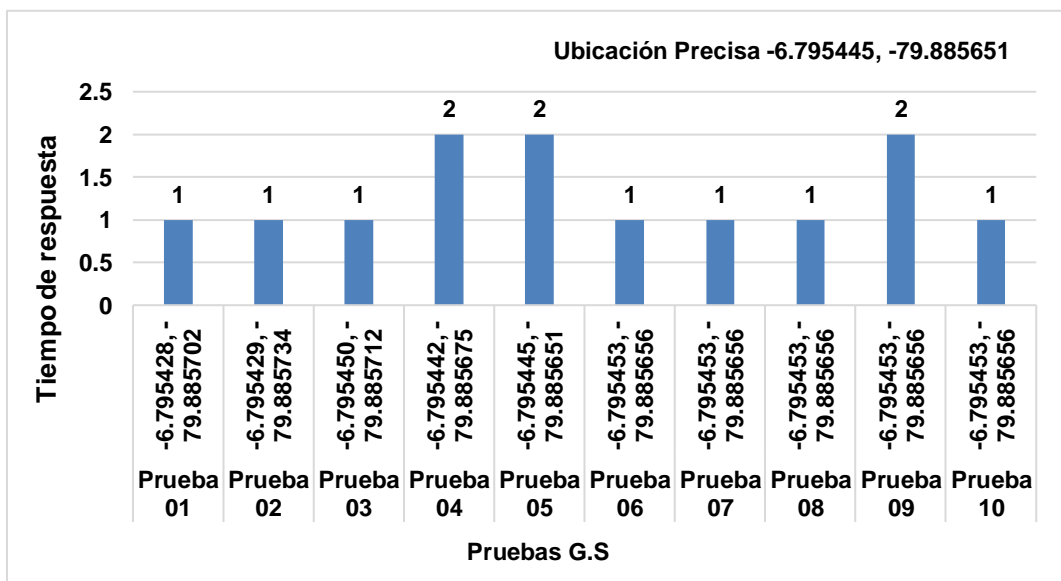


Figura 19: Pruebas de tiempo - edificio principal USS – GS.

Fuente: Propia.

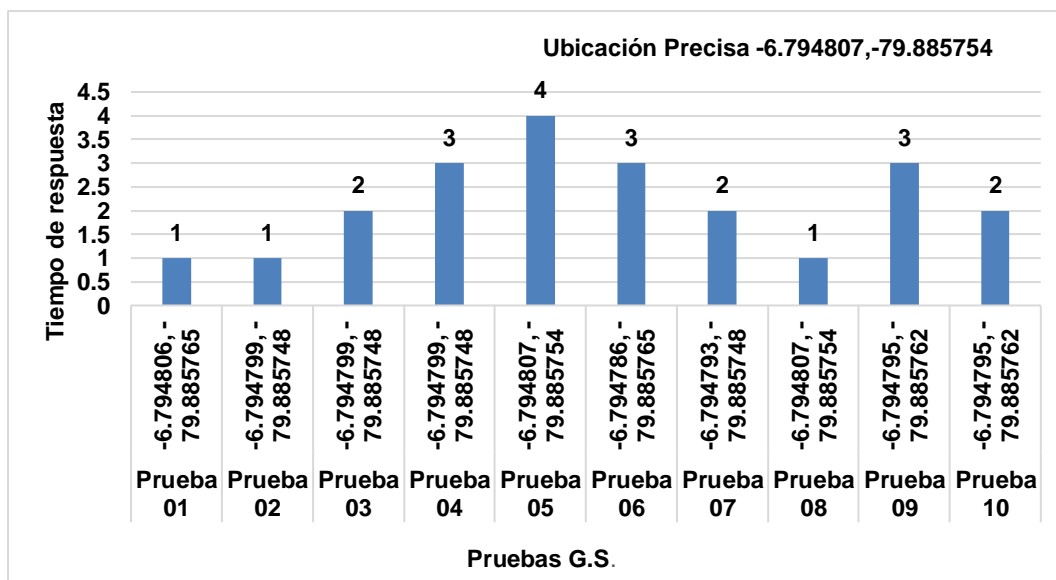


Figura 20: Pruebas de tiempo - edificio de estomatología USS - GS.

Fuente: Propia.

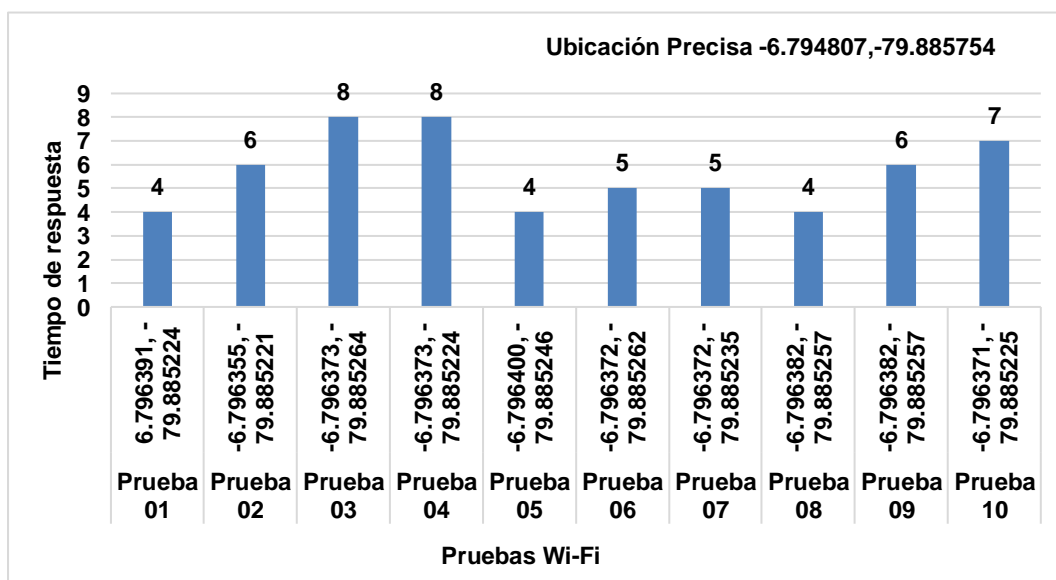


Figura 21: Pruebas de tiempo - cafetín USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

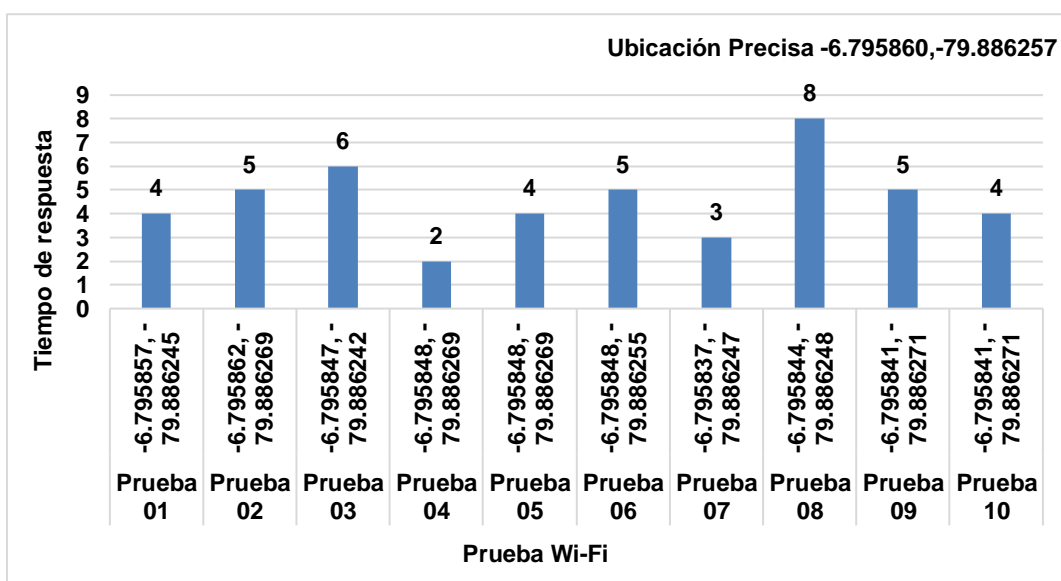


Figura 22: Pruebas de tiempo - edificio biblioteca USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

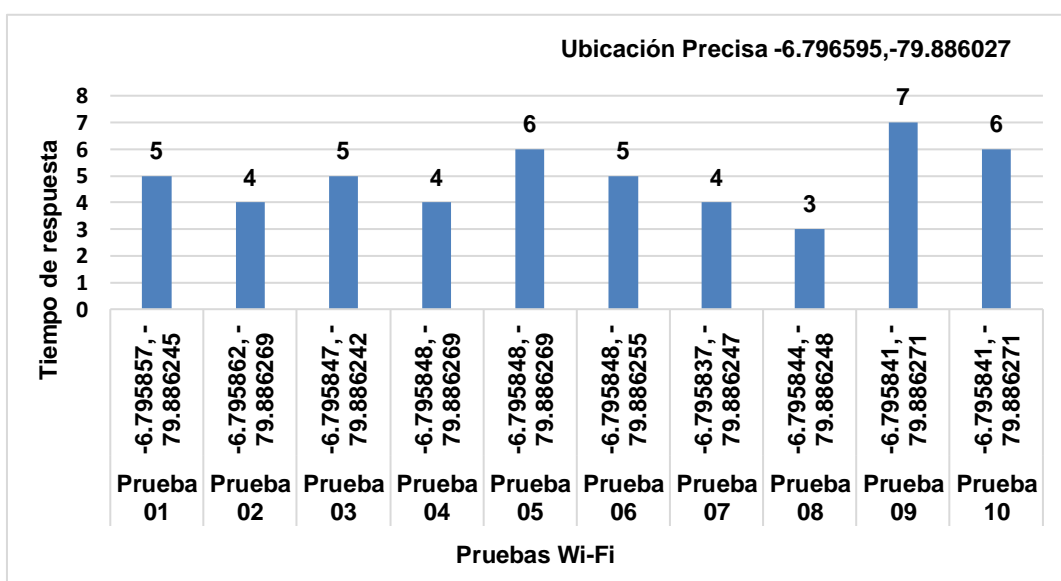


Figura 23: Pruebas de tiempo - edificio de cultura USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

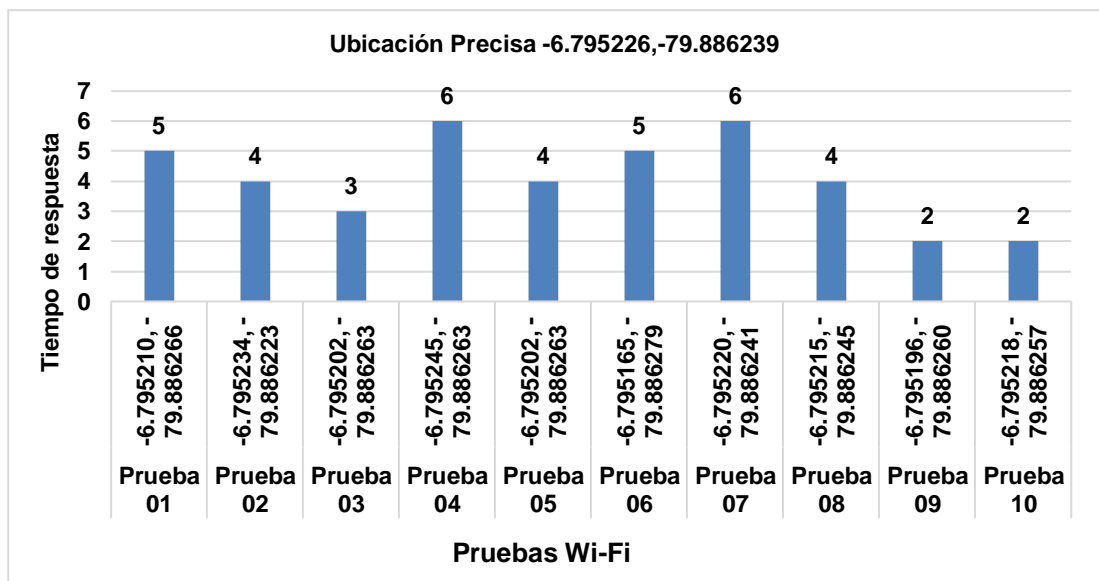


Figura 24: Pruebas de tiempo - edificio de ingeniería USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

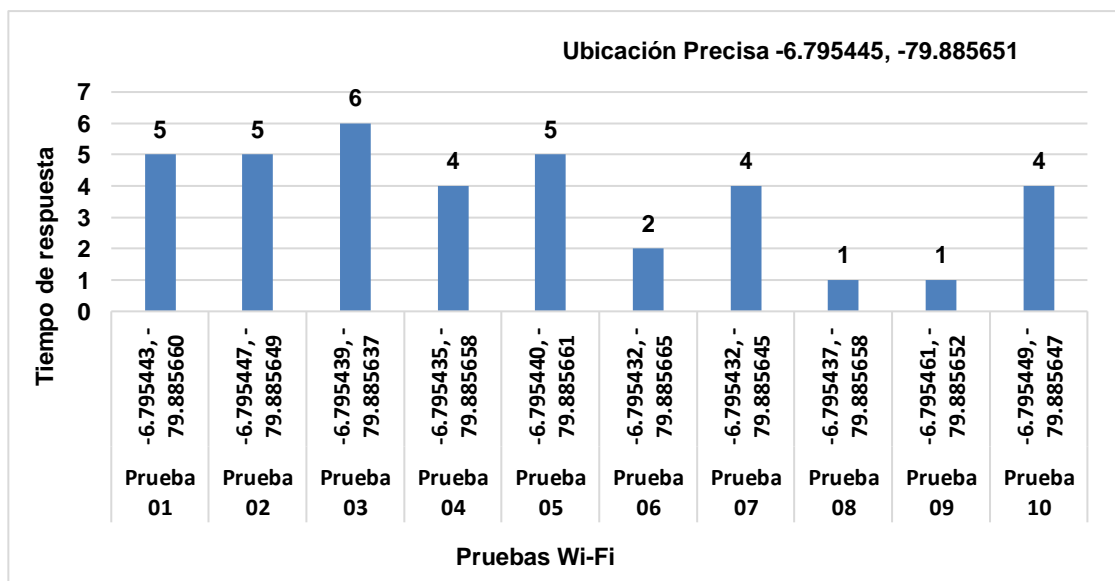


Figura 25: Pruebas de tiempo - edificio principal de la USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia

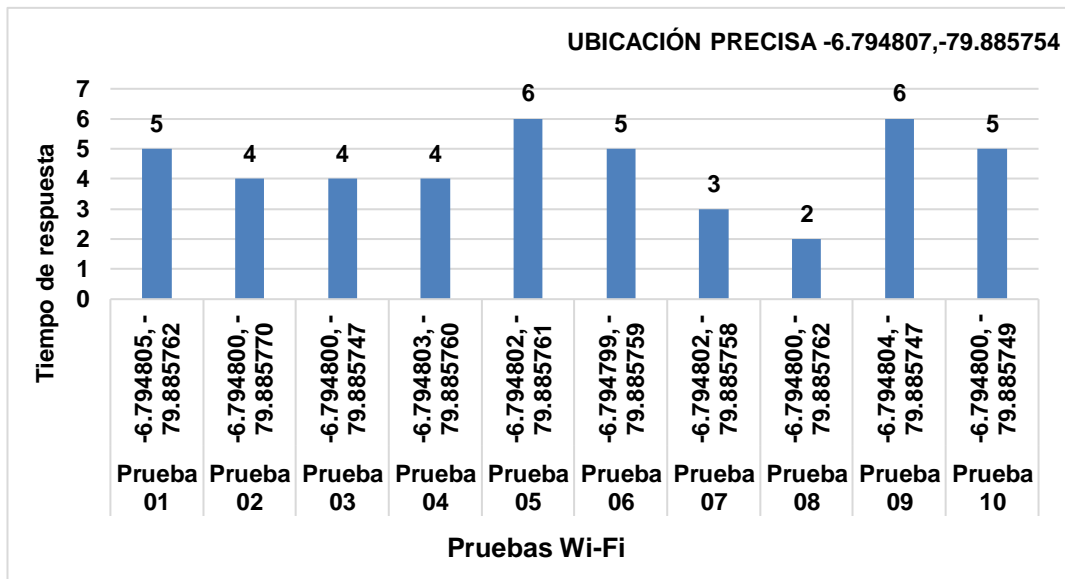


Figura 26: Pruebas de tiempo - edificio de estomatología USS - Wi-Fi.

Fuente: Propia.

Se muestra la diferencia obtenida en segundos de la comparación que existe entre el punto de ubicación por el GPS etrex garmin x30 y las pruebas con el algoritmo Wireless Fidelity.

3.1.3 Rango.

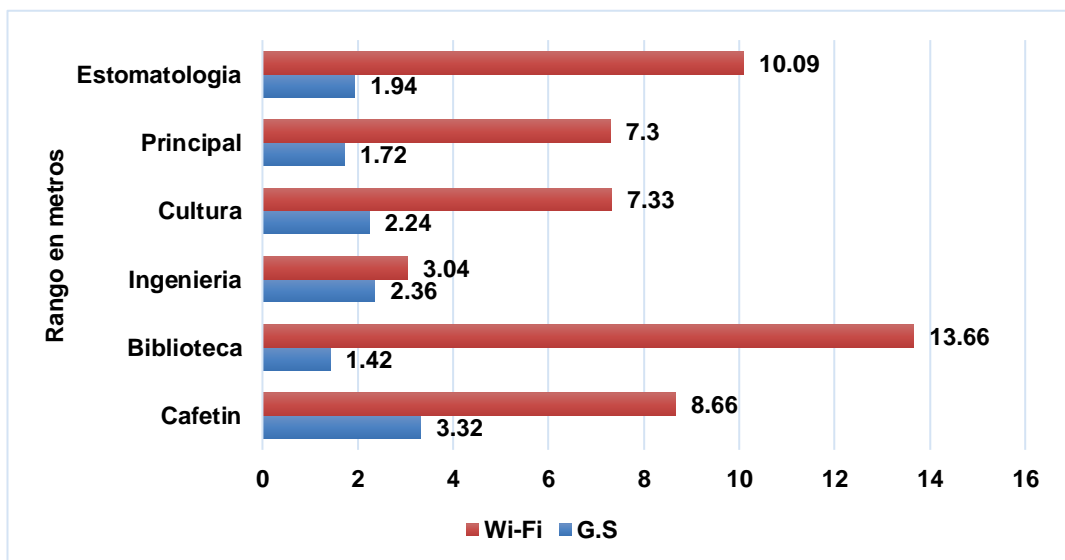


Figura 27: Cuadro estadístico de rango en metros.

Fuente: Propia.

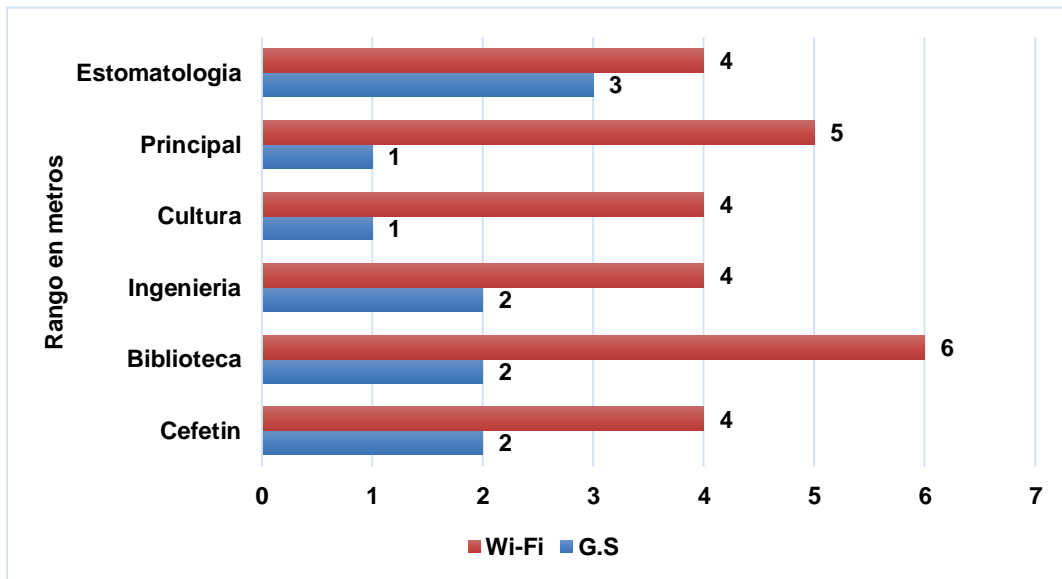


Figura 28: Cuadro estadístico de rango en tiempo. Fuente: Propia.

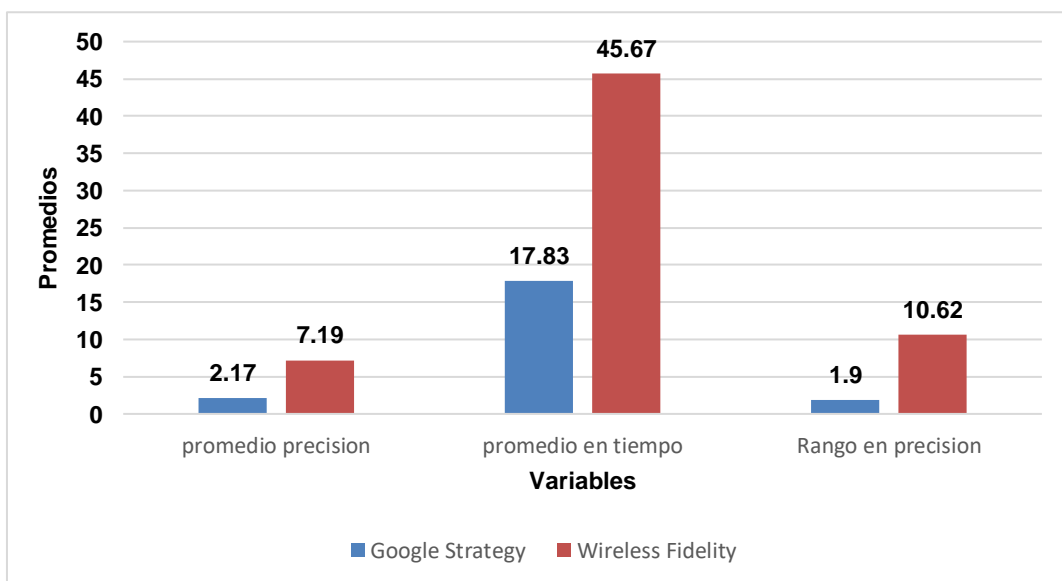


Figura 29: Cuadro Estadístico – Variables. Fuente: Propia.

Muestra el resultado de nuestras variables que se manejaron en este tema de investigación. De acuerdo con la Figura 29 muestra el resultado estadístico de nuestras variables (precisión, tiempo y rango) siendo el algoritmo Google Strategy en comparación con Wireless Fidelity, quien ofrece un mejor comportamiento.

3.2. Discusión de Resultados.

3.2.1. Georeferenciación.

“Es el método de posicionarse en algún punto del espacio de un objeto, en un lugar geográficamente único y bien definido en un sistema de coordenadas con información específica”.(Gómez-Lahoz, 2014).

3.2.2. La variación a coordenadas de mapa.

“El principal propósito en el entorno de la georeferenciación es la transformación de indicadores que den pase a convertir las coordenadas de origen en coordenadas de mapa”. (Gómez-Lahoz, 2014).

3.2.3. Triangulación por medio de GPS.

“En este ámbito, la triangulación a través de GPS trata en obtener los datos de las tres marcas respecto a la extensión de cálculo. Sabiendo las tres discrepancias se sabe la propia limitación relativa en comparación a los tres satélites. Así mismo, es necesario conocer el punto exacto en coordenadas de cada uno de los satélites. De este modo se obtiene el emplazamiento absoluto o coordenadas reales del oficio de medición. Esta instrucción recibe el nombre de trilateración”. (Lehman, Ch. ,1994).

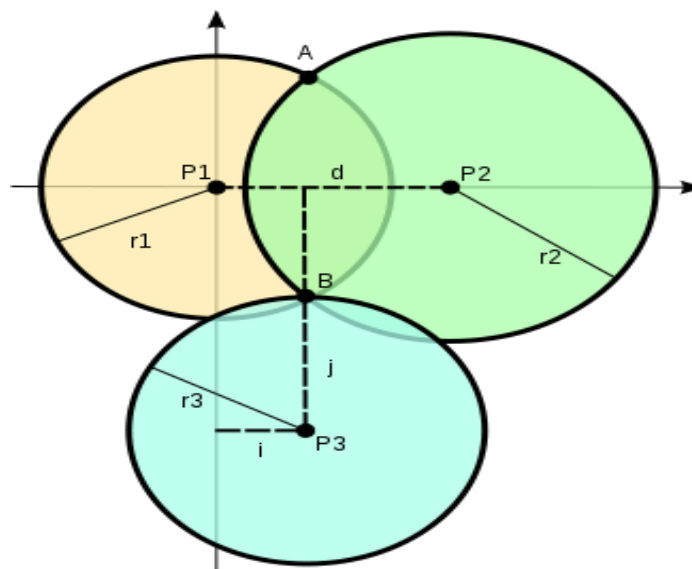


Figura 30: Triangulación del sistema de posicionamiento.

Fuente: (Rossi & Braindrain0000, 2006).

En punto de vista B, se pueden medir las coordenadas empleando los puntos que se conocen P1, P2 y P3 en un plano horizontal. Calibrar la distancia r_1 se pone en una circunferencia. Medir r_2 se pone en dos posiciones A o B. Medir la tercera distancia r_3 , da las coordenadas del punto B

3.2.4. Algoritmos Computacionales de Geolocalización.

Es el modo para dar solución un inconveniente mediante una serie de datos exactos, tácticos y finitos.

a) Algoritmo QBFO-DV-HOP

Es la Fusión de algoritmo QBFO con Dv-Hop, para la optimización de precisión en un 30%, la propuesta indica la utilización de nodos de anclaje o disminuir el radio de comunicación (Huang et al., 2017).

b) Algoritmo DV-HOP

Difunde la información de posición de ancla en la red para que todos los nodos desconocidos puedan obtener su mínimo de saltos a los anclajes, tal y como se describe en la Figura 31.

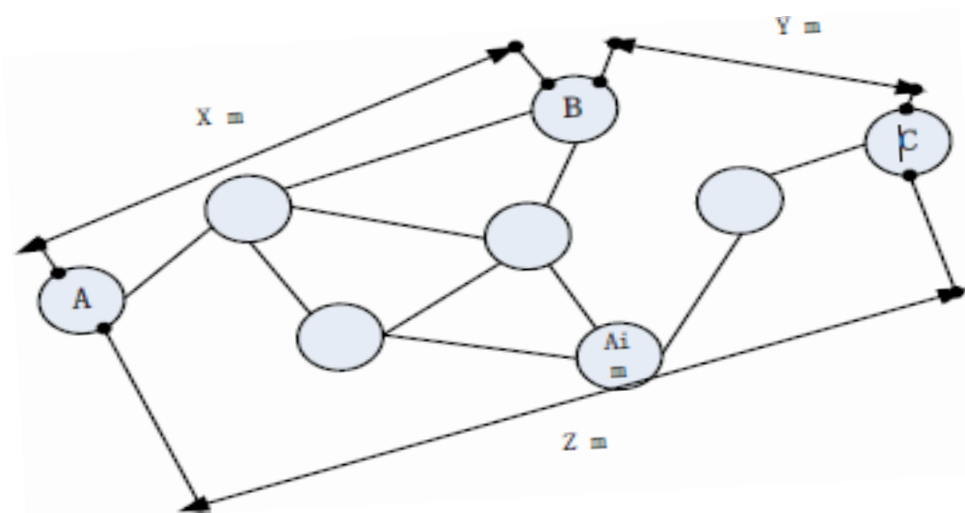


Figura 31: Diagrama de corrección Dv-Hop.

Fuente: (Huang et, al., 2017) posicionamiento de alta precisión para redes inalámbricas de sensores interiores.

Luego, analizamos el proceso de posicionamiento de algoritmo convencional Dv-Hop de la siguiente manera.

En primer lugar, deje que M represente la cantidad de anclas en la red, e ij h representa el número de saltos de i a j , respectivamente, tenemos.

$$d_{ij} \sqrt{((x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2)} \quad (1)$$

Aquí, “ D_{ij} ” es la distancia de i a j . Deje que “ AD_{ij} ” denote la distancia medio y puede ser expresada por ecuación 2.

$$Ad_{if} = \sum_{i \neq f} \sum_{i \neq j} h_{ij} \quad (2)$$

Luego, usando la medición de tres lados o el método de estimación de máxima verosimilitud para calcular las coordenadas de posición de nodos desconocidos.

Algoritmo QBFO, Quantum Bacterial Algoritmo de optimización de forrajeo, Se logra usando mecánica de sistema cuántica. El objetivo principal de la computación y la información cuánticas es desarrollar herramientas que agudicen nuestra intuición sobre la mecánica cuántica, y hacer sus predicciones más transparentes para las mentes humanas.

Primero, suponiendo que hay soluciones S , y cada nodo en la región se supone con una representación cuántica, llamada Bacteria cuántica (Q-bacteria), que se puede expresar

Como:

$$\begin{bmatrix} \alpha^1 & \alpha^M \\ \beta^1 & \beta^M \end{bmatrix}, \forall i \in S \quad (3)$$

El multiqubit se define con un par de números como, $[\alpha, \beta]^T$ Sin pérdida de generalidad, denotamos que $\|\alpha, \beta\|_2 = 1$ y Q-bit se denota como la unidad de información más pequeña en el algoritmo QBFO, que representa cada solución en una búsqueda espacio. Por lo tanto, hay al menos 2^M de cadenas en el binario sistema de representación, que es la cantidad de las soluciones de los problemas de optimización.

Fusión QBFO-Dv-Hop El algoritmo QBFO permite mejorar el rendimiento del algoritmo convencional Dv-Hop. Especialmente, la distancia promedio óptima por salto se obtiene con las ayudas del QBFO, que está dedicado a disminuir el error de posicionamiento y el esquema QBFO-Dv-Hop propuesto puede obtener una estimación más precisa de la posición y la precisión de posicionamiento se mejora.

Dada la ecuación (1), la distancia desde el nodo i al nodo j es logrado Aquí, cada solución de distancia promedio por salto es asumido como Q-gate, que es una nueva representación de la base bacteriana en el algoritmo QBFO.

Además, usando la Eq. (2), nosotros podemos obtener la distancia promedio por salto, alternativamente, para alcanzar la posición más precisa y disminuir el error de posicionamiento, presentamos el mínimo función cuadrada media, Por lo tanto, denotamos $\theta_{Adj} Ad$ como la función de la suma del error cuadrático medio, y seleccionamos el valor mínimo de función como Eq. (4). Usando (1) y (2).

$$\theta(Ad)_{ij} = \min \sum (d_{ij} - Adj \times h_{ij})^2 \quad i \neq j \quad (4)$$

Mientras tanto, hay un área de comunicación limitada entre los dos nodos. Es decir, el mayor radio de comunicación debe tenerse en cuenta. Por lo tanto, esta relación se puede mostrar como:

$$0 \leq Adj \leq R \quad (5)$$

Con el propósito de optimizar el perhop de distancia promedio, debemos una función característica apropiada para diseñar el algoritmo QBFO. Claramente, esperamos obtener el error de posicionamiento mínimo, y la función exponencial tiene muy buen rendimiento en este aspecto. Aquí, considerado la característica del crecimiento exponencial negativo función, obtenemos.

$$F1 = \exp(-\theta(Adj)) \quad (6)$$

Esquema - QBFO-DV-HOP

1. Inicialización de la población de bacterias cuánticas en el QBFO-Dv-Hop.

$$t) = 0, \alpha 0 = \beta 0 = q 0 = \sqrt{2};$$
$$D(0) = 2, D(0) := Q$$

2. La solución S se distribuye entre el espacio de serch (WSN) y se deriva de la distribución ilegal aleatoria de los nodos y anclas desconocidos.

3. If $D(0) < B(0)$

Then

4. Seleccionar entre todas las soluciones binarias para obtener posibles soluciones: Begin

$$i = i + 1;$$

5. While $(j \leq Die)$ do Quantum Elimination – ispersal begin

$$j = j + 1;$$

6. While $k \leq w$ do Quantum Reproduction Begin

$$k = k + 1$$

7. While $(l \leq n)$ do Quantum Chemotaxi Begin

$$l = l + 1$$

8. Set $p(t - 1)$ by observing the states of $Q(t - 1)$

9. $Q(t - 1)$ colapsa a $p(t)$, formando el conjunto de soluciones binarias de la posible posición de mayor precisión

10. Calcule la nueva generación por la ecuación (6)

11. El paso 3-9 se repetiría si el número de bucles está por debajo del rango de valores de configuración;

12. Después del paso anterior, se puede obtener la solución óptima, que es la coordenada más precisa de la posición

End End End End End

3.2.5 Algoritmo Wireless Fidelity.

Montiel, Morillo, & Rincón, (2015)

“Para poder calcular el punto exacto de un instrumento móvil, se expone una técnica que adapta el procedimiento de Punto en Triangulación Aproximado (APIT). Este proceso inicia con la materialización del espacio de acción a partir de un compuesto de emisores de señal WIFI llamados “anclas”. Sabiendo las coordenadas de las “X” anclas primarias, así como del radio máximo de acción de estas, se puede armar una rejilla que incorpore por completo las áreas de acción conjunta de todas las “X” anclas, da a conocer tres puntos aproximados ubicadas en un espacio continuo, las cuales, utilizadas como anclas, estas representarán una discretización en celdas del entorno total a ser considerado por el sistema propuesto”.

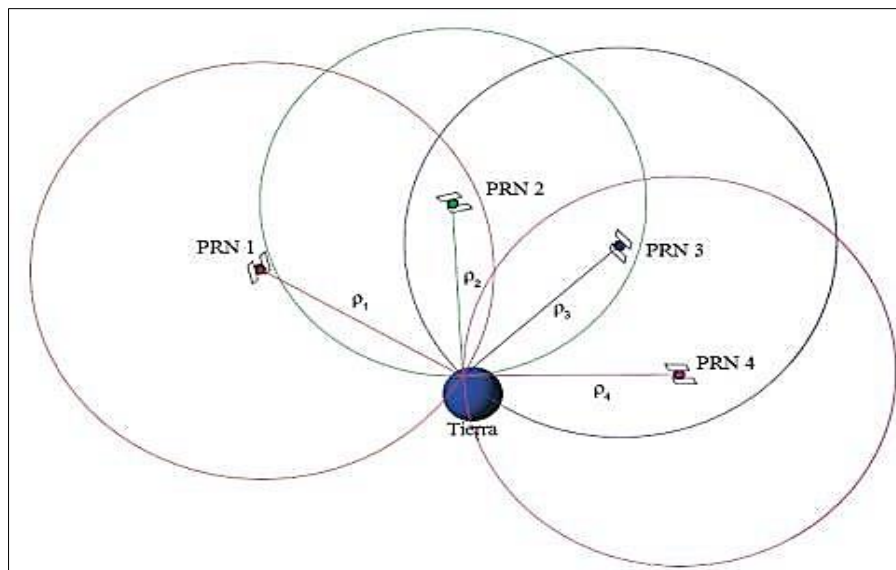


Figura 32: Punto de triangulación aproximada.

Fuente: Principio básico de posicionamiento GPS.

A través de la triangulación aproximada sus puntos sirven como anclas, para conocer la ubicación.

Montiel, Morillo & Rincón, (2015)

“Donde A es el conjunto de puntos iniciales, con $|A| = X$. Sabiendo la precisión y el radio de ejecución máxima de cada punto, se cuenta la rejilla de f (filas) y c

(columnas) celdas, de geometría cuadrada, con lado continuo. Esta rejilla se estima sobre un área rectangular ajustada para que incluya todos los círculos de acción de los puntos iniciales, heredando la potencia máxima de señal en cada una. Ahora, el subconjunto de anclas que se pueden visualizar al momento de activar la aplicación; con

$|V| = k \cdot |ni| \cdot V$, denominemos $|i|$ = fuerza de señal de ni (en dB) y si = radio de acción de ni (en mts.). si es posible calcular el conjunto de celdas Ci cubiertas por la señal emitida por el ni respectivo, dada la celda donde este se encuentra. Del dispositivo móvil se da cada $|i|$ (en dB), que le toca a la pérdida de camino referida en Netgate, 2012, donde se describe un ejemplo común para que funcionen como un conjunto PL con la distancia, D (si , en metros.), del dispositivo receptor a la fuente, para emisores de señal WIFI a 2.4GHz.

Dicha fórmula se describe:

$$PL = 41dB + n * 10 * \log(D) \quad (7)$$

“Con datos para $x=2$, para espacios comunes; $x=3.3$, para espacios abiertos; y $x=4.5$ para espacios domésticos. La relación entre si y li se calcula, entonces.

$$si = 10^{(|i| - 41dB)/10n} \quad (8)$$

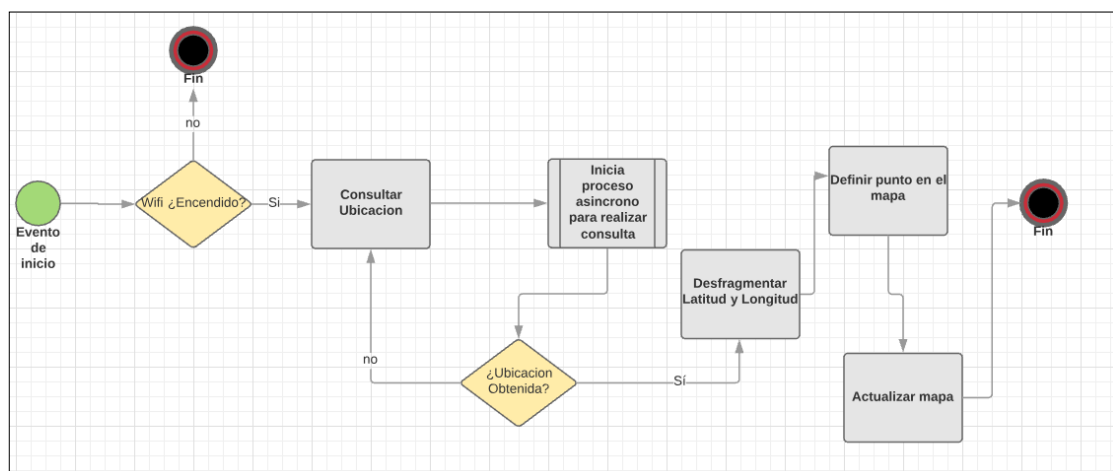


Figura 33: Funcionamiento lógico del algoritmo Wireless Fidelity.

Fuente: (Montiel et al., 2015).

3.2.6. Algoritmo google strategy.

Las estimaciones de precisión provenientes de cada fuente de ubicación no son conformadas en su precisión. Una ubicación tomada hace 10 segundos de una fuente puede ser más precisa que la ubicación más reciente de otro principio o la misma.

Estos problemas pueden dificultar la obtención de una lectura confiable de la ubicación del usuario. Proporcionaremos ideas que puede usar en su aplicación para que el usuario tenga una experiencia de ubicación geográfica precisa y receptiva.

Solicitud de actualizaciones de ubicación

Aquí hay una introducción de cómo puede obtener la ubicación del usuario en Android. Obtener la ubicación del usuario en Android funciona mediante devolución de llamada. Usted indica que desea recibir actualizaciones de ubicación del llamando Su Lista de Localización debe implementar varios métodos de devolución de llamada que el Manejador de localización llama cuando cambia la ubicación del usuario o cuando cambia el estado del servicio.

Android 8.0 (nivel de API 26) y superior, si una aplicación se ejecuta en segundo plano cuando solicita la ubicación actual, el dispositivo calcula la ubicación solo unas pocas veces cada hora. Para obtener información sobre cómo adaptar su aplicación a estos límites de cálculo, consulte Límites de ubicación en segundo plano.

Obtener una solución rápida con la última ubicación conocida.

El tiempo que le toma a su oyente de ubicación recibir la primera corrección de ubicación a menudo es demasiado largo para que los usuarios esperen. Solicitud de permisos de usuario. Debemos de tener en cuenta que si su aplicación está dirigida a Android 5.0 (API de nivel 21) o superior, debe declarar que su aplicación utiliza la función de hardware en el archivo de manifiesto, dependiendo de si su aplicación recibe actualizaciones de ubicación de NETWORK_PROVIDER o de GPS_PROVIDER. Si su aplicación recibe información de ubicación de cualquiera de estas fuentes de proveedores de ubicación, debe declarar que la aplicación usa estas características de hardware en el manifiesto de su aplicación. En los

dispositivos que ejecutan versiones anteriores a Android 5.0 (API 21), solicitar el permiso incluye una solicitud implícita de características de hardware de ubicación. Sin embargo, solicitar esos permisos no solicita automáticamente funciones de hardware de ubicación en Android 5.0 (API nivel 21) y superior.

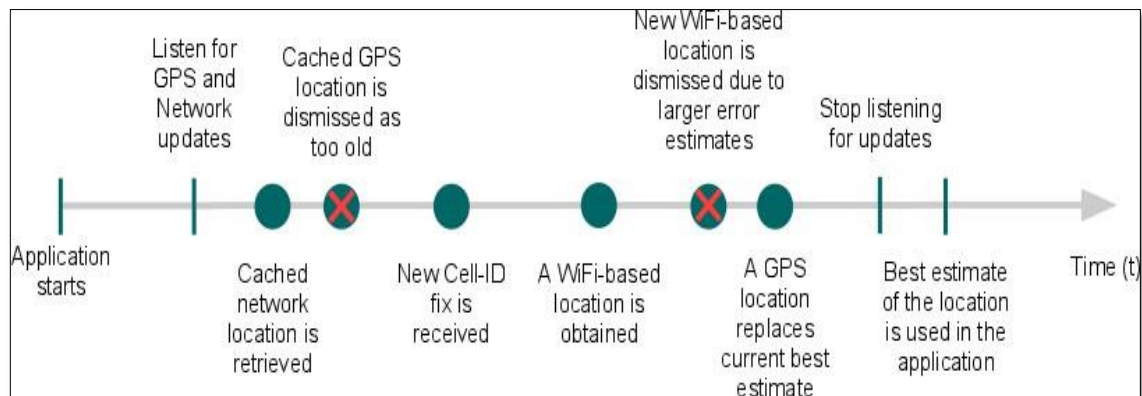


Figura 34: Estrategia de localización Google strategy.

Fuente: Google Corporation – Location.

Muestra este modelo en una línea de tiempo que visualiza el período en el que una aplicación está escuchando actualizaciones de ubicación y los eventos que ocurren. Obtener una solución rápida con la última ubicación conocida El tiempo que le toma a su oyente de ubicación recibir la primera corrección de ubicación a menudo es demasiado largo para que los usuarios esperen. Hasta que se proporcione una ubicación más precisa a su oyente de ubicación, debe utilizar una ubicación en memoria caché.

Google maps API retorna una ubicación y radios de precisión en función de datos acerca de torres celulares y nodos de WIFI que el cliente móvil pueda detectar.

Objetos de punto de acceso WIFI.

El origen de punto de acceso de WIFI el cuerpo de la solicitud debe contener en su conjunto más de un elemento de acceso WIFI.

La capacidad de la señal medida en dBm (Unidad de medida decibelio-milivatio), la porción de milisegundos transcurridos desde que se captó este punto de acceso, el canal por el que el usuario se relaciona con el ancla de acceso, la relación señal-

ruido actual medida en dBm. (Unidad de medida decibelio-milivatio).

Solución a llamado de geolocalización.

Una petición o llamado de ubicación exitosa regresará una respuesta en extensión JSON que definirá una precisión y un radio.

La precisión calculada del llamado del usuario, en grados. Contiene un subcampo lat y uno lng, la precisión de la ubicación calculada, en metros.

o denomina el radio de un círculo alrededor de la localización única.

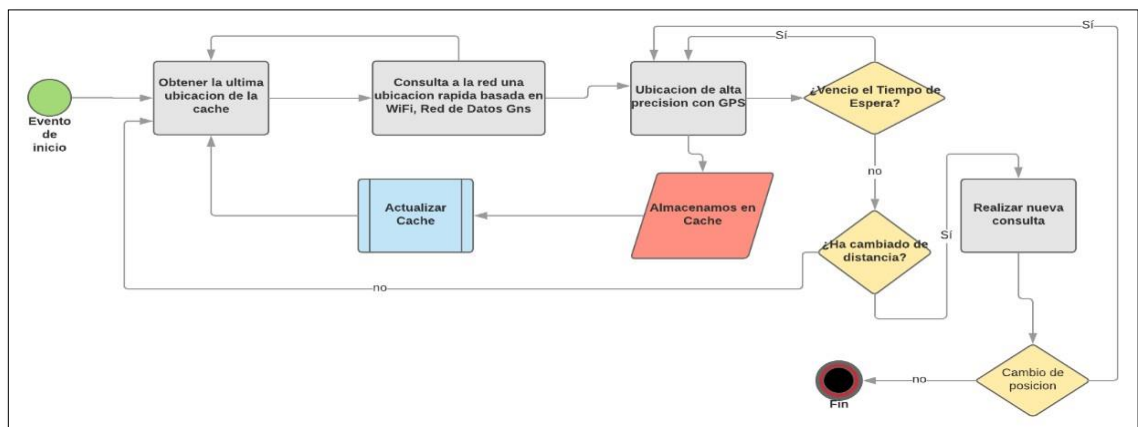


Figura 35: Funcionamiento lógico del algoritmo Google Strategy.

Fuente: Google Corporation - Location strategies.

3.2.7. Tecnologías computacionales de geolocalización.

iBeacon.

La tecnología iBeacon puede interactuar con dispositivos cercanos emitiendo señales pasivas. La ubicación poco confiable en interiores hace que este algoritmo proponga la utilización de equipos electrónicos de baja frecuencia.



Figura 36: Balizas.

Fuente: (Dalkiliç et al., 2017) Tecnología en ambientes interiores.

Bluetooth de baja energía (BLE), comunicadores de bajo consumo de recursos y reducido costo que pueden avisar a dispositivos de su presencia por proximidad.

La aplicación debe estar instalada en el dispositivo de usuario receptor (teléfono inteligente, tableta, etc.) para interactuar con las balizas entrantes (objeto señalizador).

iBeacon utiliza un mecanismo de descubrimiento unidireccional y transmite pequeños paquetes de datos en intervalos pre especificados.

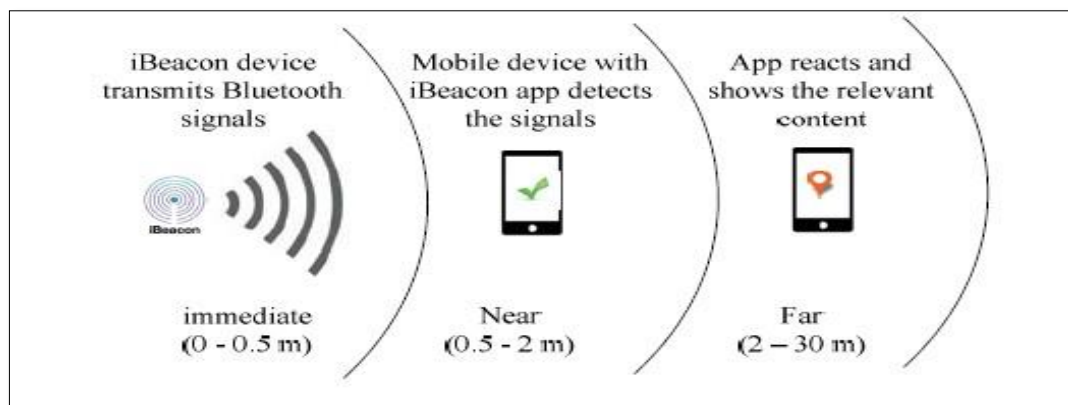


Figura 37: Propagación de la señal.

Fuente: (Dalkiliç et al., 2017) Tecnología en ambientes interiores.

La potencia de transmisión es la potencia de salida de las señales emitidas.

La principal conveniencia para el navegante de localización en interiores es la extensión de la verificación en la ubicación de objetos móviles en interiores, dado que los objetos móviles se vuelven únicos.

Los sistemas que se basan en ubicación en interiores encierran: almacén, estacionamientos techados, para indicar donde dejó el carro, universidades, deportes, centros de emergencia, centros comerciales y aeropuertos, redes sociales, inteligencia artificial, turismo, hoteles y visitas guiadas.

Lenguajes de programación.

Está conformado en su mayoría por un compuesto de simbologías y estructuras que siguen un orden donde estos determinan su elemento y lo que representa sus compuestos más sus expresiones. El procedimiento por el cual se representa, se pone a prueba, se depura, y compila (de ser necesario) manteniendo el código fuente de un sistema informático se le llama programación.

La realización del software para dar solución a determinado problema, la escritura de la metodología lógica empleada en un código de lenguaje específico, ensamblaje o depuración del programa hasta que el resultado en lenguaje de máquina, den un desarrollo total.

IDE de programación android.

“Integrated Development Environment (IDE), es un sistema informático que brinda servicios complejos para ayudar al desarrollador del software.”

“El IDE consta de un editor de código fuente, herramientas de construcción automáticas y un depurador.

Alduán, (2015). “Una librería en un lenguaje computacional es una gama de recursos algorítmicos prefabricados, que pueden ser utilizados por el desarrollador de software para realizar determinadas acciones”.

Base de datos

Llanos Ferraris & Ferraris, (2010) “Una base de datos es un grupo de información que pertenecen a un mismo enfoque y guardados sistemáticamente para su posterior uso. En tal sentido; un centro de lectura puede llamarse una base de datos comprendida en su mayoría por información impresa puestas en un papel e indexados para su consulta. En la actualidad y debido al desarrollo en el área tecnológica de campos como la informática y la electrónica, la mayor parte de las bases de datos están en formato digital, siendo este un componente electrónico, por tanto, se ha desarrollado y se ofrece una mayor gama de soluciones al problema del acopio de datos”.

Android Studio

(Google Corporation, 2016) “Android Studio se ha mostrado desde sus inicios en versión beta, pero desde el 8 de diciembre de 2014, en que se liberó la versión estable de Android Studio 1.0, Google recomienda el IDE para desarrollar aplicaciones para su sistema operativo, dejando otros plugin de lado.

Habiendo realizado la investigación donde denota que el tema que se aborda tiene una gama amplia de donde realizar los análisis comparativos, el investigador indica dos de los métodos para ejecutar las comparaciones respectivas.

3.3. Aporte práctico.

3.3.1. Selección de algoritmos computacionales de geolocalización Global.

TABLA 2

Algoritmos

Algoritmo	Problema	Propuesta
DV-HOP	Errores de posicionamiento en redes inalámbricas	Aumentar los nodos de anclaje
Wireless Fidelity	Baja confianza en GPS para interiores	Comunicación entre computadoras y otros dispositivos a través de una conexión inalámbrica.
Google Strategy	Geoposicionamiento lejano al iniciar el llamado – respuesta	Añadir algoritmo que implique todos los métodos de respuesta
QBFO	Herramienta de apoyo	Eliminación de dispersión y optimización de bucles
Kalman	Estimación de precisión y corrección (prueba - Error)	Precisión sobre un punto realizando varias respuestas aleatorias (hasta dar con el punto)
TOA	No considera error de posición de nodo de anclaje,	Red de sensores inalámbricos para optimización de señal
Aho-Corasick	Búsqueda lineal en cuanto a la longitud de la entrada más el	Busca elementos (patrones) de un conjunto finito de cadenas

	número de entradas encontradas	
Boyer-Moore	Necesita un número determinado de posiciones para las comparaciones de acierto	Comprueba las coincidencias que existen en relación a una posición
Dijkstra	Demora en su resultado	Determina el camino más corto desde el vértice de origen hacia el resto de vértices
Johnson	Consumo de recursos red, batería, tiempo	Camino más corto entre 2 vértices, eliminando las aristas de pesos negativos para una mejor precisión
Recocido Simulado	Demasiadas transiciones en su evaluación	encontrar una buena aproximación al valor óptimo
Find-S	Consumo de recursos muy alto	Toma "n" valores con el igual número de atributos, menos el del atributo objetivo. Pero de forma adicional define un nuevo tipo de datos que puede adoptar un atributo
Hill Climbing	Precisiones equivocadas Estimación de precisión y corrección (prueba - error)	Comienza con una solución arbitraria a un problema, luego intenta encontrar una mejor solución variando incrementalmente un único elemento de la solución
Fractional Cascading	Almacena gran cantidad de	Búsqueda binaria en la secuencia toma una cantidad logarítmica de

	posibilidades en tiempo, como es estándar para las cache, agotando el tiempo de respuesta	búsquedas binarias, pero las búsquedas sucesivas en la secuencia son más rápidas
Karp-Rabin	Baja confianza de precisión	Busca patrones similares para dar una respuesta
Knuth - Morris- Pratt	Corrección – error Baja confianza	Búsqueda de patrones similares basada en fallos previos
SSS (Estrella)	Error en la precisión	Da respuesta en base a la cantidad de veces que se hizo el llamado.
Bellman- Ford	Probabilidad de error alta	Camino más corto de un grafo
A*(Estrella)	Error de precisión	El camino de menor coste entre un nodo origen y uno objetivo

Fuente: (Mezzadri, 2013)

De acuerdo con el cuadro anterior escogeremos dos de los métodos para la comparación de los algoritmos de precisión.

Se escogerá el algoritmo **WIRELESS FIDELITY** de tecnología de redes de área local tipo Wireless que permite la conexión entre computadoras y otros dispositivos a través de una conexión inalámbrica donde solo se tendrá en cuenta las redes WIFI para determinar el geoposicionamiento, ya que esta tecnología viene incorporada con las redes de telefónica y hace más fácil su uso; y el algoritmo **GOOGLE STRATEGY** de estrategia de localización de la empresa Google donde abarca todos los métodos de precisión para su ubicación acertada ya que esta maneja librerías de alto nivel que trabajan conjuntamente con los servicios de Android y hacen más asequible su funcionamiento.

3.3.2 Implementación de una Web – Móvil.

La siguiente investigación está desarrollada bajo el Sistema Operativo Android, donde se emplea herramientas, métodos y análisis para utilizar un algoritmo llevándolo a prueba y evaluar su grado de resultado en el estudio.

Para poder realizar la aplicación esta deberá ser alimentada por un sistema web que fue desarrollada con el lenguaje de programación PHP, donde se busca con ello administrar los contenidos que proporcionara de datos a la aplicación y a su vez esta pueda procesarlo para la obtención de resultados.

3.3.3 Identificación de las características de la web.

TABLA 3

Presentación - Sistema

Organismo	Universidad Señor de Sipán
Proyecto	Google Strategy WIFI Connect
Autor	Luis Antonio Chafloque Avellaneda
Versión/Edición	01
Aprobado Por	Víctor Tuesta Monteza

Fuente: propia.

3.3.4. Descripción del sistema.

Este sistema se realizó con el asesoramiento de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán.

De la mano con la Facultad de Derecho se optó por realizar un Sistema Informático que ayudara al aprendizaje de los alumnos a través de la interacción con sus dispositivos móviles a localizar preguntas en el interior de la universidad donde el administrador de contenido añadirá cuestionarios de preguntas relacionados con su material de curso y así poder otorgar puntos en el sistema que estos a su vez serán canjeados por puntos reales en los cursos que la facultad de derecho determine.

3.3.5. Objetivo.

Ayudar a la Facultad de Derecho a través de un sistema dinámico donde el alumno pueda interactuar a través de un dispositivo electrónico dándole una nueva forma de como aprender.

Primer Paso - Posición Inicial

Obtener una solución directa de la posición del receptor y el offset de su reloj para la ecuación de navegación a través de este método algebraico:

$$P_j = \sqrt{(x - x_j)^2 + (y - y_j)^2 + (z - z_j)^2 + cdt^2} \quad (9)$$

P_j = Es la distancia geométrica entre los centros de fase de las antenas del satélite j y el receptor en los instantes de emisión y recepción respectivamente.

(x_j, y_j, z_j) = Información de posiciones del satélite.

cdt = Diferencia entre el tiempo GPS y el reloj del satélite j

$$[x_j^2 + y_j^2 + z_j^2 - P_j^2] - 2[x_jx + y_jy + z_jz - P_jcdt] + [x^2 + y^2 + z^2 - (cdt^2)] = 0 \quad (10)$$

El receptor GPS conoce exactamente su posición y puede calcular los errores producidos comparándola con la suya obtenida de antemano.

En el diagrama de flujo que se muestra en la Figura 06, después del evento inicial, se obtiene la última ubicación en cache almacenada previamente tal como la formula lo demuestra partiendo de un punto inicial cero, habiendo este corregido la posición obtenida con respecto a las posiciones de los satélites y al tiempo del reloj satelital.

OnMapReady, es una librería de Google que por medio de su interfaz de alto nivel de información de localización ofrece información de ubicación cuando el mapa se inicia en el dispositivo Android.

A través de la librería OnMapReady llamamos desde Android al Mapa de Google.

```
public void onMapReady(GoogleMap googleMap) { try {
mMap = googleMap; mMap.setOnCameraMoveListener(this);
```

Segundo paso - Distancia calculada entre el satélite y el receptor

Nuestra posición (x_0, y_0, z_0) será localizada en cada una de las tres esferas con radio la distancia geométrica entre los centros de fase de las antenas del satélite j y el receptor, es decir:

$$(C\Delta t_j) = \sqrt{(x_j - x)^2 + (y_j - y)^2 + (z_j - z)^2} \quad (11)$$

Por lo tanto, nuestra posición es determinada resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} (x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 + (z_0 - z_1)^2 = (c\Delta t_1)^2 \\ (x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 + (z_0 - z_1)^2 = (c\Delta t_1)^2 \\ (x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 + (z_0 - z_1)^2 = (c\Delta t_1)^2 \end{cases} \quad (12)$$

Donde $(C\Delta t_j)$ indica que tan lejos nos encontramos del satélite.

(x_0, y_0, z_0) Es la posición actual, localizada en cada una de las esferas con radio.

Cuando una solución numérica es encontrada, las coordenadas (x_0, y_0, z_0) son convertidas esencialmente en coordenadas de latitud, longitud y altitud sobre el nivel del mar. Hay ocasiones en las que el receptor GPS solo recibe información de tres satélites, en esos casos la posición al nivel del mar puede ser encontrada. El receptor simplemente sustituye la superficie de la tierra por la cuarta esfera que falta.

Este proceso obedece a la consulta de la ubicación tal como se muestra en la Figura del diagrama de flujo del Algoritmo Google Strategy "Consulta ubicación rápida" esta puede ser por medio de los servicios que ofrece el receptor de la señal, devolviendo la ubicación de alta precisión.

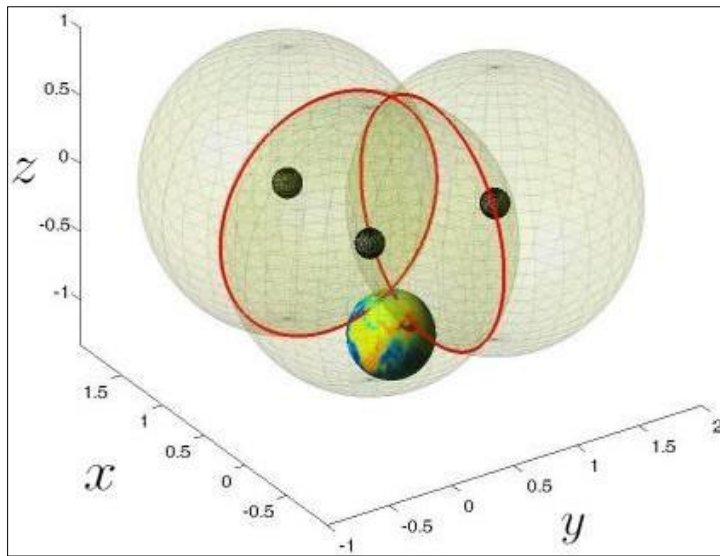


Figura 38: Teorema de Pitágoras – posición tridimensional.

Fuente. (Javier, Lázaro, & Académico, 2015)

`getCurrentPosition` Devuelve la información sobre la localización del navegador. El parámetro `configuración` permite pasar un objeto con información de configuración relacionada con la geolocalización este va siempre enlazado con la función “`maximumAge`” para indicar el tiempo máximo que se almacenarán ubicaciones obtenidas en caché.

Devuelve las coordenadas solicitadas de la posición de donde nos encontramos ubicados.

```
public void getCurrentPosition(GoogleMap googleMap) {
    for (int i = 0; i < lugares.size(); i++) { ArrayList<Coordenada> coordenadas =
        bd.listarCoordenada(lugares.get(i).getId()); if (coordenadas.size() > 0) {
        PolygonOptions optionsPoly = new PolygonOptions(); for (int j = 0; j < coordenadas.size(); j++) {
            optionsPoly.add(new LatLng(coordenadas.get(j).getLatitud(),
            coordenadas.get(j).getLongitud()));
        }
    }
}
```

Paso 03. – Cambio de posición - Movimiento

Así como en el caso plano como en el caso espacial pueden considerarse tres transformaciones elementales: traslación del origen, rotación alrededor de un eje y escalado.

Dado un sistema de coordenadas en el plano **S1** con origen en **O** y ejes **x** e **y**:

$$S1 = \{O; x, y\}$$

Y una base ortonormal de este sistema:

$$B1 = \{i, j\}$$

Un punto A del plano se representará en este sistema según sus coordenadas.

$$A = xai + yaj$$

Para un segundo sistema S_2 de referencia con giro de un ángulo α , respecto al primero.

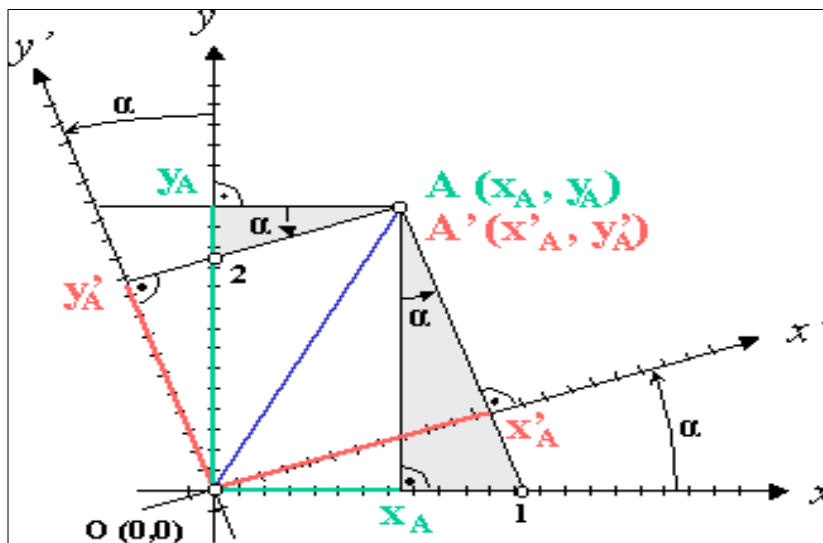


Figura 39: Rotación alrededor del origen.

Fuente. Enciclopedia libre -14 de enero del 2007.

Este proceso obedece a la consulta de movimiento en el mapa tal como se muestra en la Figura 33, del diagrama de flujo del Algoritmo Google Strategy “cambio de distancia” esta puede ser por medio de los servicios que ofrece el receptor de la señal, devolviendo la ubicación de alta precisión.

mLocationRequest esta librería devuelve valores de latitud y longitud considera el sistema de movimiento de la misma y de acuerdo con las funciones programadas en Android da como resultado valores en referencia al movimiento del dispositivo.

```
public void onConnected(@Nullable Bundle bundle) { try {
    mLocationRequest=newLocationRequest();
    mLocationRequest.setInterval(1000);
    mLocationRequest.setFastestInterval(1000;
    mLocationRequest.setPriority(LocationRequest.PRIORITY_BALANCED_PO
    W ER_ACCURACY);
    if(ContextCompat.checkSelfPermission(getActivity(),
    Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION)
    == PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
    LocationServices.FusedLocationApi.requestLocationUpdates(mGoogleApiCli
    ent, mLocationRequest, this); }
    }catch (Exception ex){ } }
    @Override
    public void onConnectionSuspended(int i) { }
    @Override
    public void onConnectionFailed(@NonNull ConnectionResult
    connectionResult) { }
    @Override
    public void onLocationChanged(Location location) { try {
    if (prefUtil != null) { prefUtil.saveGenericValue("latitud",
    String.valueOf(location.getLatitude())); prefUtil.saveGenericValue("longitud",
    String.valueOf(location.getLongitude()));}
    Toast.makeText(getActivity(),
    "UbicacionObtenida.Lat:"+prefUtil.getStringValue("latitud")+",
    Lon:"+prefUtil.getStringValue("longitud"),
    Toast.LENGTH_SHORT).show();
    IrAMiPosicion();
    verificarCuestionario(location);
    }catch (Exception ex){ }}
```

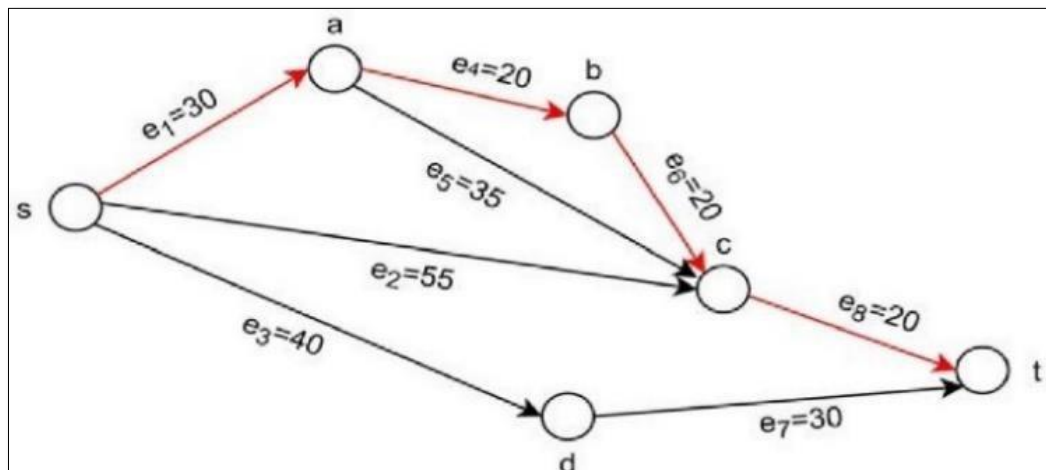


Figura 40: Búsqueda de precisión Wireless Fidelity.

Fuente. (Montiel et al., 2015).

Validacion Wireless Fidelity @Override

```

public void onLocationChanged(Location location) { try {
    ConnectivityManager connManager=(ConnectivityManager)
    getActivity().getSystemService(Context.CONNECTIVITY_SERVICE);
    NetworkInfo mWifi=
    connManager.getNetworkInfo(ConnectivityManager.TYPE_WIFI);
    if (mWifi.isConnected()) {
        if (ContextCompat.checkSelfPermission(getActivity(),
        Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION)
        == PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
            LocationServices.FusedLocationApi.requestLocationUpdates(mGoogleApiClient,
            mLocationRequest, this); }
        }else{
            if (mGoogleApiClient != null) {
                if (mGoogleApiClient.isConnected()) {
                    LocationServices.FusedLocationApi.removeLocationUpdates(mGoogleApiClient,
                    this);
                    mGoogleApiClient.disconnect(); } }
            if (prefUtil != null) { prefUtil.saveGenericValue("latitud",
            String.valueOf(location.getLatitude())); prefUtil.saveGenericValue("longitud",
            String.valueOf(location.getLongitude())); }
        }
    }
}

```



```
para  $u \in V[G]$  hacer  $\text{distancia}[u] = \text{INFINITO}$   $\text{padre}[u] = \text{NULL}$   $\text{visto}[u] = \text{false}$   
 $\text{distancia}[s] = 0$   
adicionar (cola, (s,  $\text{distancia}[s]$ ))
```

```
Toast.makeText(getActivity(),  
"Ubicación Obtenida: Lat: "+ prefUtil.getStringValue("latitud") + ", Lon:" +  
prefUtil.getStringValue("longitud"), Toast.LENGTH_SHORT).show();  
IrAMiPosicion(); verificarCuestionario(location);  
}catch (Exception ex){ }  
}
```

```
mientras que cola no es vacía hacer  $u = \text{extraer\_mínimo}(\text{cola})$   $\text{visto}[u] = \text{true}$   
para todos  $v \in \text{adyacencia}[u]$  hacer  
si  $\text{distancia}[v] > \text{distancia}[u] + \text{peso}(u, v)$  hacer  $\text{distancia}[v] = \text{distancia}[u] +$   
 $\text{peso}(u, v)$   $\text{padre}[v] = u$   
adicionar (cola, (v,  $\text{distancia}[v]$ ))
```

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

Después de analizar diferentes algoritmos teniendo en cuenta las diversas fuentes estudiadas, podemos indicar que la optimización de recursos, es una parte fundamental para comparación y análisis de los puntos de posición.

De los algoritmos analizados, determinamos que en su mayoría para dar una ubicación precisa se basan en métodos de caminos, pero no tienen en cuenta el tiempo y los recursos que demanda este análisis, la empresa Google desde su creación realiza trabajos agrupando diferentes métodos para unificar los procesos que realizan estos algoritmos desarrollando una estrategia de ubicación la cual permite dar un grado de acierto en tiempo real mejorando el nivel de los estudios ya realizados.

En la actualidad contamos con antenas de redes móviles y redes inalámbricas, las cuales permiten la facilidad en la búsqueda de información. Estos recursos, se puede utilizar para poder determinar con facilidad nuestras variables (Tiempo, Rango, Precisión)

Google con su estrategia nos muestra en menor tiempo y con una precisión de pocos metros en un rango cercano nuestra ubicación, teniendo en cuenta que el análisis de este estudio se concreta entre esas variables, en la actualidad esta forma viene siendo la más óptima.

4.2. Recomendaciones.

Utilizar tecnología de vanguardia que apoyen a estos algoritmos y que funcionen de herramientas para mejorar las variables analizadas.

Mejorar el entorno gráfico con el que trabaja actualmente la aplicación.

Mejorar las posiciones geométricas de las áreas asignadas en el mapa.

Referencias

- Alduán, I. (2015). *ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INFORMÁTICA Curso 0: Programación orientada a objetos (POO)*. POO. <http://www.mastergraficos.com/wp/wp-content/uploads/2015/10/POO.pdf>.
- Dalkılıç, F. A. (2017). *An analysis of the positioning accuracy of iBeacon technology in indoor environments*. 2nd International Conference on Computer Science and Engineering, UBMK 2017, 549–553. <https://doi.org/10.1109>.
- Gómez-Lahoz, J. (2014). *Georreferenciación de imágenes de satélite*. . Universidad de Salamanca: Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno.
- Google, C. (2016). *Android Studio v1.0: características y comparativa con Eclipse*. Academia Android. Retrieved June 18, 2018.
- Huang, H. W. (2017). *High- accuracy Positioning for Indoor Wireless Sensor Networks*.
- Huerta E., M. A. (2005). *Gps Posicionamiento Satelital*. https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/GGSR/libro_gps.pdf.
- Javier, F. L. (2015). *Matemáticas en un navegador GPS*. https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002201.pdf.
- Kong, F. R. (2016). *A Hybrid TOA/ AOA Positioning Method Based on GDOP. Weighted Fusion and 1ts Accuracy Analysis*.
- Llanos Ferraris, D. R. (2010). *Fundamentos de informática y programación en C*. <https://books.google.es/books?id=FfEfCB>.
- M. E. P., M. G. (2015). *Algoritmo para geolocalización de dispositivos móviles a partir de emisores de WIFI*.
- Mai, T. (2015). *National Coordination*. <https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/about/partners/national>.
- Mezzadri, D. (2013). *Algoritmos*. <https://dmezzadri.com/que-es-un-algoritmo/Montiel>.
- Nguyen, K. A. (2017). *On assessing the positioning accuracy of google tango in challenging indoor environments*. International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation. Obtenido de <https://doi.org/10.1109/IPIN>.
- Nguyen, T. T. (2017). *High-accuracy positioning system based on ToA for industrial wireless LAN*. 4th NAFOSTED Conference on Information and Computer

Science.

Pozo Ruz, A. R.-A. (2000). *Sistema De Posicionamiento Global (Gps)*. Universidad de Malaga. Malaga: Descripción, Análisis De Errores, Aplicaciones Y Futuro. ETS Ingenieros de Telecomunicaciones.

Ramos Salavert, I. L.-L. (2000). *Ingeniería del software y bases de datos, tendencias actuales*. Castilla: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Rossi, & B. (2006). *Trilateration*.
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trilateration.svg>.

Safavi, M. &. (2015). *Management of Utilization and Accuracy of*.

Su, D. C. (2015). *Design of a BD-2/GPS Integrated Positioning Algorithm and Analysis of Its Positioning Accuracy*. 2015 International Conference on Industrial Informatics. Computing Technology, Intelligent Technology, Industrial.

ANEXOS

TABLAS DE COMPARACION DE LOS ALGORITMOS ANALIZADOS

TABLA 4

Indicador - Precisión – Cafetín Google Strategy

Ubicación Precisa -6.796396,-79.885246		
CAFETIN	UBICACIÓN GS	DISTANCIA
Prueba 01	-6.796393, -79.885214	4.47 metros
Prueba 02	-6.796391, -79.885238	2.11 metros
Prueba 03	-6.796398, -79.885254	1.15 metros
Prueba 04	-6.796381, -79.885232	2.58 metros
Prueba 05	-6.796390, -79.885258	4.16 metros
Prueba 06	-6.796387, -79.885239	2.59 metros
Prueba 07	-6.796397, -79.885246	1.25 metros
Prueba 08	-6.796385, -79.885237	2.21 metros
Prueba 09	-6.796389, -79.885254	3.56 metros
Prueba 10	-6.796375, -79.885256	1.54 metros
TOTAL		25.62 metros
PROMEDIO		2.562
RANGO		3.32 metros

Fuente: Propia

TABLA 5

Indicador - Precisión – Edificio biblioteca - Google Strategy

Ubicación Precisa -6.795860,-79.886257		
EDIFICIO DE BIBLIOTECA	UBICACIÓN GS	DISTANCIA
Prueba 01	-6.795853, -79.886238	1.26 metros
Prueba 02	-6.795866, -79.886262	2.35 metros
Prueba 03	-6.795859, -79.886234	2.54 metros
Prueba 04	-6.795830, -79.886241	1.65 metros
Prueba 05	-6.795842, -79.886273	2.68 metros
Prueba 06	-6.795839, -79.886236	2.54 metros
Prueba 07	-6.795842, -79.886268	2.51 metros
Prueba 08	-6.795839, -79.886244	1.69 metros
Prueba 09	-6.795834, -79.886273	1.85 metros
Prueba 10	-6.795862, -79.886262	1.26 metros
TOTAL		20.33 metros
PROMEDIO		2.033
RANGO		1.42 metros

Fuente: Propia

TABLA 6

Indicador - Precisión – Edificio ingeniería - Google Strategy

Ubicación Precisa -6.795226,-79.886239		
EDIFICIO DE INGENIERIA	UBICACIÓN GS	DISTANCIA
Prueba 01	-6.795222, -79.886234	1.89 metros
Prueba 02	-6.795225, -79.886258	1.26 metros
Prueba 03	-6.795201, -79.886223	2.35 metros
Prueba 04	-6.795158, -79.886226	3.54 metros
Prueba 05	-6.795203, -79.886223	2.71 metros
Prueba 06	-6.795190, -79.886239	2.74 metros
Prueba 07	-6.795203, -79.886223	2.71 metros
Prueba 08	-6.795174, -79.886199	1.18 metros
Prueba 09	-6.795200, -79.886215	1.69 metros
Prueba 10	-6.795192, -79.886247	1.54 metros
TOTAL		21.61 metros
PROMEDIO		2.161
RANGO		2.36 metros

Fuente: Propia

TABLA 7

Indicador - Precisión – Edificio cultura - Google Strategy

Ubicación Precisa -6.796595,-79.886027		
EDIFICIO DE CULTURA	UBICACIÓN GS	DISTANCIA
Prueba 01	-6.796591, -79.886037	0.98 metros
Prueba 02	-6.796586, -79.886025	2.24 metros
Prueba 03	-6.796586, -79.886025	2.24 metros
Prueba 04	-6.796582, -79.886046	1.45 metros
Prueba 05	-6.796595, -79.886027	0 metros
Prueba 06	-6.796595, -79.886027	0 metros
Prueba 07	-6.796582, -79.886046	1.45 metros
Prueba 08	-6.796595, -79.886027	0 metros
Prueba 09	-6.796582, -79.886046	1.45 metros
Prueba 10	-6.796582, -79.886046	1.45 metros
TOTAL		11.26 metros
PROMEDIO		1.126
RANGO		2.24 metros

Fuente: Propia

TABLA 8

Indicador - Precisión – Edificio principal - Google Strategy

Ubicación Precisa -6.795445, -79.885651		
EDIFICIO DE PRINCIPAL	UBICACIÓN GS	DISTANCIA
Prueba 01	-6.795428, -79.885702	1.17 metros
Prueba 02	-6.795429, -79.885734	1.23 metros
Prueba 03	-6.795450, -79.885712	1.72 metros
Prueba 04	-6.795442, -79.885675	1.45 metros
Prueba 05	-6.795445, -79.885651	0 metros
Prueba 06	-6.795453, -79.885656	1.35 metros
Prueba 07	-6.795453, -79.885656	1.35 metros
Prueba 08	-6.795453, -79.885656	1.35 metros
Prueba 09	-6.795453, -79.885656	1.35 metros
Prueba 10	-6.795453, -79.885656	1.35 metros
TOTAL		12.32 metros
PROMEDIO		1.232
RANGO		1.72 metros

Fuente: Propia

TABLA 9

Indicador - Precisión – Edificio estomatología - Google Strategy

Ubicación Precisa -6.794807,-79.885754		
EDIFICIO DE ESMATOLOGIA	UBICACIÓN GS	DISTANCIA
Prueba 01	-6.794806, -79.885765	0.56 metros
Prueba 02	-6.794799, -79.885748	0.38 metros
Prueba 03	-6.794799, -79.885748	0.38 metros
Prueba 04	-6.794799, -79.885748	0.38 metros
Prueba 05	-6.794807, -79.885754	0 metros
Prueba 06	-6.794786, -79.885765	1.05 metros
Prueba 07	-6.794793, -79.885748	1.94 metros
Prueba 08	-6.794807, -79.885754	0 metros
Prueba 09	-6.794795, -79.885762	1.52 metros
Prueba 10	-6.794795, -79.885762	1.52 metros
TOTAL		7.73 metros
PROMEDIO		0.773
RANGO		1.94 metros

Fuente: Propia

TABLA 10

Indicador - Precisión – Cafetín – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.796396,-79.885246		
CAFETIN	UBICACIÓN WIFI	DISTANCIA
Prueba 01	-6.796391, -79.885224	10.35 metros
Prueba 02	-6.796355, -79.885221	5.65 metros
Prueba 03	-6.796373, -79.885264	8.46 metros
Prueba 04	-6.796373, -79.885224	6.54 metros
Prueba 05	-6.796400, -79.885246	14.21 metros
Prueba 06	-6.796372, -79.885262	12.32 metros
Prueba 07	-6.796372, -79.885235	8.46 metros
Prueba 08	-6.796382, -79.885257	5.65 metros
Prueba 09	-6.796382, -79.885257	5.55 metros
Prueba 10	-6.796371, -79.885225	6.89 metros
TOTAL		84.08 metros
PROMEDIO		8.408
RANGO		8.66 metros

Fuente: Propia

TABLA 11

Indicador - Precisión – Edificio biblioteca – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.795860, -79.886257		
EFIFICIO BIBLIOTECA	UBICACIÓN WIFI	DISTANCIA
Prueba 01	-6.795857, -79.886245	5.56 metros
Prueba 02	-6.795862, -79.886269	5.55 metros
Prueba 03	-6.795847, -79.886242	5.68 metros
Prueba 04	-6.795848, -79.886269	7.21 metros
Prueba 05	-6.795848, -79.886269	7.21 metros
Prueba 06	-6.795848, -79.886255	7.89 metros
Prueba 07	-6.795837, -79.886247	10.14 metros
Prueba 08	-6.795844, -79.886248	16.35 metros
Prueba 09	-6.795841, -79.886271	3.54 metros
Prueba 10	-6.795841, -79.886271	2.69 metros
TOTAL		71.82 metros
PROMEDIO		7.182
RANGO		13.66 metros

Fuente: Propia

TABLA 12

Indicador - Precisión – Edificio ingeniería – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.795226,-79.886239		
EFIFICIO INGENIERIA	UBICACIÓN WIFI	DISTANCIA
Prueba 01	-6.795210, -79.886266	6.89 metros
Prueba 02	-6.795234, -79.886223	5.55 metros
Prueba 03	-6.795202, -79.886263	7.36 metros
Prueba 04	-6.795245, -79.886263	7.54 metros
Prueba 05	-6.795202, -79.886263	5.38 metros
Prueba 06	-6.795165, -79.886279	5.91 metros
Prueba 07	-6.795220, -79.886241	4.95 metros
Prueba 08	-6.795215, -79.886245	4.54 metros
Prueba 09	-6.795196, -79.886260	6.54 metros
Prueba 10	-6.795218, -79.886257	7.58 metros
TOTAL		62.24 metros
PROMEDIO		6.224
RANGO		3.04

Fuente: Propia

TABLA 13

Indicador - Precisión – Edificio cultura – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.796595,-79.886027		
EDIFICIO DE CULTURA	UBICACIÓN WIFI	DISTANCIA
Prueba 01	-6.796582, -79.886017	10.11 metros
Prueba 02	-6.796588, -79.886039	6.54metros
Prueba 03	-6.796579, -79.886017	8.69 metros
Prueba 04	-6.796580, -79.886033	4.56 metros
Prueba 05	-6.796579, -79.886054	7.77 metros
Prueba 06	-6.796576, -79.886010	5.45 metros
Prueba 07	-6.796593, -79.886030	8.84 metros
Prueba 08	-6.796573, -79.886046	4.95 metros
Prueba 09	-6.796573, -79.886015	4.86 metros
Prueba 10	-6.796582, -79.886012	11.89 metros
TOTAL		73.66 metros
PROMEDIO		7.366
RANGO		7.33

Fuente: Propia

TABLA 14

Indicador - Precisión – Edificio principal – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.795445, -79.885651		
EDIFICIO PRINCIPAL	UBICACIÓN WIFI	DISTANCIA
Prueba 01	-6.795443, -79.885660	5.68 metros
Prueba 02	-6.795447, -79.885649	4.56 metros
Prueba 03	-6.795439, -79.885637	7.25 metros
Prueba 04	-6.795435, -79.885658	5.55 metros
Prueba 05	-6.795440, -79.885661	8.95 metros
Prueba 06	-6.795432, -79.885665	9.22 metros
Prueba 07	-6.795432, -79.885645	11.56 metros
Prueba 08	-6.795437, -79.885658	8.54 metros
Prueba 09	-6.795461, -79.885652	5.68 metros
Prueba 10	-6.795449, -79.885647	4.26 metros
TOTAL		71.25 metros
PROMEDIO		7.125
RANGO		7.3 metros

Fuente: Propia

TABLA 15

Indicador - Precisión – Edificio estomatología – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.794807,-79.885754		
EDIFICIO ESMATOLOGIA	UBICACIÓN WIFI	DISTANCIA
Prueba 01	-6.794805, -79.885762	6.35 metros
Prueba 02	-6.794800, -79.885770	5.37 metros
Prueba 03	-6.794800, -79.885747	5.98 metros
Prueba 04	-6.794803, -79.885760	6.12 metros
Prueba 05	-6.794802, -79.885761	7.8 metros
Prueba 06	-6.794799, -79.885759	8.25 metros
Prueba 07	-6.794802, -79.885758	4.56 metros
Prueba 08	-6.794800, -79.885762	2.56 metros
Prueba 09	-6.794804, -79.885747	12.65 metros
Prueba 10	-6.794800, -79.885749	8.88 metros
TOTAL		68.52 metros
PROMEDIO		6.852
RANGO		10.09 metros

Fuente: Propia

TABLA 16

Indicador – Tiempo - Rango –Cafetín – Google Strategy

Ubicación Precisa -6.796396,-79.885246		
CAFETIN	UBICACIÓN GS	TIEMPO
Prueba 01	-6.796393, -79.885214	3 segundos
Prueba 02	-6.796391, -79.885238	2 segundos
Prueba 03	-6.796398, -79.885254	2 segundos
Prueba 04	-6.796381, -79.885232	3 segundos
Prueba 05	-6.796390, -79.885258	1 segundos
Prueba 06	-6.796387, -79.885239	1 segundos
Prueba 07	-6.796397, -79.885246	2 segundos
Prueba 08	-6.796385, -79.885237	3 segundos
Prueba 09	-6.796389, -79.885254	1 segundos
Prueba 10	-6.796375, -79.885256	1 segundos
TOTAL		19 segundos
RANGO		2 segundos

Fuente: Propia

TABLA 17

Indicador - Tiempo – Rango – Edificio biblioteca – Google Strategy

Ubicación Precisa -6.795860,-79.886257		
EDIFICIO BIBLIOTECA	UBICACIÓN GS	TIEMPO
Prueba 01	-6.795853, -79.886238	3 segundos
Prueba 02	-6.795866, -79.886262	2 segundos
Prueba 03	-6.795859, -79.886234	2 segundos
Prueba 04	-6.795830, -79.886241	2 segundos
Prueba 05	-6.795842, -79.886273	1 segundos
Prueba 06	-6.795839, -79.886236	1 segundos
Prueba 07	-6.795842, -79.886268	2 segundos
Prueba 08	-6.795839, -79.886244	3 segundos
Prueba 09	-6.795834, -79.886273	2 segundos
Prueba 10	-6.795862, -79.886262	1 segundos
TOTAL		19 segundos
RANGO		2 segundos

Fuente: Propia

TABLA 18

Indicador - Tiempo – Rango – Edificio ingeniería – Google Strategy

Ubicación Precisa -6.795226,-79.886239		
EDIFICIO INGENIERIA	UBICACIÓN GS	TIEMPO
Prueba 01	-6.795222, -79.886234	3 segundos
Prueba 02	-6.795225, -79.886258	2 segundos
Prueba 03	-6.795201, -79.886223	3 segundos
Prueba 04	-6.795158, -79.886226	2 segundos
Prueba 05	-6.795203, -79.886223	2 segundos
Prueba 06	-6.795190, -79.886239	1 segundos
Prueba 07	-6.795203, -79.886223	2 segundos
Prueba 08	-6.795174, -79.886199	1 segundos
Prueba 09	-6.795200, -79.886215	1 segundos
Prueba 10	-6.795192, -79.886247	2 segundos
TOTAL		19 segundos
RANGO		2 segundos

Fuente: Propia

TABLA 19

Indicador - Tiempo – Rango – Edificio cultura – Google Strategy

Ubicación Precisa -6.796595,-79.886027		
EDIFICIO	UBICACIÓN GS	TIEMPO
INGENIERIA		
Prueba 01	-6.796591, -79.886037	1 segundos
Prueba 02	-6.796586, -79.886025	1 segundos
Prueba 03	-6.796586, -79.886025	2 segundos
Prueba 04	-6.796582, -79.886046	1 segundos
Prueba 05	-6.796595, -79.886027	2 segundos
Prueba 06	-6.796595, -79.886027	2 segundos
Prueba 07	-6.796582, -79.886046	2 segundos
Prueba 08	-6.796595, -79.886027	1 segundos
Prueba 09	-6.796582, -79.886046	1 segundos
Prueba 10	-6.796582, -79.886046	2 segundos
TOTAL		15 segundos
RANGO		1 segundos

Fuente: Propia

TABLA 20

Indicador - Tiempo – Rango – Edificio principal – Google Strategy

Ubicación Precisa -6.795445, -79.885651		
EDIFICIO PRINCIPAL	UBICACIÓN GS	TIEMPO
Prueba 01	-6.795428, -79.885702	1 segundos
Prueba 02	-6.795429, -79.885734	1 segundos
Prueba 03	-6.795450, -79.885712	1 segundos
Prueba 04	-6.795442, -79.885675	2 segundos
Prueba 05	-6.795445, -79.885651	2 segundos
Prueba 06	-6.795453, -79.885656	1 segundos
Prueba 07	-6.795453, -79.885656	1 segundos
Prueba 08	-6.795453, -79.885656	1 segundos
Prueba 09	-6.795453, -79.885656	2 segundos
Prueba 10	-6.795453, -79.885656	1 segundos
TOTAL		13 segundos
RANGO		1 segundos

Fuente: Propia

TABLA 21

Indicador - Tiempo – Rango – Edificio estomatología – Google Strategy

Ubicación Precisa -6.794807,-79.885754		
EDIFICIO ESMATOLOGIA	UBICACIÓN GS	TIEMPO
Prueba 01	-6.794806, -79.885765	1 segundo
Prueba 02	-6.794799, -79.885748	1 segundo
Prueba 03	-6.794799, -79.885748	2 segundos
Prueba 04	-6.794799, -79.885748	3 segundos
Prueba 05	-6.794807, -79.885754	4 segundos
Prueba 06	-6.794786, -79.885765	3 segundos
Prueba 07	-6.794793, -79.885748	2 segundos
Prueba 08	-6.794807, -79.885754	1 segundo
Prueba 09	-6.794795, -79.885762	3 segundos
Prueba 10	-6.794795, -79.885762	2 segundos
TOTAL		22 segundos
RANGO		3 segundos

Fuente: Propia

TABLA 22

Indicador - Tiempo – Rango – Edificio Cafetín – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.794807,-79.885754		
CAFETIN	UBICACIÓN WIFI	TIEMPO
Prueba 01	6.796391, -79.885224	4 segundos
Prueba 02	-6.796355, -79.885221	6 segundos
Prueba 03	-6.796373, -79.885264	8 segundos
Prueba 04	-6.796373, -79.885224	8 segundos
Prueba 05	-6.796400, -79.885246	4 segundos
Prueba 06	-6.796372, -79.885262	5 segundos
Prueba 07	-6.796372, -79.885235	5 segundos
Prueba 08	-6.796382, -79.885257	4 segundos
Prueba 09	-6.796382, -79.885257	6 segundos
Prueba 10	-6.796371, -79.885225	7 segundos
TOTAL		57 segundos
RANGO		4 segundos

Fuente: Propia

TABLA 23

Indicador – Tiempo- Rango – Edificio biblioteca – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.795860,-79.886257		
EDIFICIO BIBLIOTECA	UBICACIÓN WIFI	TIEMPO
Prueba 01	-6.795857, -79.886245	4 segundos
Prueba 02	-6.795862, -79.886269	5 segundos
Prueba 03	-6.795847, -79.886242	6 segundos
Prueba 04	-6.795848, -79.886269	2 segundos
Prueba 05	-6.795848, -79.886269	4 segundos
Prueba 06	-6.795848, -79.886255	5 segundos
Prueba 07	-6.795837, -79.886247	3 segundos
Prueba 08	-6.795844, -79.886248	8 segundos
Prueba 09	-6.795841, -79.886271	5 segundos
Prueba 10	-6.795841, -79.886271	4 segundos
TOTAL		46 segundos
RANGO		6 segundos

Fuente: Propia

TABLA 24

Indicador – Tiempo- Rango – Edificio cultura – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.796595,-79.886027		
EDIFICIO CULTURA	UBICACIÓN WIFI	TIEMPO
Prueba 01	-6.795857, -79.886245	5 segundos
Prueba 02	-6.795862, -79.886269	4 segundos
Prueba 03	-6.795847, -79.886242	5 segundos
Prueba 04	-6.795848, -79.886269	4 segundos
Prueba 05	-6.795848, -79.886269	6 segundos
Prueba 06	-6.795848, -79.886255	5 segundos
Prueba 07	-6.795837, -79.886247	4 segundos
Prueba 08	-6.795844, -79.886248	3 segundos
Prueba 09	-6.795841, -79.886271	7 segundos
Prueba 10	-6.795841, -79.886271	6 segundos
TOTAL		49 segundos
RANGO		4 segundos

Fuente: Propia

TABLA 25

Indicador – Tiempo- Rango – Edificio ingeniería – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.795226,-79.886239		
EDIFICIO INGENIERIA	UBICACIÓN WIFI	TIEMPO
Prueba 01	-6.795210, -79.886266	5 segundos
Prueba 02	-6.795234, -79.886223	4 segundos
Prueba 03	-6.795202, -79.886263	3 segundos
Prueba 04	-6.795245, -79.886263	6 segundos
Prueba 05	-6.795202, -79.886263	4 segundos
Prueba 06	-6.795165, -79.886279	5 segundos
Prueba 07	-6.795220, -79.886241	6 segundos
Prueba 08	-6.795215, -79.886245	4 segundos
Prueba 09	-6.795196, -79.886260	2 segundos
Prueba 10	-6.795218, -79.886257	2 segundos
TOTAL		41 segundos
RANGO		4 segundos

Fuente: Propia

TABLA 26

Indicador – Tiempo- Rango – Edificio principal – Wireless Fidelity

Ubicación Precisa -6.795445, -79.885651		
EDIFICIO PRINCIPAL	UBICACIÓN WIFI	TIEMPO
Prueba 01	-6.795443, -79.885660	5 segundos
Prueba 02	-6.795447, -79.885649	5 segundos
Prueba 03	-6.795439, -79.885637	6 segundos
Prueba 04	-6.795435, -79.885658	4 segundos
Prueba 05	-6.795440, -79.885661	5 segundos
Prueba 06	-6.795432, -79.885665	2 segundos
Prueba 07	-6.795432, -79.885645	4 segundos
Prueba 08	-6.795437, -79.885658	1 segundo
Prueba 09	-6.795461, -79.885652	1 segundo
Prueba 10	-6.795449, -79.885647	4 segundos
TOTAL		37 segundos
RANGO		5 segundos

Fuente: Propia

TABLA 27

Indicador – Tiempo- Rango – Edificio estomatología – Wireless Fidelity

UBICACIÓN PRECISA -6.794807,-79.885754		
EDIFICIO ESMATOLOGIA	UBICACIÓN WIFI	TIEMPO
Prueba 01	-6.794805, -79.885762	5 segundos
Prueba 02	-6.794800, -79.885770	4 segundos
Prueba 03	-6.794800, -79.885747	4 segundos
Prueba 04	-6.794803, -79.885760	4 segundos
Prueba 05	-6.794802, -79.885761	6 segundos
Prueba 06	-6.794799, -79.885759	5 segundos
Prueba 07	-6.794802, -79.885758	3 segundos
Prueba 08	-6.794800, -79.885762	2 segundos
Prueba 09	-6.794804, -79.885747	6 segundos
Prueba 10	-6.794800, -79.885749	5 segundos
TOTAL		44 segundos
RANGO		4 segundos

Fuente: Propia.

TABLA 28

Comparación de Indicadores

	PROMEDIO PRECISION	PROMEDIO EN TIEMPO	RANGO EN PRECISION
GOOGLE STRATEGY	2.17 metros	17.83 segundos	1.9 metros
WIRELESS FIDELITY	7.19 metros	45.67 segundos	10.62 metros

Fuente: Propia

DESCRIPCION DEL SOFTWARE

TABLA 29

NOMBRE	DESCRIPCION
INDEX.PHP	Muestra la pantalla de inicio del sistema el logo y nombre de la facultad de derecho formulario de ingreso.
USUARIO	Nombre del usuario de acceso al sistema.
CONTRASEÑA	Es la contraseña que se le asigna a los usuarios de acceso al sistema.

Fuente: Propia.



Figura 41: Formulario de acceso al sistema.

Fuente: Propia.

Pantalla de inicio del sistema web donde se muestra el logo de la facultad de derecho y en la parte inferior el logo de la Universidad.

TABLA 30

NOMBRE	DESCRIPCION
ADMIN.PHP	Muestra la pantalla de bienvenida del sistema, en ella se visualizan los módulos en los que tiene acceso determinado usuario.
	NOMBRE DEL USUARIO Se muestra con el nombre del usuario con el que se dio inicio al sistema.
	MÓDULOS Muestra la cantidad de módulos que tiene acceso determinado usuario.

Fuente: Propia.

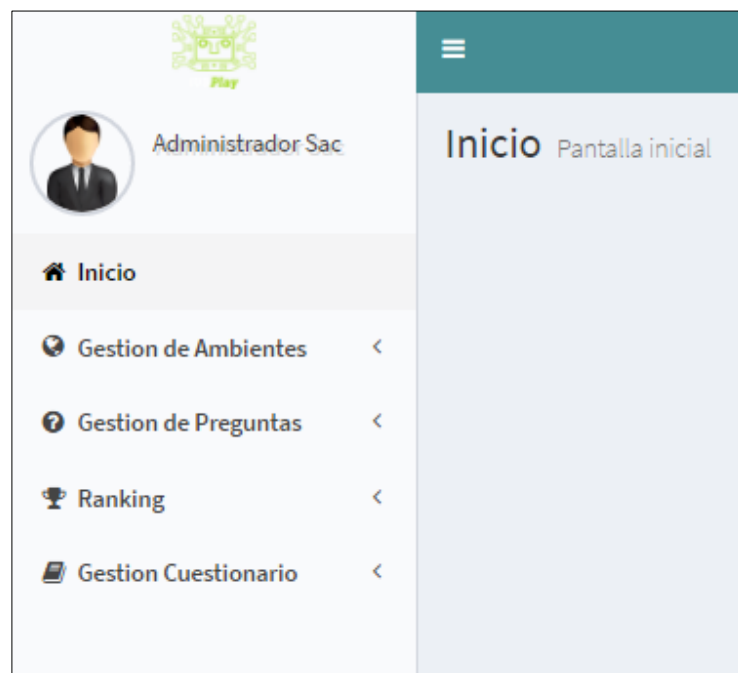


Figura 42: Bienvenida.

Fuente: Propia.

Muestra la pantalla de inicio donde aprecia el menú con las diferentes opciones de navegación en los módulos.

TABLA 31

NOMBRE	DESCRIPCION
NUEVOLUGAR.PHP	Muestra la pantalla el formulario para la creación de un nuevo lugar – nombre y descripción.
NOMBRE	Ingresa el nuevo nombre a registrar.
DESCRIPCION	Descripción del nuevo lugar.
GUARDAR	Guardar el nuevo lugar.
CANCELAR	Cancela la operación.

Fuente: Propia.

Registro de Nuevo Lugar

Nombre: EDIFICIO DE BIBLIOTECA

Descripcion: SE ENCUENTRA LAS INSTALACIONES DE BIBLIOTECA Y LABORATORIO

Guardar Cancelar

Figura 43: Gestión Ambientes – Lugares – Nuevo Lugar.

Fuente: Propia.

Muestra el registro del Nuevo Lugar.

TABLA 32

NOMBRE	DESCRIPCION
DIBUJAR.PHP	Este formulario permitirá dibujar en el mapa la creación del nuevo lugar.
MAPA	Muestra el mapa de google.
COORDENADAS	Muestra los puntos georreferenciales en forma de coordenadas (latitud - longitud).
ACTUALIZAR	Actualiza las coordenadas dibujadas en caso de existir un error previo.
GUARDAR	Guardar los cambios del formulario.
CANCELAR	Cancela la operación.

Fuente: Propia.

#	Latitud	Longitud
1	-6.79606504	-79.88550246
2	-6.79590523	-79.88526910999997
3	-6.79578538	-79.88526106
4	-6.79573478	-79.88522082999998
5	-6.79549508	-79.88525837999998
6	-6.7954711	-79.88549440999998

Figura 44: Gestión Ambientes – Lugares – Dibujar Ubicación.

Fuente: Propia.

Muestra un mapa donde con cada click podemos dibujar un lugar específico, también muestra los puntos de latitud y longitud de los puntos seleccionados.

TABLA 33

NOMBRE	DESCRIPCION
EDITARLUGAR.PHP	Muestra la pantalla el formulario para la edición del lugar registrado
NOMBRE	Edita el nombre del lugar registrado
DESCRIPCION	Edita la descripción del
GUARDAR	Guarda los cambios de la edición
CANCELAR	Cancela la operación

Fuente: Propia



The screenshot shows a web form titled "Editar Lugar" with a close button (X) in the top right corner. The form contains two input fields: "Nombre" with the value "Ingreso" and "Descripción" with the value "Ingreso Universidad Sipan". Below the input fields are two buttons: a blue "Guardar" button with a save icon and a grey "Cancelar" button with an X icon.

Figura 45: Gestión Ambientes – Lugares – Ubicación.

Fuente: propia.

Muestra la edición de la gestión "Lugar"

TABLA 34

NOMBRE	DESCRIPCION
ÚBICACION.PHP	Este formulario permitirá indicar la ubicación del lugar dibujado en el mapa
MAPA	Muestra el mapa de Google
CORDENADAS	Muestra los puntos georreferenciales en forma de coordenadas (latitud - longitud)
GUARDAR	Guarda los cambios del formulario
CANCELAR	Cancela la operación

Fuente: Propia



Figura 46: Gestión Ambientes - Lugares – Ubicación.

Fuente: Propia.

Muestra en un mapa los lugares dibujados previamente para colocar un punto referencial del lugar (céntrico).

TABLA 35

NOMBRE	DESCRIPCION
PREGUNTAS.PHP	<p data-bbox="639 360 1299 456">Este formulario permitirá indicar la ubicación del lugar dibujado en el mapa</p> <p data-bbox="639 472 804 510">MODULOS</p> <p data-bbox="639 526 1107 564">Muestra los módulos del sistema</p> <p data-bbox="639 580 778 618">BUSCAR</p> <p data-bbox="639 633 1299 730">Se digita la palabra o palabras de la pregunta a buscar</p> <p data-bbox="639 745 756 784">NUEVO</p> <p data-bbox="639 799 1043 837">Realiza una nueva pregunta</p> <p data-bbox="639 853 842 891">PREGUNTAS</p> <p data-bbox="639 907 1299 1003">Muestra las preguntas que se encuentran registradas</p> <p data-bbox="639 1019 775 1057">PUNTOS</p> <p data-bbox="639 1072 1155 1111">Los puntos que tiene cada pregunta</p> <p data-bbox="639 1126 735 1164">NIVEL</p> <p data-bbox="639 1180 1082 1218">Muestra el nivel de la pregunta</p> <p data-bbox="639 1234 1118 1272">TIPO Muestra el tipo de pregunta</p> <p data-bbox="639 1288 759 1326">EDITAR</p> <p data-bbox="639 1341 1246 1379">Edita la pregunta y todo lo que comprende</p> <p data-bbox="639 1395 890 1433">ALTERNATIVAS</p> <p data-bbox="639 1449 1262 1545">Se puede indicar “n” pregunta alternativas para cada</p> <p data-bbox="639 1561 794 1599">ELIMINAR</p> <p data-bbox="639 1615 916 1653">Elimina la pregunta</p>

Fuente: Propia

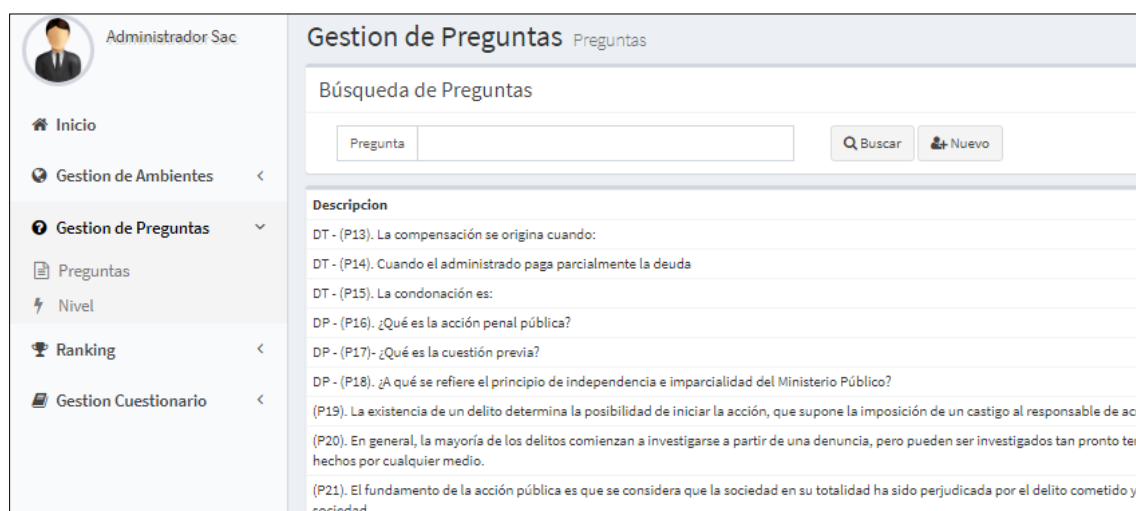


Figura 47: Gestión preguntas - preguntas.

Fuente: Propia.

Muestra las preguntas que contienen los diferentes cuestionarios.

TABLA 36

NOMBRE	DESCRIPCION
NUEVAPREGUNTA.PHP	Este formulario permitirá realizar una nueva pregunta, nivel de la pregunta y el tipo de respuesta que esta tendrá.
	PREGUNTA
	Se digita la pregunta que se registrara
	PUNTOS
	La cantidad de puntaje de la pregunta a agregar
	NIVEL
	Muestra el nivel de dificultad que tendrá pregunta a registrar
	TIPO
	Muestra el tipo de pregunta

GUARDAR

Guarda la pregunta

CANCELAR

Cancela la operación

Fuente: Propia



Registro de Nueva Pregunta

Pregunta

¿La prescripción adquisitiva de dominio se solicita a los 10 años de posición en la vivienda?

Nivel

Medio

Tipo

Respuesta Unica

Puntos

5

Guardar **Cancelar**

Figura 48: Gestión preguntas - Nueva pregunta.

Fuente: Propia.

Muestra las preguntas que contienen los diferentes cuestionarios.

TABLA 37

NOMBRE	DESCRIPCION
EDITAPREGUNTA.PHP	Este formulario permitirá realizar la edición de la pregunta, nivel de la pregunta u el tipo de respuesta que esta tendrá.
	PREGUNTA Muestra la pregunta a editar.
	PUNTOS Muestra la cantidad de puntos.
	NIVEL

Muestra el nivel de dificultad de la pregunta.

TIPO

Muestra el tipo de pregunta.

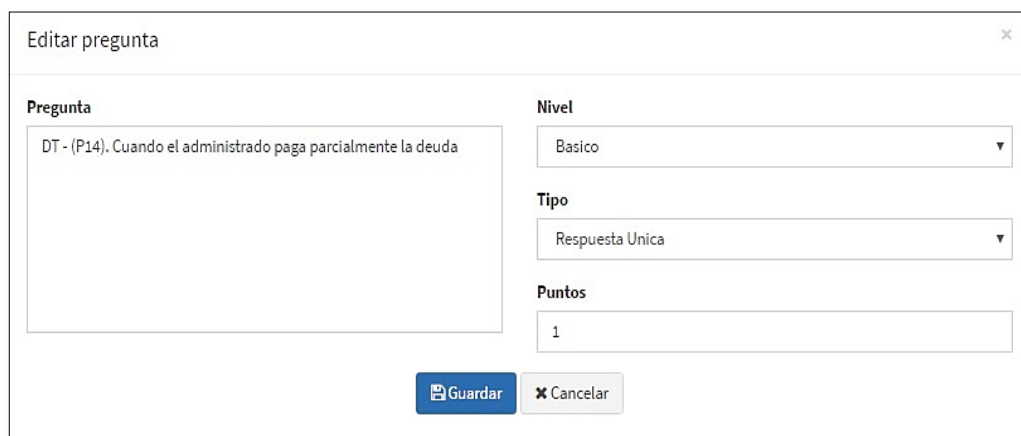
GUARDAR

Guarda la pregunta.

CANCELAR

Cancela la operación.

Fuente: Propia



El formulario 'Editar pregunta' contiene un campo de texto para la pregunta, tres campos de selección para el nivel, tipo y puntos, y dos botones de acción.

Editar pregunta	
Pregunta	Nivel
DT - (P14). Cuando el administrado paga parcialmente la deuda	Basico
	Tipo
	Respuesta Unica
	Puntos
	1
<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	

Figura 49: Gestión preguntas - editar preguntas.

Fuente: Propia.

Edita la pregunta, el nivel de dificultad y el tipo de pregunta dentro de un cuestionario.

TABLA 38

NOMBRE	DESCRIPCION
ALTERNATIVA.PHP	Este formulario permitirá visualizar las alternativas de cada pregunta, así como cada subproceso que esta tiene.
	DESCRIPCION Se digita la alternativa
	GUARDAR Guarda la alternativa
	CANCELAR Cancela la operación
	ALTERNATIVA Descripción de la alternativa
	RESPUESTA Muestra la respuesta correcta de la alternativa
	EDITAR Edita las opciones de la alternativa
	DAR RESPUESTA Da la respuesta correcta de las varias alternativas agregadas
	QUITAR RESPUESTA Devuelve a la respuesta a no de la alternativa
	ELIMINAR Elimina la alternativa

Fuente: Propia

Alternativas

Descripcion	Respuesta	Editar	Respuesta	Quitar Respuesta	Eliminar
a. A que todo hecho con características de delito debe ser investigado y sancionado.	NO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b. A que toda conducta delictiva debe ser objeto de investigación, persecución penal y sanción.	NO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c. A que el Fiscal debe actuar indagando los hechos constitutivos de delito, los que determinen y acrediten la responsabilidad o inocencia del imputado.	NO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d. A que el Fiscal se rige por la Constitución y la ley, máxime si uno de los principios rectores del Ministerio Público es la defensa de la legalidad.	SI		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e. A que los fiscales superiores – que son competentes por conocimiento del caso en grado- están en una posición funcional de impartición de instrucciones al fiscal inferior a fin de que se cumplan debidamente sus funciones, y todos lo están respecto del Fiscal de la Nación.	NO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 50: Gestión preguntas - editar alternativas.

Fuente: Propia.

Muestra la cantidad de alternativas que puede te la pregunta, dependiendo si esta es de tipo simple o múltiple.

TABLA 39

NOMBRE	DESCRIPCION
NIVELES.PHP	Este formulario indica los niveles que tendrá las preguntas a agregar
NUEVO	Registra un nuevo nivel
BUSCAR	Búsqueda de niveles
DESCRIPCION	Muestra los niveles ya agregados
EDITAR	Edición de niveles
ELIMINAR	Elimina el nivel

Fuente: Propia.



Figura 51: Gestión preguntas - niveles.

Fuente: Propia.

Muestra los diferentes niveles que tendrá cada pregunta.

TABLA 40

NOMBRE	DESCRIPCION
RANKING.PHP	Este formulario muestra los usuarios que están registrados en la aplicación
	USUARIO
	Se puede realizar una búsqueda de usuario
	BUSCAR
	Búsqueda de niveles
	RANKING
	Muestra a los usuarios registrados, la posición, las preguntas respondidas erradas o correctas, su puntaje y el puesto que ocupan

Fuente: Propia.

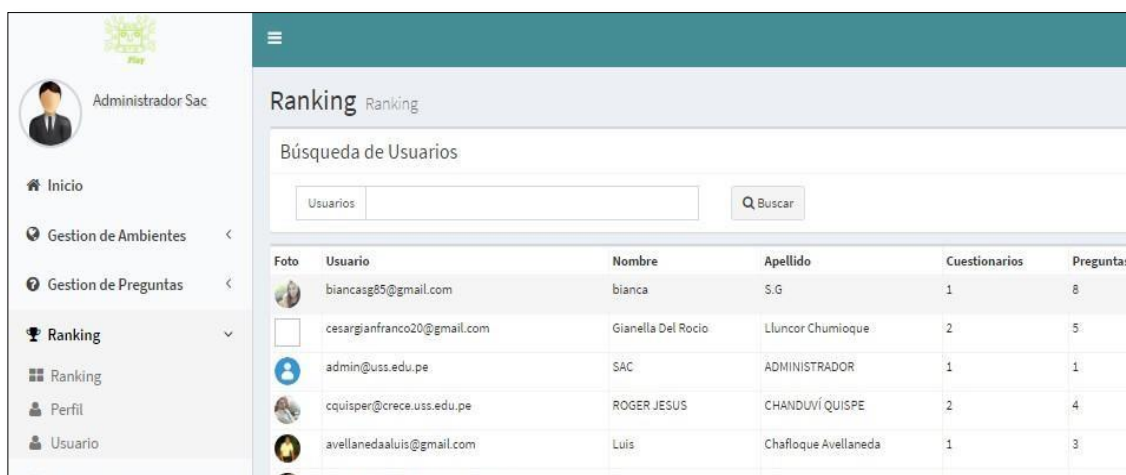


Figura 52: Gestión ranking - ranking.

Fuente: Propia.

Muestra de forma descendente la cantidad de jugadores y el puntaje de estos.

TABLA 41

NOMBRE	DESCRIPCION
PERFIL.PHP	Este formulario muestra los perfiles de usuario
	PERFIL
	Búsqueda de perfil
	ESTADO
	Búsqueda por tipo (activo – no activo)
	DESCRIPCION
	Muestra los perfiles existentes
	EDITAR
	Edita el perfil ya creado y todos sus atributos
	DESACTIVAR
	Desactiva el perfil
	ELIMINAR
	Elimina el registro
	PERMISOS
	Brinda los permisos administrativos para los módulos

Fuente: Propia

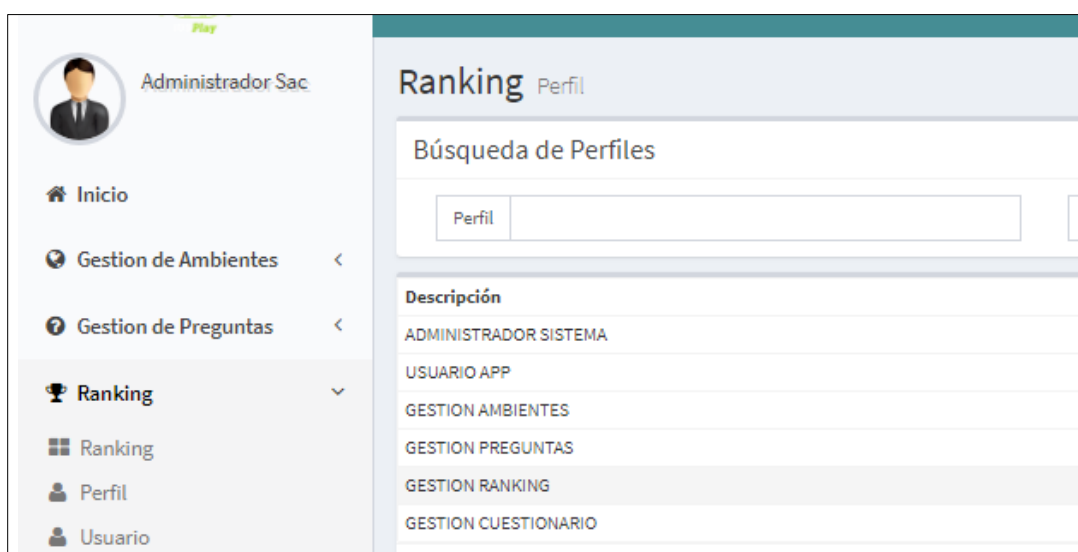


Figura 53: Gestión ranking - perfil.

Fuente: Propia.

Muestra la cantidad de jugadores y el puntaje que tiene cada uno de ellos.

TABLA 42

NOMBRE	DESCRIPCION
EDITARPERFIL.PHP	Edita el perfil (nombre y estado)
	ESTADO
	Tipo de estado a editar (activo – no activo)
	GUARDAR
	Guarda los cambios
	CANCELAR
	Cancela la operación

Fuente: Propia.

Editar Perfil

Perfil
ADMINISTRADOR SISTEMA

Estado
Activo

Guardar **Cancelar**

Figura 54: Gestión ranking - perfil – editar perfil.

Fuente: Propia

TABLA 43

NOMBRE	DESCRIPCION
ASIGNAR.PHP	Muestra los permisos de del usuario a los diferentes módulos
	PERMISOS ASIGNADOS
	Muestra el nombre de los módulos al que el usuario tiene permisos
	PERMISOS NO ASIGNADOS
	Muestra el nombre de los módulos al que el usuario no tiene permisos
	MODULO
	Nombre de los módulos

Permisos ADMINISTRADOR SISTEMA

Permiso Asignados

Módulo	Opción	
Gestion Cuestionario	Cuestionario	X
Gestion Cuestionario	Detalle Cuestionario	X
Gestion de Ambientes	Lugares	X
Gestion de Preguntas	Preguntas	X
Ranking	Ranking	X

Permiso No Asignados

Módulo	Opción	
Gestion de Preguntas	Nivel	✓
Ranking	Perfil	✓
Ranking	Usuario	✓

Figura 55: Gestión ranking - perfil – asignar permiso.

Fuente: Propia.

TABLA 44

NOMBRE	DESCRIPCION
USUARIO.PHP	Muestra los usuarios registrados en el sistema
USUARIO	Hace una búsqueda de los usuarios
PERFIL	Ayuda a buscar por perfil a los usuarios
NOMBRE	Nombre de usuario
LOGIN	Muestra el nombre de acceso al sistema del usuario
EDITAR	Edita el usuario y todos sus subprocesos
QUITAR PERMISO	Quita los permisos asignados al usuario
ELIMINAR	Elimina el registro

Fuente: Propia.



Figura 56: Gestión ranking - Usuario.

Fuente: Propia

TABLA 45

NOMBRE	DESCRIPCION
NUEVOUSUARIO.PHP	Registra a los nuevos usuarios
NUEVO	Se registra al nuevo usuario con DNI y nombre
BUSCAR	Búsqueda de usuarios ya existentes
PERSONA	Nombre de la persona que se está añadiendo
PERFIL	El tipo de usuario que se le asignara
ESTADO	Activo – no activo
LOGIN	Nombre de usuario con el que tendrá acceso al sistema
PASSWORD	Contraseña del usuario
CONFIRMAR PASSWORD	Confirmación de contraseña
GUARDAR	Guarda registro
CANCELAR	Cancela operación

Fuente: Propia.

Registro de Nuevo Usuario

Persona*

Perfil

Estado

Login

Password

Confirmar

Si no desea actualizar el password deje las caja de texto en blanco.

Guardar **Cancelar**


Figura 57: Gestión ranking - usuario – nuevo usuario.


Fuente: Propia

TABLA 46

NOMBRE	DESCRIPCION
CUESTIONARIO.PHP	Este formulario registra los cuestionarios
	BUSCAR
	Búsqueda por nombre del cuestionario
	NOMBRE
	Muestra los nombres del cuestionario
	NUEVO
	Añade un nuevo cuestionario
	CANTIDAD DE PREGUNTAS
	Preguntas designadas para el cuestionario
	CENTRO LATITUD
	Coordenadas
	CENTRO LONGITUD
	Coordenadas
	RADIO
	Radio de alcance al cuestionario
	VIGENCIA
	Fecha de vigencia del cuestionario
	EDITAR
	Edita el cuestionario y todos sus atributos
	VER PREGUNTAS
	Muestra las preguntas que serán añadidas al cuestionario
	ELIMINAR
	Elimina registro de cuestionario

Fuente: Propia





Administrador Sac

Inicio

Gestion de Ambientes

Gestion de Preguntas

Ranking

Gestion Cuestionario

Cuestionario

Gestion de Cuestionario

Cuestionario

Búsqueda de Cuestionario

Nombre

Q Buscar

+ Nuevo

Nombre	Cantidad Preguntas	Centro Latitud	Centro Longitud	Radio	Vigencia
Parte General (P1-P3)	11	-6.7954096813023420	-79.8855374368400800	6	21/04/2018
DL-Parte General (P4-P6)	11	-6.7953001292182020	-79.8857158181127700	50	26/05/2018
DPI (P7-P9)	11	-6.7960451358545240	-79.8855591009096300	5	21/04/2018
DT(1) (P10-P12)	21	-6.7954978571420720	-79.8858331765859500	4	21/04/2018
DT - (P13-P15)	21	-6.7959469737136970	-79.8852879914017000	6	21/04/2018
DP - (P16-P18)	21	-6.7964041810864720	-79.8861630784612100	21	21/04/2018

Figura 58: Gestión ranking - perfil – asignar permiso.

Fuente: Propia

Muestra las políticas y permisos que tendrá determinado usuario.

TABLA 47

NOMBRE	DESCRIPCION
NUEVO	Este formulario registra los cuestionarios
CUESTIONARIO.PHP	<div>NOMBRE</div> <div>Nombre del cuestionario</div> <div>CANTIDAD DE PREGUNTAS</div> <div>Cantidad de preguntas que tendrá el cuestionario</div> <div>VIGENCIA</div> <div>Fecha de vigencia del cuestionario</div> <div>UBICACIÓN DEL CUESTIONARIO</div> <div>Latitud y longitud de la ubicación que tendrá el cuestionario</div> <div>RADIO</div> <div>Radio de alcance al cuestionario</div> <div>MAPA</div> <div>Mapa de Google donde se posicionará el cuestionario</div>

GUARDAR

Guarda los cambios

CANCELAR

Cancela operación

Fuente: Propia

Registro de Nueva Cuestionario

Nombre
Derechos Constitucionales

Cantidad Preguntas
5

Vigencia
28/06/2018

Ubicación del cuestionario

Latitud
-6.794991

Longitud
-79.885347

Radio
20 Actualizar

Mapa Satélite

Google

Universidad Señor de Sipán

Pimentel

Guardar Cancelar

Figura 59: Gestión cuestionario - nuevo cuestionario.

Fuente: Propia

Muestra el registro del nuevo cuestionario y la ubicación en el mapa.

APLICACIÓN EN ANDROID GOOGLE STRATEGY

TABLA 48

NOMBRE	DESCRIPCION
APLICACIÓN ANDROID GOOGLE STRATEGY	Aplicación Android para realizar la comparación de geoposicionamiento
IMAGEN – A	Imagen de inicio de sesión
IMAGEN – B	Mapa de Google
IMAGEN – C	Menú de usuario
IMAGEN – D – E - F	Interacción con la aplicación

Fuente: Propia.

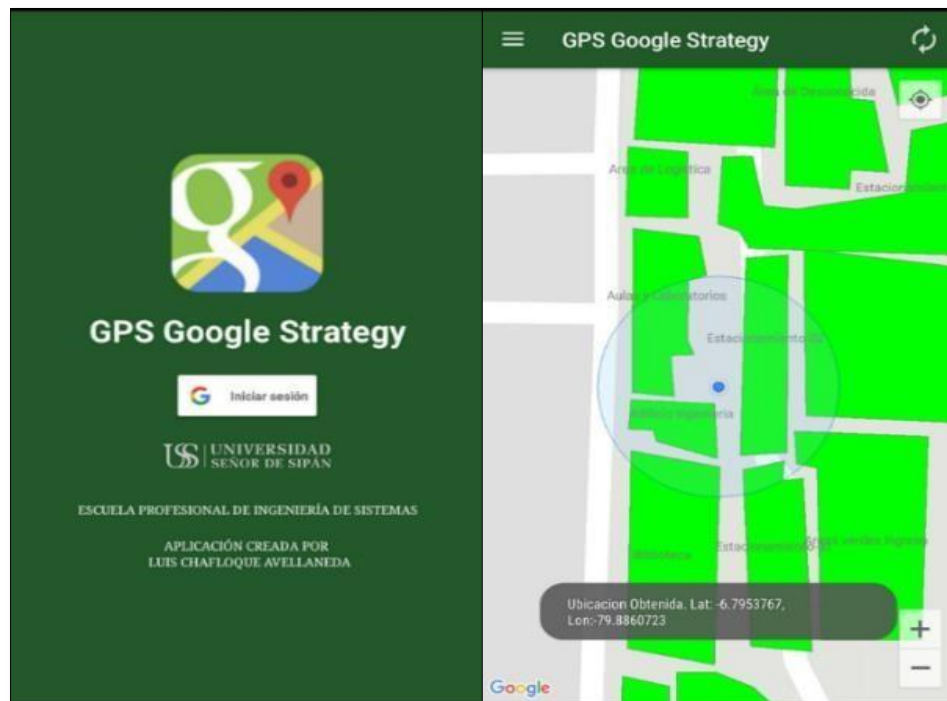


Figura 60: App Android Google strategy - Mapa de Google.

Fuente: Propia.

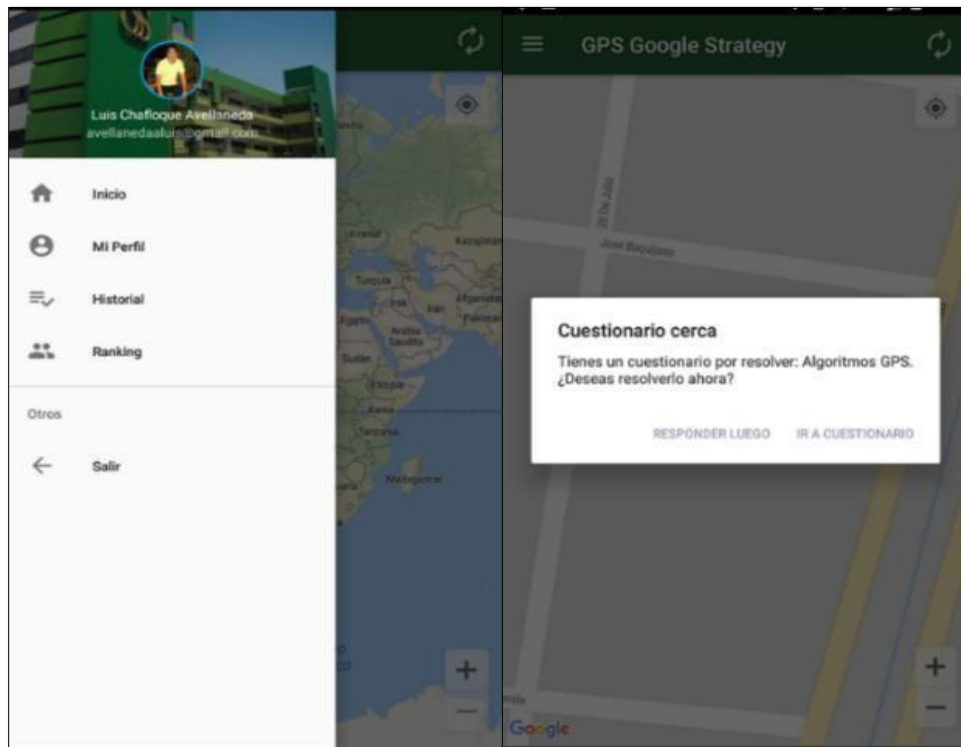


Figura 61: App Android Google strategy - Menú Cuestionario.

Fuente: Propia.

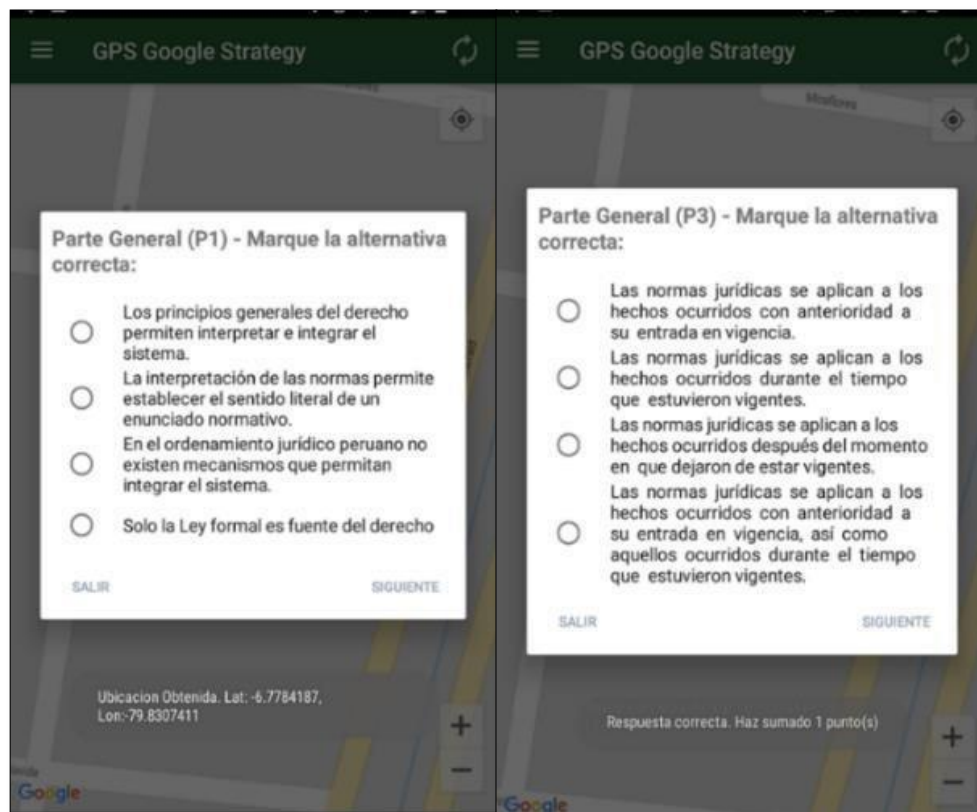


Figura 62: App Android Google strategy - Cuestionario.

Fuente: Propia

APLICACIÓN EN ANDROID WIRELESS FIDELITY (WIFI)

TABLA 49

NOMBRE	DESCRIPCION
APLICACIÓN	Aplicación Android para realizar la comparación de geoposicionamiento
ANDROID	
WIFI	IMAGEN – A Imagen de inicio de sesión IMAGEN – B Mapa de Google IMAGEN – C Menú de usuario IMAGEN – D – E – F Interacción con la aplicación

Fuente: Propia.

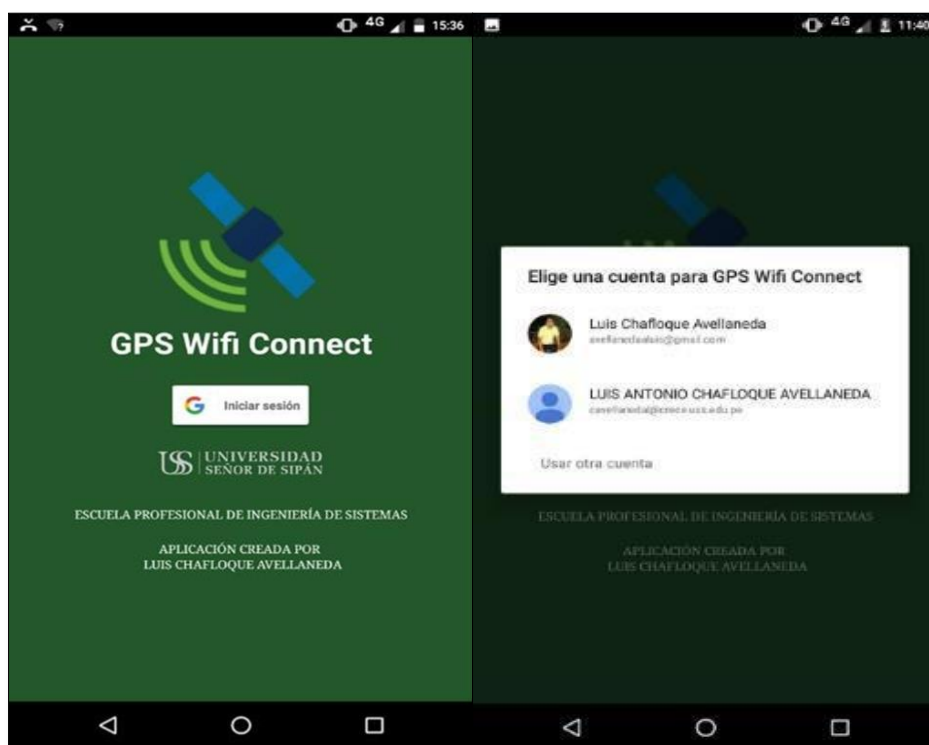


Figura 63: App Android WIFI - inicio de sesión.

Fuente: Propia

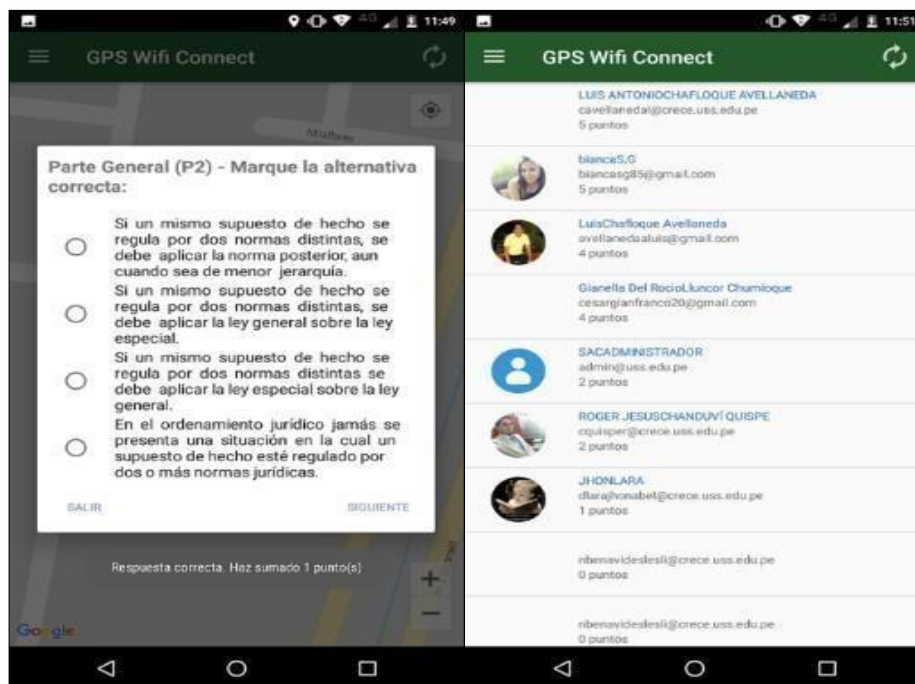


Figura 64: App Android WIFI - cuestionario – ranking.

Fuente: Propia

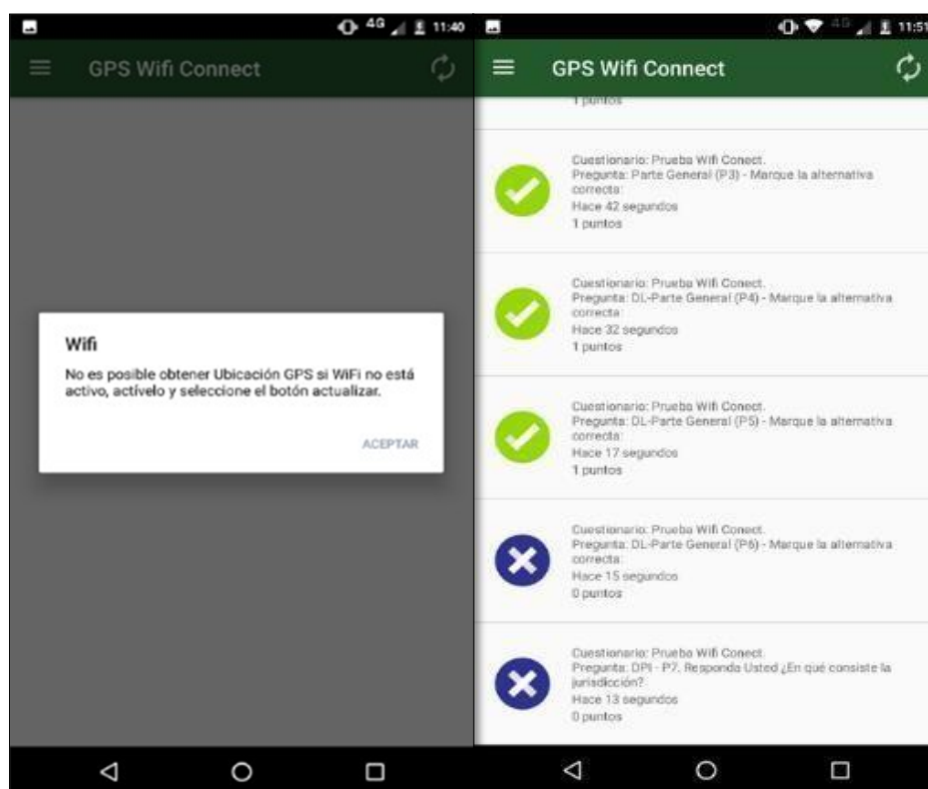


Figura 65: App Android WIFI - activación – respuestas.

Fuente: Propia.

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N° 1243-2020/FIAU-USS**

Pimentel, 17 de Septiembre de 2019

VISTO:

El Acta de reunión N°012- 2019 remitida con oficio N°0095-2019/FIAU-IS-USS de fecha 15 de Septiembre de 2019 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS, para la ejecución de la Tesis: "ANÁLISIS DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES DE GEOREFERENCIACION DE POSICIONES GLOBALES", presentado por CHAFLOQUE AVELLANEDA LUIS ANTONIO, del Programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a la letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos, en su artículo 28° establece: "El jurado evaluador será designado mediante resolución emitida por la facultad o por la Escuela de Posgrado, el mismo que estará conformado por tres docentes, quienes cumplirán las funciones de presidente, secretario y vocal. El presidente será el docente de la especialidad que ostente el mayor grado académico.";

Que, mediante Resolución de Facultad N° 1242-2019/FIAU-USS de fecha 17 de Septiembre de 2019 se aprueba el Tema de la Tesis en referencia.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: DESIGNAR, como miembros del Jurado Evaluador de la Tesis "**ANÁLISIS DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES DE GEOREFERENCIACION DE POSICIONES GLOBALES**", presentado por **CHAFLOQUE AVELLANEDA LUIS ANTONIO**, estudiante del Programa de estudios **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, a los siguientes docentes:

PRESIDENTE: Mg. MEJÍA CABRERA HEBER IVÁN

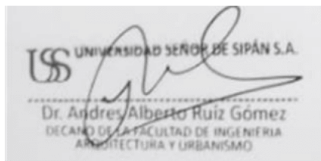
SECRETARIO: Mg. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO

VOCAL: Mg. TUESTA MONTEZA VÍCTOR ALEXCI

ARTÍCULO 2°: DISPONER, que los Miembros del Jurado, así como el aspirante al Título profesional, deberán ajustarse a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos de la USS.

ARTÍCULO 3°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



US UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.
Dr. Andres Alberto Ruiz Gómez
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
ARQUITECTURA Y URBANISMO



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.
Mg. Luis Roberto Larrea Colchada
DEC. ACADEMICO FACULTAD DE INGENIERIA
ARQUITECTURA Y URBANISMO

Cc: Interesados, Archivo

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N° 1241-2019/FIAU-USS

Pimentel, 17 de Septiembre de 2019

VISTO:

El Acta de reunión N°012 - 2019 remitida con oficio N°0095-2019/FIAU-IS-USS de fecha 15 de Septiembre de 2019 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS, para la ejecución de la Tesis: "ANÁLISIS DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES DE GEOREFERENCIACION DE POSICIONES GLOBALES", presentado por CHAFLOQUE AVELLANEDA LUIS ANTONIO, del Programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la ley universitaria N° 30220 en su artículo 48° a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional creadas, por las instituciones universitaria públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de investigación, en su artículo 34° a la letra dice: "El asesor del proyecto de investigación y del trabajo de investigación es designado mediante Resolución de Facultad".

Que, mediante documento de vistos el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR, acuerda proponer a Mg. Ing. Tuesta Monteza Victor Alexci como Asesor especialista de la Tesis "ANÁLISIS DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES DE GEOREFERENCIACION DE POSICIONES GLOBALES" presentado por CHAFLOQUE AVELLANEDA LUIS ANTONIO, estudiante del Programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

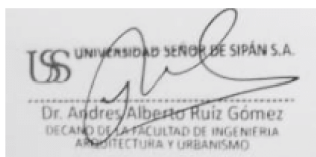
SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: DESIGNAR, al docente **Mg. Ing. Tuesta Monteza Victor Alexci**, como **Asesor especialista** de la Tesis: "**ANÁLISIS DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES DE GEOREFERENCIACION DE POSICIONES GLOBALES**", presentado por el(los) tesista(s) **CHAFLOQUE AVELLANEDA LUIS ANTONIO**, del Programa de estudios **INGENIERÍA DE SISTEMAS**.

ARTÍCULO 2°: DISPONER, que el Asesor especialista de la Tesis, así como los aspirantes al Título profesional, deberán ajustarse a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos de la USS.

ARTÍCULO 3°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.
Dr. Andres Alberto Ruiz Gómez
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
ARQUITECTURA Y URBANISMO



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.
Mg. Luis Roberto Larrea Colchada
SEC. ACADEMICO FACULTAD DE INGENIERÍA
ARQUITECTURA Y URBANISMO

Cc: Interesado, Archivo