RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Brayan Manuel Rojas Lemus		
FACULTAD	Ingenieras		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería de Sistemas		
DIRECTOR	Mag. Fabián Ranulfo Cuesta Quintero		
TÍTULO DE LA TESIS	Utilización de canales en la banda ISM 5 GHz. Caso de estudio ciudad de Ocaña, Norte de Santander		
TITULO EN INGLES	Use of channels in the 5 GHz ISM band. Case study city of Ocaña, Norte de Santander		

RESUMEN
(70 palabras)

El estudio sobre la utilización de canales en banda ISM de 5 GHz en Ocaña, se analizó cómo se distribuyen y utilizan los canales en esta banda, siendo fundamental para la conectividad inalámbrica moderna debido a su capacidad para ofrecer mayores anchos de banda y menor interferencia en comparación con la banda de 2.4 GHz. Su efectividad depende de una adecuada gestión del espectro y uso eficiente de los canales.

RESUMEN EN INGLES

The study on the use of channels in the 5 GHz ISM band in Ocaña analyzed how the channels in this band are distributed and used, being fundamental for modern wireless connectivity due to its ability to offer greater bandwidth and less interference in comparison with the 2.4 GHz band. Its effectiveness depends on adequate spectrum management and efficient use of channels.

PALABRAS CLAVES	Banda, canales, conectividad, inalámbrica, comunidad
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Band, channels, connectivity, wireless, community

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 143	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:

Utilización de canales en la banda ISM 5 GHz. Caso de estudio ciudad de Ocaña, Norte de Santander

Brayan Manuel Rojas Lemus

Facultad de Ingenieras, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería de Sistemas

Mag. Fabián Ranulfo Cuesta Quintero

21 Agosto de 2024

Agradecimientos

A mi familia y amigos, especialmente a mis padres, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y superación y por estar siempre a mi lado, apoyándome incondicionalmente en todos mis proyectos.

Al Mag. Fabián Cuesta Quintero, por su gran ayuda en el proyecto y apoyo personal. Por estar siempre a mi lado, en los días buenos y en los no tan buenos que han acompañado este camino. A estas personas quiero expresar mi más profundo agradecimiento.

Dedicatoria

A mis padres, pilares de mi vida.

A quienes con su amor han sembrado en mí la fuerza para superar cada desafío. A ustedes, que, con paciencia infinita y sacrificios silenciosos, han sido mi inspiración constante. Este logro es tan suyo como mío, porque en cada paso de este camino he llevado su ejemplo y su fe.

Gracias por creer en mí, incluso cuando yo dudaba, y por ser la luz que me ha guiado en los momentos más oscuros. Este triunfo es un reflejo de su entrega y dedicación.

Brayan Manuel Rojas Lemus

Índice

Capítulo 1. Utilización de canales en la banda ISM 5 GHz. Caso de estudio ciudad de Ocaña, Norte de Santander 11

1.1 Planteamiento del problema 11

1.2 Formulación del problema 14

1.3 Objetivos (general y específicos) 15

1.3.1 Objetivo general 15

1.3.2 Objetivos específicos 15

1.4 Justificación 15

1.5 Delimitaciones 18

1.5.1 Delimitación Conceptual 18

1.5.2 Delimitación Operativa 18

1.5.3 Delimitación temporal 19

1.5.4 Delimitación geográfica 19

Capítulo 2. Marco referencial 20

2.1 Marco histórico 20

2.1.1 Historia de los canales en la banda ISM 5 GHz a nivel internacional 20

2.1.2 Historia de los canales en la banda ISM 5 GHz a nivel nacional 21

2.1.3 Historia de los canales en la banda ISM 5 GHz a nivel local 22

2.2 Marco Contextual 22

2.3 Marco Conceptual 23

2.4 Marco Teórico 24

2.5 Marco Legal 25

Capítulo 3. Diseño metodológico 30

3.1 Tipo de investigación 30

3.2 Población y muestra 33

3.2.1 Población 33

3.2.2 Muestra 33

3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis de datos 33

3.4 Análisis de información 33

Capítulo 4. Presentación de resultados 34

4.1 Características de la banda ISM 5GHz y realizar un mapeo del municipio de Ocaña para determinar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones en la frecuencia 5GHz 34

4.2 Rendimiento de la banda ISM 5GHz en diferentes ubicaciones del municipio de Ocaña mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio. 39

4.3 Identificación de los mejores canales de frecuencia para la implementación de la banda ISM 5GHz en el municipio de Ocaña, considerando la minimización de interferencias. 64

Capítulo 5. Conclusiones 102

Capítulo 6. Recomendaciones 104

Referencias 106

Apéndices 114

Lista de figuras

Figura 1 *Mapa de cobertura de los puntos seleccionados. 20HZ* 37

Figura 2 *Imagen sobre SQL Server* 41

Figura 3 *'Barridos_5GHZ'.* 44

Figura 4 *Consulta realizada a la tabla 'Cristo Rey_20HZ' para validar el tipo de encriptación y el modo de radio.* 45

Figura 5 *Consulta realizada a la tabla 'Cristo Rey_20HZ_40HZ', aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación 'WPA2'* 50

Figura 6 *Consulta realizada a la tabla 'Santa_Clara_20HZ', aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación 'WPA2'* 52

Figura 7 *Canales escaneo zona Cristo Rey con 20HZ* 65

Figura 8 *Barrido de la ocupación espectral en la frecuencia 5 GHz – Zona Cristo Rey con 20HZ* 68

Figura 9 *Canales escaneo zona Cristo Rey con 40HZ* 69

Figura 10 *Barrido de la ocupación espectral en la frecuencia 5 GHz – Zona cristo rey con 40HZ* 72

Figura 11 *Canales escaneo zona Santa Clara con 20HZ* 72

Figura 12 *Santa Clara con 20HZ* 76

Figura 13 *Canales escaneo zona santa clara con 40HZ* 76

Figura 14 *Santa Clara con 40hz* 79

Figura 15 *Canales escaneo zona Santa Cruz con 20HZ* 80

Figura 16 *Zona Santa Cruz con 20hz* 83

Figura 17 *Zona Santa Cruz con 40hz* 83

Figura 18 *Canales escaneo zona Santa Cruz con 40HZ*..... 84

Figura 19 *Zona Simón Bolívar con 20hz*..... 87

Figura 20 *Zona Simón Bolívar con 40hz*..... 87

Figura 21 *Canales escaneo zona simón bolívar con 20HZ*..... 88

Figura 22 *Canales escaneo zona Simón Bolívar con 40HZ* 91

Figura 23 *Total, en todas las zonas de la ciudad de Ocaña con 20hz* 94

Figura 24 *Total, en todas las zonas de la ciudad de Ocaña con 40hz* 95

Lista de apéndices

Apéndice A. IP de la Antena: 192.168.1.20 115

Apéndice B. Accedo al sitio. Para validar el Login 115

Apéndice C. Proceso de visualización 116

Apéndice D. Ubicación del escaneo barrio Santa Cruz 117

Apéndice F. Escaneo del barrido santa cruz 20hz 118

Apéndice G. Escaneo del barrido Santa Cruz 40hz 121

Apéndice H. Ubicación del escaneo barrio Cristo Rey 124

Apéndice I. Escaneo del barrido Cristo Rey 20hz 125

Apéndice J. Escaneo del barrido Cristo Rey 40hz. 127

Apéndice K. Ubicación del escaneo Barrio Simón Bolívar 129

Apéndice L. Escaneo del barrido Simón Bolívar 20hz 130

Apéndice M. Escaneo del barrido Simón Bolívar 40hz 132

Apéndice N. Ubicación del escaneo Barrio Santa Clara 135

Apéndice Ñ. Escaneo del barrido Santa Clara 20hz 136

Apéndice O. Escaneo del barrido Santa Clara 40hz 137

Apéndice P. Evidencias de las mediciones 139

Resumen

El estudio sobre la utilización de canales en la banda ISM de 5 GHz en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander, analiza cómo se distribuyen y utilizan los canales en esta banda en un contexto urbano específico. La banda ISM de 5 GHz es fundamental para la conectividad inalámbrica moderna debido a su capacidad para ofrecer mayores anchos de banda y menor interferencia en comparación con la banda de 2.4 GHz. Sin embargo, su efectividad depende de una adecuada gestión del espectro y del uso eficiente de los canales disponibles.

El estudio incluyó la recopilación de datos sobre la ocupación de los canales, identificando patrones de uso y posibles interferencias en diferentes áreas de la ciudad. A través de técnicas de medición y análisis de espectro, se evaluó la densidad de usuarios y la calidad de la señal en la banda de 5 GHz. Los resultados revelaron variaciones significativas en la utilización de los canales, con algunas áreas mostrando una alta congestión y otras una baja ocupación.

Las conclusiones del estudio destacan la necesidad de una planificación más eficaz del espectro para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios inalámbricos en Ocaña. Se sugieren recomendaciones para optimizar la asignación de canales y mitigar interferencias, con el objetivo de mejorar la experiencia de los usuarios y apoyar el crecimiento de la infraestructura de redes en la ciudad. Este análisis proporciona una visión valiosa para operadores de redes y autoridades locales, ofreciendo una base para desarrollar estrategias que maximicen el uso del espectro en la banda ISM de 5 GHz y respondan a las demandas de conectividad en la región.

Introducción

En la era de la conectividad y la comunicación digital, la gestión eficiente del espectro radioeléctrico se ha convertido en una prioridad crucial para garantizar el rendimiento y la estabilidad de las redes inalámbricas. La banda ISM (Industrial, Científica y Médica) de 5 GHz es particularmente relevante en este contexto, debido a su capacidad para ofrecer anchos de banda mayores y menores interferencias en comparación con la banda de 2.4 GHz. Sin embargo, el uso efectivo de esta banda requiere una comprensión detallada de cómo se distribuyen y utilizan los canales disponibles.

Este estudio se centra en la utilización de los canales de la banda ISM de 5 GHz en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander, un área con características demográficas y geográficas específicas que pueden influir en la distribución y uso del espectro. El objetivo principal es analizar cómo se están utilizando estos canales en un entorno urbano y cómo las condiciones locales afectan su disponibilidad y eficiencia. A través de la recopilación de datos y el análisis de la ocupación del espectro, este estudio proporcionará una visión integral sobre las prácticas actuales y las posibles mejoras en la gestión del espectro en esta región.

En un entorno de creciente demanda de servicios inalámbricos, comprender las dinámicas locales de la banda ISM de 5 GHz puede contribuir a optimizar el uso del espectro, reducir la interferencia y mejorar la calidad de los servicios de red. Este análisis no solo tiene relevancia para los operadores de redes y las autoridades locales, sino también para los investigadores y planificadores de redes que buscan aplicar estos hallazgos en contextos similares.

Capítulo 1. Utilización de canales en la banda ISM 5 GHz. Caso de estudio ciudad de Ocaña, Norte de Santander

1.1 Planteamiento del problema

En las recientes décadas, la ocupación del espectro ha sido estudiada ampliamente, ya que es importante en la decisión de nuevas políticas de asignación de espectro para las tecnologías emergentes; así como en el monitoreo de la actividad en las bandas licenciadas y libres. La medición real de la utilización de espectro dentro de una banda determinada, permite a las autoridades garantizar que los concesionarios cumplan con las regulaciones de espectro locales y regionales. Por otra parte, las estimaciones precisas de parámetros como la cantidad de tiempo y la región geográfica en las que las diferentes bandas de espectro se están utilizando realmente, se constituyen en información útil, que conlleve a la futura implementación de los sistemas de acceso dinámico al espectro, como la radio cognitiva (Pedraza, 2022).

Se destaca la importancia de medir el espectro disponible para futuras tecnologías inalámbricas, debido a la disparidad en la ocupación de bandas. Se menciona la necesidad de campañas de medición para recopilar información representativa en diferentes países, como primer paso para construir bases de datos que faciliten el despliegue de sistemas de acceso al espectro dinámico. Esto permitirá analizar el comportamiento de usuarios licenciados y no licenciados, favoreciendo el uso de tecnologías como la radio cognitiva.

Las primeras iniciativas de evaluación de utilización del espectro radioeléctrico, involucran la recolección de datos en un rango de frecuencias desde 108 MHz a 19.7 GHz en áreas metropolitanas. Posteriormente, se han realizado campañas de medición aplicando la misma metodología en otros lugares, proporcionando información detallada de acuerdo a las bandas específicas y a los tipos de transmisión. Luego, las mediciones se centraron en las bandas de los servicios GPS e ISM (2.4 GHz) en un intento de establecer políticas efectivas de asignación de espectro. Estos estudios proveen perspectivas interesantes con respecto a las variables asociadas al usuario. Aunque la densidad de los servicios inalámbricos se concentra alrededor de ciertas bandas, otras contribuciones importantes se han centrado en los estudios de interferencia en el rango de 30 MHz- 3GHz en determinados lugares, seguido de comparaciones entre el uso del espectro en las zonas rurales y urbanas (Ellingson, 2018).

El desafío es enorme, la última publicación de la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Hogares –ENTIC– publicada en septiembre de 2021 por el DANE, ha identificado que a nivel nacional, el 56.5% de los hogares manifestó tener conexión a Internet, de un 81.3% de los hogares tiene una conexión fija a Internet, este tipo de conexión es dominante en las capitales con una participación del 85,6%; Sin embargo, en los centros rurales poblados y dispersos, el tipo dominante de conexión a Internet es la móvil con un 60,9% (Boletín General ANE, 2022).

De estas cifras se desprende que el 50,6% de los hogares a nivel nacional afirmaron no tener conexión eléctrica porque era muy cara. De igual manera, y muy relevante, es que el 27,9% de los hogares de centros rurales poblados o dispersos manifestaron no contar con conexión

debido a la cobertura, lo que es una oportunidad para que nuevas tecnologías inalámbricas como el Acceso Inalámbrico Fijo desempeñen un papel importante en la conectividad de las zonas rurales del país (Boletín General ANE, 2022).

En base a esta problemática, y teniendo en cuenta que la banda 5 GHz es una de las bandas de frecuencias más utilizadas en la actualidad para la comunicación inalámbrica, ya que ofrece una mayor capacidad y velocidad de transferencia de datos que la banda de ISM 5 GHz. Sin embargo, la alta demanda de uso de esta banda ha generado un problema de congestión e interferencia entre los diferentes dispositivos y servicios que comparten el mismo espacio de frecuencias, esta banda es más propensa a la interferencia que otras bandas de frecuencia más bajas, como la banda ISM 5 GHz.

Esto puede afectar la calidad y la velocidad de la conexión inalámbrica. Otro problema en la utilización de esta banda de frecuencia es la limitación en la cantidad de canales disponibles, lo que puede resultar insuficiente en entornos con una alta densidad de dispositivos inalámbricos. Esto puede llevar a la congestión de canales y a una disminución en la velocidad y calidad de la conexión.

Además, la banda de frecuencias ISM de 5 GHz tiene un alcance más limitado que otras bandas de frecuencia más bajas. Esto puede ser un problema en entornos donde se requiere una conexión inalámbrica de larga distancia, como en edificios grandes o campus universitarios, para abordar este problema, se han establecido reglamentaciones y estándares que establecen cómo deben utilizarse los canales de frecuencia en la banda de 5 GHz.

Estos estándares especifican el número de canales disponibles, su ancho de banda y su separación en frecuencia, entre otros aspectos. La utilización eficiente de los canales en la banda de 5 GHz es esencial para minimizar la interferencia y garantizar un rendimiento óptimo en la transmisión de datos. Sin embargo, esto no siempre es posible debido a la gran cantidad de dispositivos y servicios que comparten esta banda de frecuencias.

Además, la congestión en la banda de 5 GHz también puede ser causada por la falta de cumplimiento de las reglamentaciones y estándares establecidos, lo que puede generar interferencias y disminuir el rendimiento en la transmisión de datos, en este proyecto de investigación estas problemáticas las vemos reflejadas en la ciudad de Ocaña Norte de Santander en la cual nos estamos enfocando, se pretende realizar un estudio en el cual se pueda establecer las mejores bandas de frecuencias y las mejores prácticas donde se cumplan con los estándares establecidos para una mejor eficiencia en cuanto a la utilización de los canales por los proveedores de servicios de la ciudad.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo puede optimizarse la utilización de los canales en la banda ISM de 5 GHz en la ciudad de Ocaña para minimizar la interferencia y mejorar la calidad del servicio en redes inalámbricas?

1.3 Objetivos (general y específicos)

1.3.1 Objetivo general

Realizar estudio para determinar los mejores canales de frecuencia, para la implementación de las bandas banda ISM 5 GHz en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar las características de la banda ISM 5 GHz y realizar un mapeo del municipio de Ocaña para determinar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones en la frecuencia 5GHz.

Evaluar el rendimiento de la banda ISM 5GHz en diferentes ubicaciones del municipio de Ocaña mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio.

Identificar los mejores canales de frecuencia para la implementación de la banda ISM 5GHz en el municipio de Ocaña, considerando la minimización de interferencias.

1.4 Justificación

Tal como lo afirma Kim, Sungwook (2022), Se espera que el tráfico móvil global aumente exponencialmente debido al crecimiento explosivo de los dispositivos móviles y las aplicaciones móviles emergentes. En particular, casi dos tercios de la población mundial tendrá

acceso a Internet para 2023. La cantidad de dispositivos de Internet de las cosas (IoT) será más del triple de la población mundial para 2023. Habrá 3,6 dispositivos IoT per cápita para 2023, frente a 2,4 dispositivos IoT per cápita en 2018 (Wook, 2022).

Habrá 29 300 millones de dispositivos IoT para 2023, frente a 18 400 millones en 2018. Sin embargo, es difícil mejorar aún más la capacidad de redes celulares existentes, debido a la falta de espectros dedicados. Para abordar la escasez de espectro y la creciente demanda de comunicaciones inalámbricas de datos, el mundo académico y la industria han convertido recientemente sus atenciones hacia la utilización del espectro sin licencia. En este sentido, se ha propuesto una variante de la tecnología de evolución a largo plazo (LTE), denominada acceso asistido por licencia (LAA), para proporcionar servicios LTE mejorados al compartir la banda sin licencia de 5 GHz, que es utilizada principalmente por redes WiFi (Wook, 2022).

Referente a esto la provisión de servicios multimedia a través de sistemas celulares plantea la necesidad de una mayor disponibilidad del espectro radioeléctrico y crea nuevos desafíos en temas de gestión de redes. Los estudios de utilización del espectro radioeléctrico han dado como resultado que la mayoría de las partes del espectro con licencia están infrautilizadas (Muhammad, 2023).

Para esto debemos implementar un monitoreo del entorno electromagnético en bandas. Este monitoreo del espectro de radiofrecuencia (radio monitoreo) es un componente del control de radio, que consiste en la adquisición, procesamiento, análisis y almacenamiento de información sobre el estado del espectro de radiofrecuencia y la determinación de las reglas de

su uso. El monitoreo de entorno electromagnético en cada banda ISM 5 GHz se basa en el análisis de los resultados de la medición de la intensidad del campo eléctrico en la ubicación del centro de monitoreo debido al equipo electrónico que opera dentro de las bandas de frecuencia prometedoras que consiste en medir los parámetros y características de los objetos de radiocontrol, su comparación con los requisitos reglamentarios establecidos y la determinación de los hechos de violación del procedimiento establecido y las reglas para el uso del espectro de radiofrecuencias (Kulakayeva, 2020).

Así mismo se considera que las bandas ISM 5 GHz son fundamentales para la transformación digital, ya que proporcionan la conectividad necesaria para implementar nuevas soluciones de comunicación y conectar una amplia gama de dispositivos, incluyendo personas, sensores y máquinas. El objetivo principal de la implementación de las bandas ISM 5 GHz es proporcionar soluciones de conectividad que permitan el desarrollo de nuevos servicios y productos que mejoren la productividad en diversos sectores económicos y aceleren los procesos productivos.

Cantidad de espectro disponible, Tipo de espectro utilizado (bandas baja, media o alta), Régimen de licencia aplicable, Tipo de canal utilizado (FDD y TDD o incluso HDD19), Tecnologías de acceso radioeléctrico utilizadas, Escenarios de coexistencia aplicables; La forma en que se determina cada una de estas variables para las bandas de frecuencia a utilizar en aplicaciones industriales dependerá del uso específico que se les vaya a dar (Ericsson Technology Review, 2022).

A partir de toda la información mencionada anteriormente, y tomando en cuenta las posibles situaciones problemáticas que puedan surgir, es fundamental encontrar soluciones que permitan una gestión más eficiente del espectro radioeléctrico en las bandas ISM y evitar posibles conflictos de interferencias entre distintas tecnologías. Además, es necesario establecer políticas y regulaciones que permitan una asignación adecuada y equitativa del espectro para garantizar el desarrollo sostenible de las bandas ISM 5 GHz y su impacto positivo en la sociedad.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación Conceptual

En el transcurso del proyecto se establecio la utilización de conceptos como bandas de frecuencias, IoT, redes de comunicaciones, radiofrecuencia, espectro, interferencias, canalización.

1.5.2 Delimitación Operativa

Durante la realización de la investigación se efectuaron de acuerdo a las actividades programadas, en el desarrollo de las mismas se contó con el apoyo del Ingeniero Fabián Cuesta.

1.5.3 Delimitación temporal

El tiempo estipulado para la elaboración del proyecto es de 6 meses luego de iniciado el desarrollo.

1.5.4 Delimitación geográfica

El proyecto por realizar se estableció en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

2.1.1 Historia de los canales en la banda ISM 5 GHz a nivel internacional

La banda ISM se estableció por primera vez en 1947 en la Conferencia Internacional de Telecomunicaciones de la UIT en Atlantic City. La delegación estadounidense propuso específicamente varias bandas para permitir nuevos procesos de calentamiento por microondas, incluida la actualmente popular banda de 2,4 GHz (Collazo, 2022).

"El delegado de los Estados Unidos, refiriéndose a su solicitud de que la frecuencia de 2450 Mc / s se asignara al ISM, indicó que existía en los Estados Unidos, y trabajando en esta frecuencia una máquina de diatermia y una electrónica. cocina, y que este último podría eventualmente ser instalado en barcos y aviones transatlánticos. Hubo, por lo tanto, algún punto de intento de alcanzar un acuerdo mundial sobre este tema".

Aunque se han utilizado frecuencias de radio en la banda ISM con fines de comunicación dichos dispositivos pueden estar sujetos a interferencias de fuentes ajenas a las comunicaciones. En los Estados Unidos, desde 1958, al servicio Parte 95, la Banda Ciudadana Clase D, se le han a signado frecuencias que también están asignadas a ISM (Castañeda, 2021).

En los Estados Unidos, la FCC proporcionó por primera vez espectro de transmisión sin licencia en la banda ISM mediante regulaciones adoptadas el 9 de mayo de 1985. Desde entonces, muchos otros países han adoptado regulaciones similares que permiten el uso de la tecnología. La acción de la FCC fue iniciada en 1980 por el funcionario de la FCC Michael Marcus, y se necesitaron otros cinco años para tomar medidas regulatorias adicionales. Era parte de una propuesta más amplia para hacer que la tecnología de espectro ensanchado estuviera disponible para uso civil, pero en ese momento se opusieron los principales fabricantes de equipos y muchos operadores inalámbricos (Rios, 2019).

2.1.2 Historia de los canales en la banda ISM 5 GHz a nivel nacional

En diversas situaciones, es deseable poder recibir y transmitir información de forma inalámbrica en un área determinada. Lo anterior ocurre principalmente en casos donde la movilidad es un factor esencial para el desempeño eficiente de una tarea particular, por ejemplo, en el caso de un centro orientado a la atención médica, es útil que el personal médico consulte con el médico del paciente (Sánchez, 2019).

En particular, las redes locales inalámbricas (WLAN) ofrecen la posibilidad de intercambiar datos dentro de un área de cobertura, de modo que no se pierden ventajas de movilidad como en el caso de las redes locales cableadas (LAN). El Hospital Universitario Samaritano (HUS), con base en lo anterior, decidió implementar un sistema similar al descrito en el párrafo anterior (Aguilar, 2019).

Hace unos años, en lo que respecta al protocolo EDCT (Advanced Digital Wireless Technology) desarrollado por ETSI (European Telecommunications Standards Institute) y WDCT (Wireless Digital Line Technology), esta tecnología se relaciona específicamente con la comunicación entre los primeros teléfonos inalámbricos. Estos teléfonos móviles se utilizaban originalmente en la banda de 900 MHz, pero debido a la invasión de los teléfonos móviles, han movido el espectro a las bandas de 2,4 GHz y 5,1 GHz. Debido a todas las nuevas tecnologías, la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) activó la Recomendación UIT-T K.79 (06/2009) para las bandas ISM (ETSI, 2019).

2.1.3 Historia de los canales en la banda ISM 5 GHz a nivel local

Según la investigación realizada a nivel local, no existe información documental de la implementación de canales en la banda ISM 5 GHz en la ciudad de Ocaña.

2.2 Marco Contextual

En cuanto a la inteligencia artificial en la ciudad de Ocaña, se ha tenido grandes avances e inversiones, ya que el ministro de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mauricio Lizcano, visitó la ciudad, acompañado por el gobernador Silvano Serrano, el alcalde Samir Casadiego, el representante Ciro Rodríguez y diversas autoridades civiles y militares de la región, para llevar a cabo un conversatorio sobre la Proyección de la Inteligencia Artificial en la Provincia de Ocaña, en el que participaron directivos, docentes y estudiantes de la institución.

De igual forma, se habló de las perspectivas sobre la IA, evolución e impacto en la vida cotidiana de las personas, resaltando la importancia de proporcionar dispositivos tecnológicos como un componente fundamental para construir el futuro de los niños, niñas y adolescentes, como también el desarrollo tecnológico de la región y el fortalecimiento de las capacidades académicas de las escuelas de Ocaña (Área Cúcuta.com, 2023).

2.3 Marco Conceptual

Según el Ministerio de Comunicaciones (2021), en cuanto a las bandas de frecuencia se debe decir que, para lograr una gestión óptima del Espectro Radioeléctrico, estos activos naturales se suelen dividir en rangos de frecuencia más pequeños conocidos como bandas de frecuencia.

La definición de Internet de las Cosas puede ser gremio y conexión de dispositivos y objetos a través de una red (privada o Internet, red de redes), donde todos pueden ser vistos e interactuar. Cualquier cosa que puedas imaginar puede conectarse a Internet y comunicarse sin necesidad de intervención humana, por lo que el objetivo es la comunicación máquina a máquina o lo que se conoce como M2M (máquina a máquina) o comunicación de dispositivo M2M (Gracia, 2021).

Por otra parte, las redes de comunicaciones son un conjunto de nodos y sistemas de cable, radio, ópticos u otros nodos electromagnéticos, incluidos todos los componentes físicos y lógicos necesarios, que proporcionan conexiones entre dos (2) o más puntos fijos o móviles de una red

terrestre a la red. o hacer telecomunicaciones en el espacio (Ministerio de Comunicaciones, 2022).

La radiofrecuencia consiste en aplicar ondas electromagnéticas de alta frecuencia sobre la piel, lo que provoca un calentamiento controlado de las diferentes capas de la dermis (Sanitas, 2020).

Un espectro puede definirse como una representación gráfica de la distribución de intensidad de la radiación electromagnética emitida o absorbida por una sustancia, en función de la longitud de onda o frecuencia de dicha radiación (Velásquez, 2021).

Interferencia con una señal de radiofrecuencia no deseada que le impide ver televisión, escuchar la radio, escuchar música en estéreo o realizar llamadas telefónicas. La interferencia puede bloquear completamente la recepción de un dispositivo, causar solo una pérdida temporal de señal o afectar la calidad de la imagen y/o el sonido (Calvo, 2021).

2.4 Marco Teórico

América Latina se encuentra en las primeras etapas de identificación de bandas medias y altas para la tecnología IMT-2020. El progreso varía según los países. Algunos reguladores, como ANATEL (Brasil), comenzaron a identificar banda ISM 5 GHz desde el principio y elaboraron planes en consecuencia. Otros están esperando las decisiones que se tomarán en la

próxima CMR-19 sobre el ajuste de las tablas nacionales de asignación de frecuencias (Ortega, 2022).

El despliegue de la banda de 26 GHz en el servicio móvil no permite generar amplias coberturas, como sucede con la banda de 700MHz, y su despliegue estaría principalmente enfocado en las ciudades donde existe una mayor concentración y demanda por servicios de telecomunicaciones. Esto no implica que no puedan existir usos de este espectro en sitios rurales, sino que en lugares de baja demanda su uso será mucho menor (Agencia Nacional de Espectro, Analisis de la banda de 26 GHz, 2022).

“El tráfico de datos en redes móviles sigue aumentando año a año debido en gran medida al acceso de la población a dispositivos móviles y al aumento de las velocidades de conexión que se viene presentando desde la aparición de la tercera generación (3G). El reporte de movilidad de Ericsson (2016) muestra que a finales de ese año el número de suscriptores móviles superó los cuatro mil millones a nivel mundial y los pronósticos indican que se superaran los cinco mil millones para el año 2022” (Alvarez, 2017).

2.5 Marco Legal

Según el Congreso de Colombia (2021), en el artículo 21, dice que “las políticas del orden nacional o local deberán establecer que los responsables en el uso, desarrollo e implementación de la Inteligencia Artificial están obligados a realizar controles sobre la veracidad de los datos analizados y de los resultados que genere el sistema”.

Asimismo, el Ministerio de Comunicaciones, mediante Resolución N° 689 de 2004, otorgó el uso gratuito de algunas bandas de radiofrecuencia en el territorio colombiano mediante el uso de sistemas de acceso inalámbrico y redes de área local inalámbricas, también conocidas como WLAN (Wireless LAN). , que tiene en cuenta el uso de espectro ensanchado, modulación digital de banda ancha y, por tanto, baja potencia.

Simultáneamente con la resolución no. De conformidad con el artículo 797 de 2001, las frecuencias y bandas de radio han sido asignadas al público en general para uso gratuito en las áreas de telemetría, control remoto, alarma remota, control remoto de vehículos, dispositivos de transmisión de voz y transmisión instantánea de datos. Manipulación (walkie-talkies) caracterizada por baja potencia o intensidad de campo, dependiendo de las características que presenta a esta resolución.

A nivel Internacional. La fundamentación legal de este proyecto se basa en los principios consagrados en la Constitución Política de Colombia, así como en leyes y decretos relacionados que respaldan la investigación a realizar. Según el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, la banda de frecuencia de 2300 MHz está armonizada a nivel mundial en las Regiones 1, 2 y 3, y es conocida como b40 (2300-2400 MHz) para la tecnología 4G y como n40 (2300-2400 MHz) para 5G según la 3GPP.

Esta banda se utiliza principalmente en la Región 3 (Asia y Oceanía) y en África, donde ha sido ampliamente adoptada. En Europa, hay pocos despliegues de IMT en esta banda de frecuencias. La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2007 (CMR-07) identificó

globalmente la banda de frecuencias de 2300-2400 MHz para la prestación de servicios IMT, de acuerdo con la nota internacional 5.384A. Posteriormente, esta nota fue revisada y actualizada en la CMR-15, donde se instó a las administraciones a habilitar la banda para la prestación de la componente terrenal de las IMT. Cabe destacar que la identificación de estas bandas no impide su uso por otras aplicaciones de servicios para los cuales están atribuidas, ni establece prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones.

En la Región 3, se prefiere utilizar la banda de 2300 MHz en la modalidad TDD, con un ancho de banda de canal mínimo de 5 MHz y una banda de guarda superior de 10 MHz para proteger la banda de ICM (Industrial, Científica y Médica) que opera a partir de la frecuencia de 2.4 GHz. Sin embargo, dentro del grupo de espectro de la APT (Asia Pacific Telecommunity Wireless Group) se establecieron cuatro posibles escenarios para el uso de esta banda. Por otro lado, en Europa, la banda de 2300 MHz se utiliza para diversas aplicaciones y recientemente algunos países han comenzado a utilizarla para IMT. De hecho, el Reporte 55 de la CEPT (Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones) insta a las administraciones a buscar la armonización de la banda de 2300-2400 MHz para el uso de banda ancha (Internacionales, 2020).

A nivel nacional. La banda de frecuencia de 2300 MHz (2300-2400 MHz) en Colombia ha sido asignada para el servicio móvil y se ha reservado para las tecnologías IMT51 según la nota nacional 21 (CLM 21). Además, se aplica la nota CLM 7 en relación con el servicio de Aficionados, el cual se encuentra en esta banda de forma secundaria, lo que implica que no tiene protección contra interferencias ni puede causar interferencia a los servicios primarios. La CLM

7 adopta la atribución establecida por la UIT para el servicio de Aficionados y Aficionados por Satélite en la Región 2, así como los planes de banda LF/MF/HF de la IARU Región 2 en el CNABF. Este servicio cuenta con regulaciones especiales emitidas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Resolución 105 de 2020 de la ANE. Se espera que esta banda esté disponible a partir del 1 de enero de 2022, sin necesidad de realizar procesos de migración. Sin embargo, hasta la fecha, no se han llevado a cabo estudios nacionales de convivencia, los cuales son necesarios para evaluar la coexistencia con aplicaciones de uso libre como WiFi, Bluetooth y teléfonos inalámbricos que operan en la banda de 2400-2483.5 MHz. En cuanto a la ocupación actual de la banda, existen alrededor de nueve (9) enlaces que operan en modo Punto a Punto y Punto-Multipunto con permisos válidos hasta el 31 de diciembre de 2020. Según el párrafo 3 del artículo 1.7.2 de la Resolución 105 de 2020, los permisos para el uso de la banda de 2300 a 2400 MHz, incluyendo renovaciones, serán otorgados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con una vigencia máxima hasta el 31 de diciembre de 2021. Estos enlaces podrán renovarse por un año adicional y la banda estará completamente disponible a partir del 1 de enero de 2022 (Internacionales & En, 2020).

Resolución 181 de 2019. Emitida por la Agencia Nacional del Espectro en Colombia, tiene como objetivo principal simplificar el marco normativo relacionado con la planificación y atribución del espectro radioeléctrico en el país. Esta resolución se basa en la Constitución Política de Colombia, que establece que el espectro electromagnético es un bien público sujeto al control del Estado y garantiza la igualdad de oportunidades en su uso. La resolución también se

fundamenta en la Ley 1341 de 2009 y la Ley 1753 de 2015, que establecen las regulaciones sobre el espectro radioeléctrico y la gestión de recursos escasos en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ANE. Agencia Nacional del Espectro, 2019b).

Resolución 964 de 2019. Emitida por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia se apoya en la Ley 1341 de 2009 y otros decretos relacionados, que establecen que el acceso al uso del espectro radioeléctrico requiere permiso del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. También, esta normativa otorga al Ministerio la responsabilidad de definir políticas y administrar el espectro, así como expedir reglamentos y requisitos para la obtención de licencias y permisos. Además, se menciona la existencia de regulaciones específicas para el uso del espectro en situaciones de emergencia, seguridad nacional y defensa, así como para la radiocomunicación aeronáutica y marítima (ANE. Agencia Nacional del Espectro, 2019a).

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

Este proyecto se centra en investigación científica, en términos cuantitativos, porque implica un proceso sistemático y organizado que sigue una serie de pasos definidos. La planificación de una investigación implica diseñar el trabajo de acuerdo con una estructura lógica de decisiones y una estrategia que permita obtener respuestas adecuadas a los problemas planteados.

Aunque es un proceso metódico y sistemático, no existe un esquema completo y universalmente válido que se pueda aplicar mecánicamente a todo tipo de investigación. Sin embargo, es posible identificar elementos comunes, estructurados de manera lógica, que ofrecen orientación y dirección al llevar a cabo una investigación (Monje Álvarez, 2011).

Por otra parte, para analizar las características de la banda ISM 5GHz y realizar un mapeo del municipio de Ocaña para determinar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones en la frecuencia 5GHz, se investigó las características técnicas de la banda de frecuencia ISM 5GHz, incluyendo su alcance, capacidad, regulaciones locales y requisitos de licencia.

Para la evaluación del rendimiento de la banda ISM 5GHz en diferentes ubicaciones del municipio de Ocaña mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio, se identifica las ubicaciones representativas en el municipio de Ocaña: SANTA CRUZ, SANTA

CLARA, SIMON BOLIVAR, CRISTO REY, como también se identifican los mejores canales de frecuencia para la implementación de la banda ISM 5GHz en el municipio de Ocaña, considerando la minimización de interferencias, por medio de herramientas de análisis de espectro para identificar posibles interferencias en la banda de 5GHz en el municipio y la aplicación de android que nos ayudarán a tener un mejor cálculo.

Primer objetivo. Analizar las características de la banda ISM 5 GHz y realizar un mapeo del municipio de Ocaña para determinar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones en la frecuencia 5GHz.

Entre las actividades a realizar para dar cumplimiento a este primero objetivo se desarrollaron:

La identificación de las tecnologías que ofrecen los proveedores de servicio de internet y compilar la información obtenida.

Se analizaron los resultados obtenidos para determinar la eficacia de las diferentes tecnologías de tratamiento y sus limitaciones.

Segundo objetivo. Evaluar el rendimiento de la banda ISM 5GHz en diferentes ubicaciones del municipio de Ocaña mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio.

Actividades desarrolladas. Se determinaron las antenas que manejen las frecuencias establecidas en el proyecto.

Manejo correcto de las antenas y su respectivo sistema operativo

Demarcación del área geográfica del proyecto

Barrido espectral en los puntos estratégicos de la ciudad

Tercer objetivo. Identificar los mejores canales de frecuencia para la implementación de la banda ISM 5GHz en el municipio de Ocaña, considerando la minimización de interferencias.

Se caracterizaron los canales con mayor disponibilidad.

Se determinaron los canales que presentan mayor interferencia

Se analizó de forma estadística los canales de la banda ISM 5GHz

Obtención de resultados.

Presentación de resultado en el informe final

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población beneficiada fueron los habitantes de la ciudad de Ocaña

3.2.2 Muestra

Para la presente investigación se tuvo en cuenta la totalidad de la población.

3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis de datos

Para la recolección de la información se utilizó la herramienta de análisis de espectro para identificar posibles interferencias en la banda de 5GHz y la aplicación Android.

3.4 Análisis de información

La información recolectada por medio de las herramientas fue analizada y presentada de forma cualitativa en los resultados de la investigación.

Capítulo 4. Presentación de resultados

4.1 Características de la banda ISM 5GHz y realizar un mapeo del municipio de Ocaña para determinar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones en la frecuencia 5GHz.

En diversas situaciones es conveniente que sea posible recibir y transmitir información de forma inalámbrica dentro de un área específica. Lo anterior ocurre principalmente en casos en los que la movilidad es un factor relevante para el desarrollo eficiente de alguna tarea en particular. Particularmente las redes inalámbricas de área local, ofrecen la posibilidad de intercambiar información dentro de la zona de cobertura, por lo que no se pierden los beneficios de la movilidad como en el caso de las Redes de Área Local cableadas.

Realizar un mapeo detallado de la banda ISM de 5 GHz es crucial para optimizar el uso del espectro y asegurar un rendimiento óptimo en diversas aplicaciones inalámbricas. Por lo tanto, se deben mencionar razones importantes para llevar a cabo dicho mapeo.

Identificación de Interferencias. Un mapeo permite identificar fuentes de interferencia, tanto internas (otros dispositivos Wi-Fi) como externas (radares, otros sistemas inalámbricos).

Optimización de Canales. Al conocer las fuentes de interferencia, se pueden seleccionar canales que minimicen la interferencia y maximicen el rendimiento.

Cumplimiento Regulatorio. Cada país tiene regulaciones específicas sobre el uso de la banda de 5 GHz. Un mapeo ayuda a garantizar que las operaciones se ajusten a estas normativas.

Gestión de DFS. Para los canales sujetos a DFS, el mapeo puede identificar la presencia de señales de radar y ayudar a evitar interrupciones en el servicio.

Optimización del Rendimiento de la Red. Un mapeo detallado permite elegir los canales menos congestionados y con menos interferencia.

Planificación de Capacidad. Al conocer la distribución del espectro, se puede planificar mejor la capacidad de la red para soportar un gran número de dispositivos.

Mejorar la cobertura y la calidad de la señal. Un mapeo ayuda a identificar las áreas con buena y mala cobertura, permitiendo ajustes en la colocación de puntos de acceso.

Conocer las características de la banda de 5 GHz ayuda a minimizar las zonas sin cobertura o con cobertura débil.

Identificar dispositivos no autorizados en la red, mejorando la seguridad, al igual que permitir una gestión más efectiva del acceso a la red, asegurando que solo los dispositivos autorizados utilicen los recursos.

Planificar mejor la expansión de la red para soportar futuros crecimientos en la cantidad de dispositivos y aplicaciones.

Ayuda a evaluar la implementación de nuevas tecnologías como Wi-Fi 6 (802.11ax), que requieren un conocimiento detallado del espectro disponible.

Un mapeo detallado permite la utilización de anchos de banda más amplios de manera efectiva, mejorando las velocidades de datos y el rendimiento general de la red.

Ayuda a organizar el uso del espectro dentro de una organización o entorno, reduciendo la interferencia entre los propios dispositivos de la red.

Facilita una gestión proactiva de la red, anticipando problemas y resolviéndolos antes de que afecten el rendimiento.

Evidencia con los screenshot. Datos recopilados con la antena **LiteBeam M5**, brindada por el laboratorio de redes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
Se realizan dos barridos en cada zona un barrido con **20HZ** y el otro con **40HZ**, con los datos recopilados se procedió con el análisis, Al dar clic en el botón Select, se realizó el escaneo (Ver apéndice A, B y C).

De otra parte, se realizó un escaneo en los diferentes barrios objeto de estudio contando con la siguiente ubicación:

Barrio Santa Cruz. 8.231254462098509, -73.35996306536181

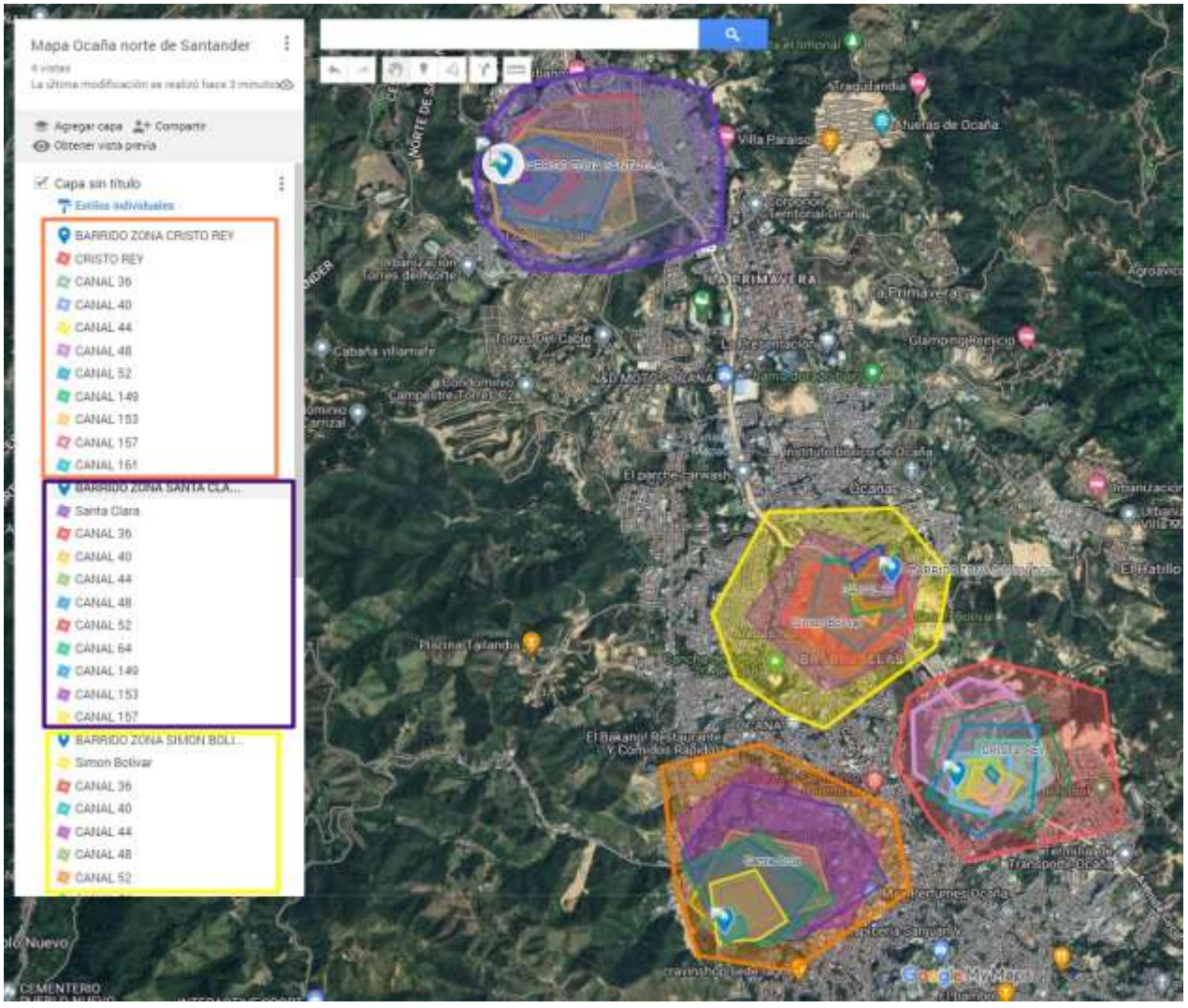
Barrio Cristo Rey. 8.238270158401903, -73.34923102212245

Barrio Simón Bolívar. 8.247515694126356, -73.35228718276313

Barrio Santa Clara. 8.266403404233738, -73.36997076114417

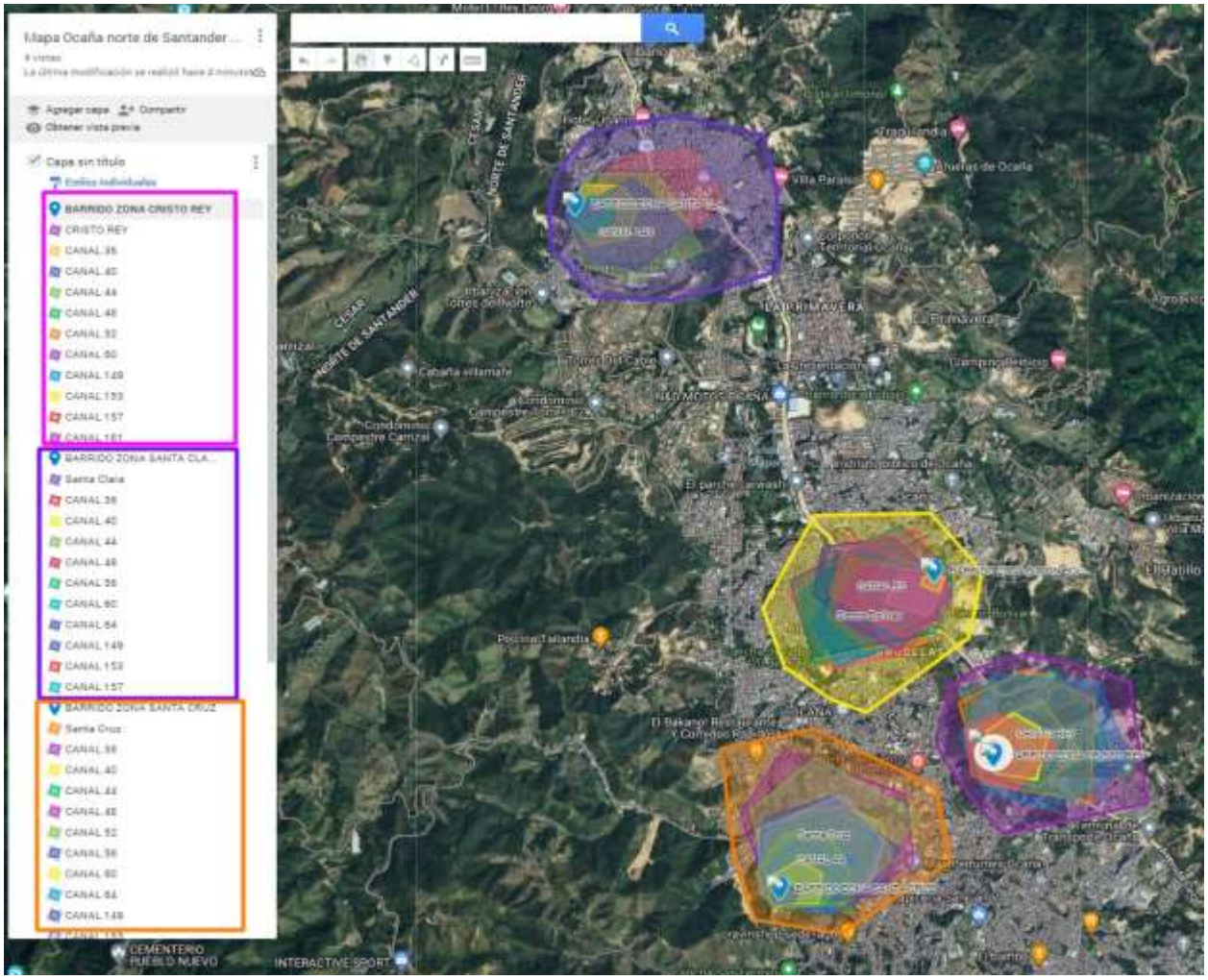
Figura 1

Mapa de cobertura de los puntos seleccionados. 20HZ



Fuente. Herramienta 'MY MAPS

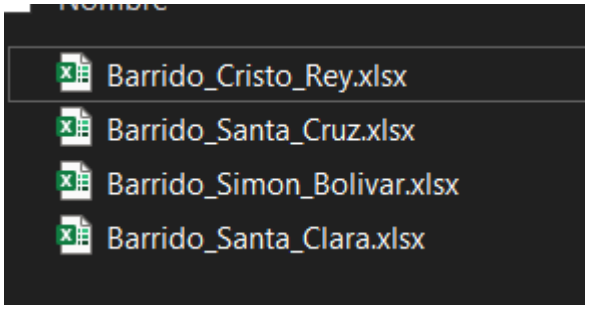
Mapa de cobertura de los puntos seleccionados. 40HZ



Fuente. Herramienta 'MY MAPS

Mapa realizado en base al escaneo realizado y los 4 nodos seleccionados los cuales son las zonas con mayor demanda en la ciudad.

Posterior a la data recopilada, creó archivos de Excel con la información para cada barrido.



Una vez tenida la información de manera organizada en los archivos de Excel, se procedió a crear una base de datos en el motor de base de datos **'SQL Server'** con versión 2019, para un mejor análisis.

Un mapeo detallado de la banda ISM de 5 GHz es esencial para optimizar el uso del espectro, mejorar el rendimiento de la red, asegurar el cumplimiento regulatorio y garantizar la seguridad. Proporciona la información necesaria para tomar decisiones informadas sobre la selección de canales, la colocación de puntos de acceso y la gestión de interferencias, lo que resulta en una red más robusta y eficiente.

4.2 Rendimiento de la banda ISM 5GHz en diferentes ubicaciones del municipio de Ocaña mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio.

El rendimiento de la banda ISM de 5 GHz es superior en varios aspectos clave en comparación con la banda de 2.4 GHz, lo que la hace adecuada para aplicaciones que requieren alta capacidad, baja latencia y menos interferencias.

Factores Clave que Afectan el Rendimiento

Ancho de Banda Mayor. La banda de 5 GHz ofrece más canales y la posibilidad de utilizar canales más amplios (40 MHz, 80 MHz, 160 MHz), lo que permite mayores velocidades de

datos. Velocidades Máximas. Las tecnologías Wi-Fi modernas (802.11ac y 802.11ax) pueden alcanzar velocidades muy altas en la banda de 5 GHz, significativamente mayores que en la banda de 2.4 GHz.

Menos Interferencia. La banda de 5 GHz suele estar menos congestionada que la de 2.4 GHz, que es utilizada por muchos dispositivos domésticos como microondas y teléfonos inalámbricos. Selección de Canales. Un mayor número de canales disponibles reduce la probabilidad de interferencia entre redes Wi-Fi cercanas. Alcance Menor. Las señales de 5 GHz tienen un alcance menor y menor capacidad de penetración a través de paredes y otros obstáculos en comparación con las señales de 2.4 GHz.
Cobertura. Esto puede resultar en una cobertura más limitada, especialmente en interiores con muchas paredes y otros obstáculos.

El rendimiento de la banda ISM de 5 GHz es superior para muchas aplicaciones que requieren alta velocidad y capacidad, especialmente en entornos con alta densidad de dispositivos y menos obstáculos físicos. La clave para maximizar su rendimiento radica en una planificación cuidadosa, la selección adecuada de canales, la configuración óptima del ancho de banda y el uso de tecnologías avanzadas como MU-MIMO y beamforming. Aunque presenta desafíos en términos de cobertura y penetración de señal, sus ventajas en términos de velocidad y reducción de interferencias la hacen una opción preferida para redes inalámbricas modernas.

MOTOR DE BASE DE DATOS UTILIZADO: SQL SERVER 2019

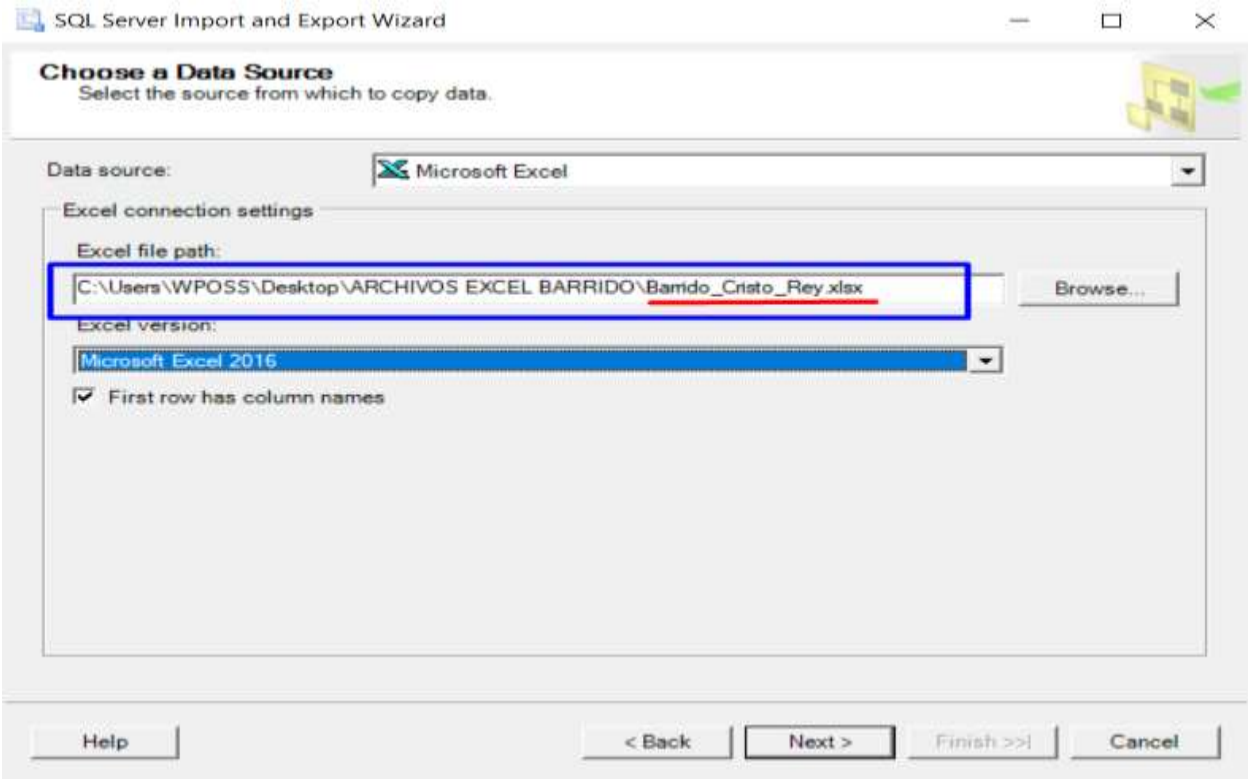
En este motor se creó la base datos relacional con toda la información o datos recopilados en los barridos realizados, para así tener un mayor control al momento de analizarlos por medio de consultas SQL.

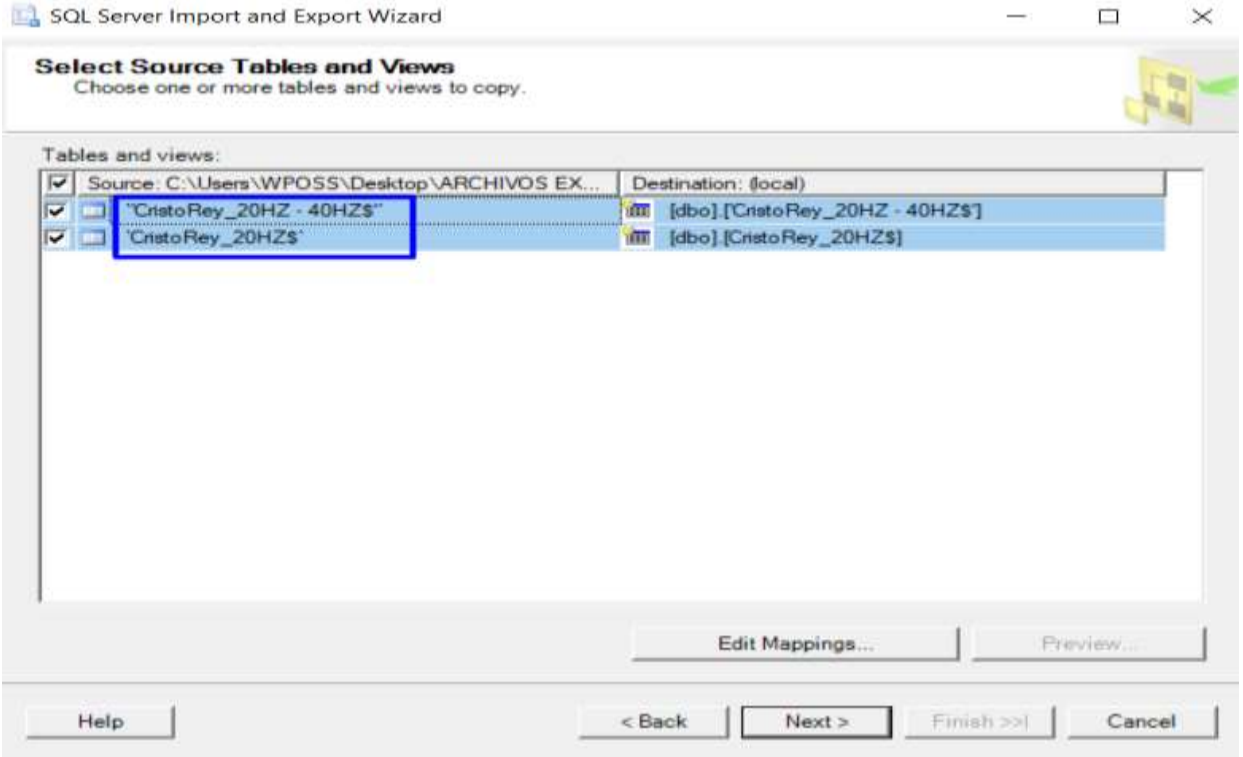
Una vez creada la base de datos se procedió a importar los archivos de Excel para que se crearán las tablas con la información de manera automática.

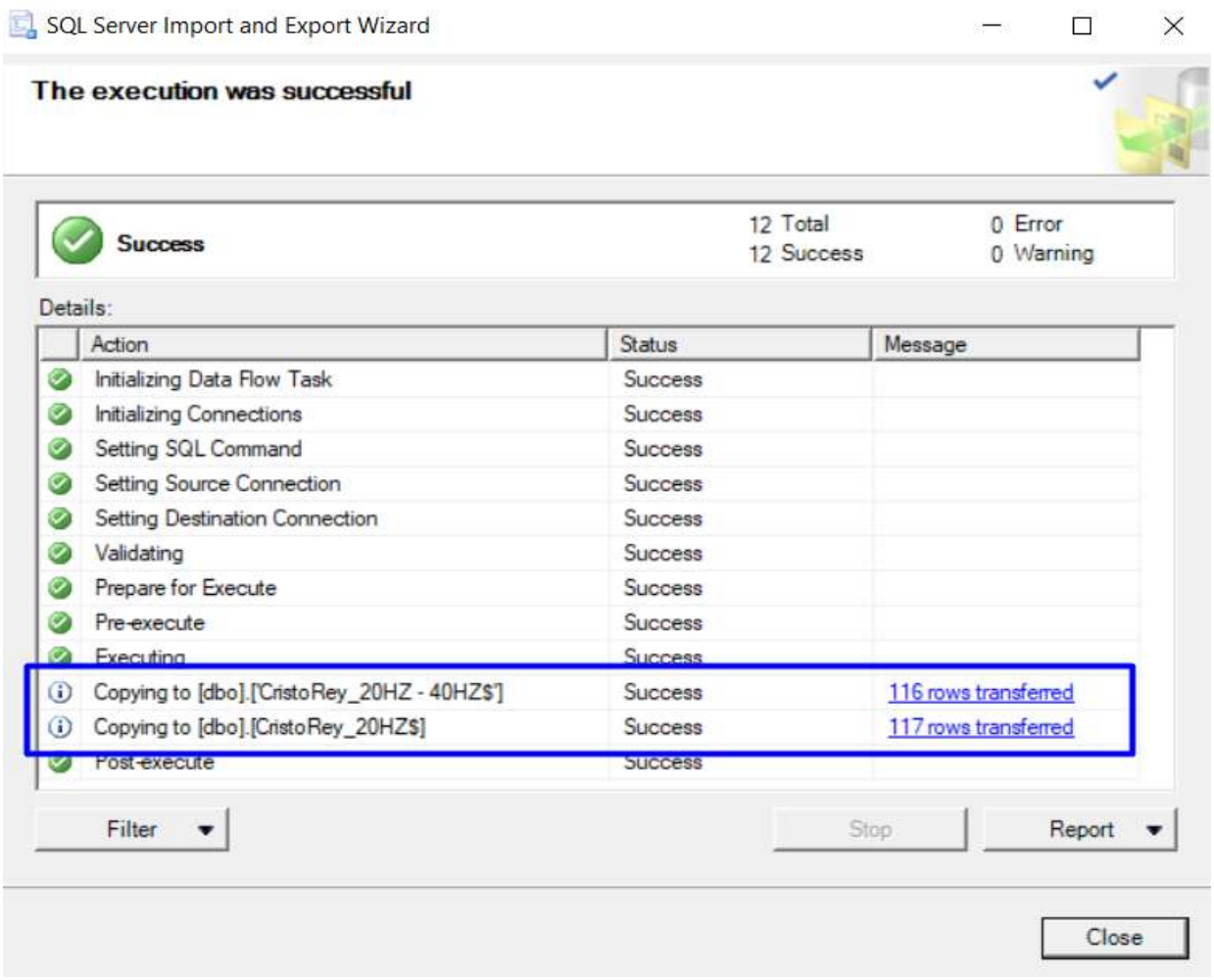
Figura 2

Imagen sobre SQL Server




SQL Server Import and Export Wizard
Choose a Data Source
Select the source from which to copy data.
Data source:
Microsoft Excel
Excel connection settings
Excel file path:
C:\Users\WPOSS\Desktop\ARCHIVOS EXCEL BARRIDO\Barrido_Cristo_Rey.xlsx
Browse...
Excel version:
Microsoft Excel 2016
First row has column names
Help
< Back
Next >
Finish >>|
Cancel


SQL Server Import and Export Wizard
Select Source Tables and Views
Choose one or more tables and views to copy.
Tables and views:
Source: C:\Users\WPOSS\Desktop\ARCHIVOS EX...
Destination: (local)
'CristoRey_20HZ - 40HZ$'
'CristoRey_20HZ$'
[dbo].['CristoRey_20HZ - 40HZ$']
[dbo].[CristoRey_20HZ$]
Edit Mappings...
Preview...
Help
< Back
Next >
Finish >>|
Cancel

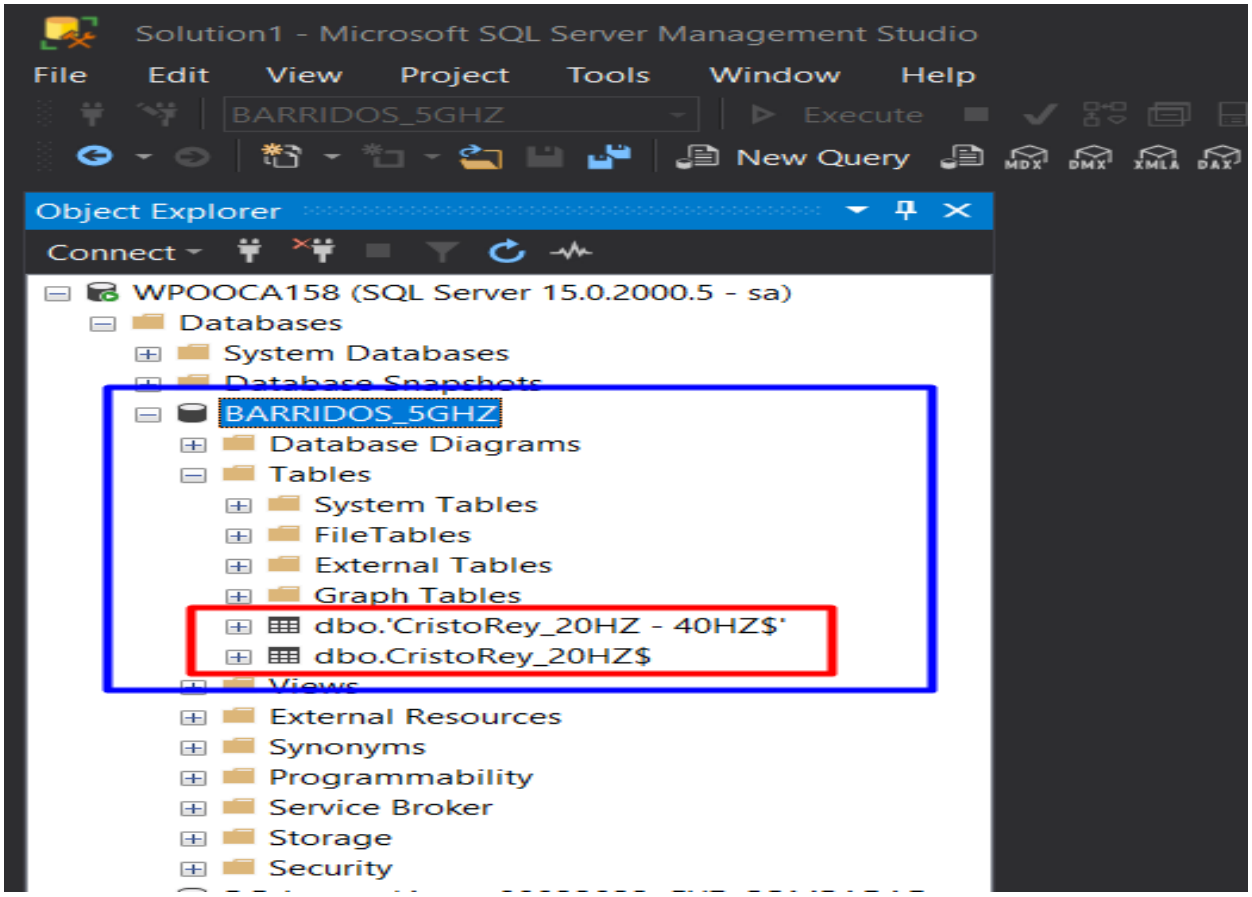


Fuente. Autor

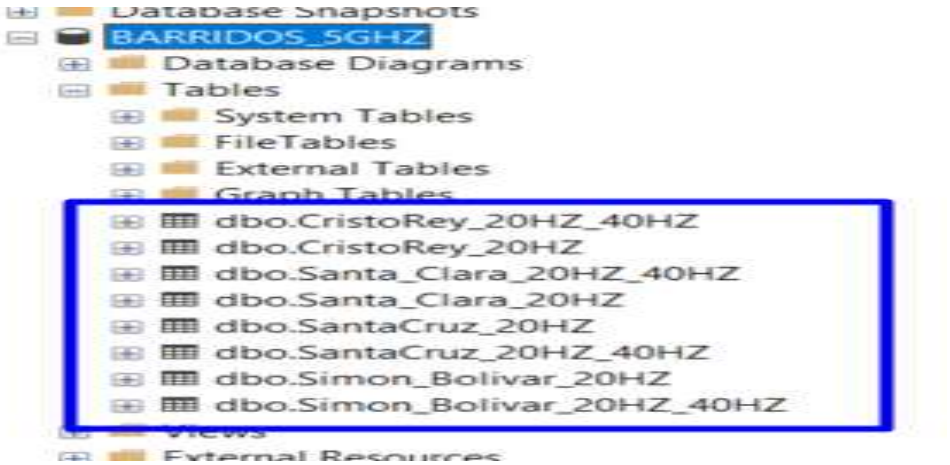
Creación de las dos tablas de la zona **'Cristo Rey'** en la base de datos

Figura 3

'Barridos_5GHZ'.



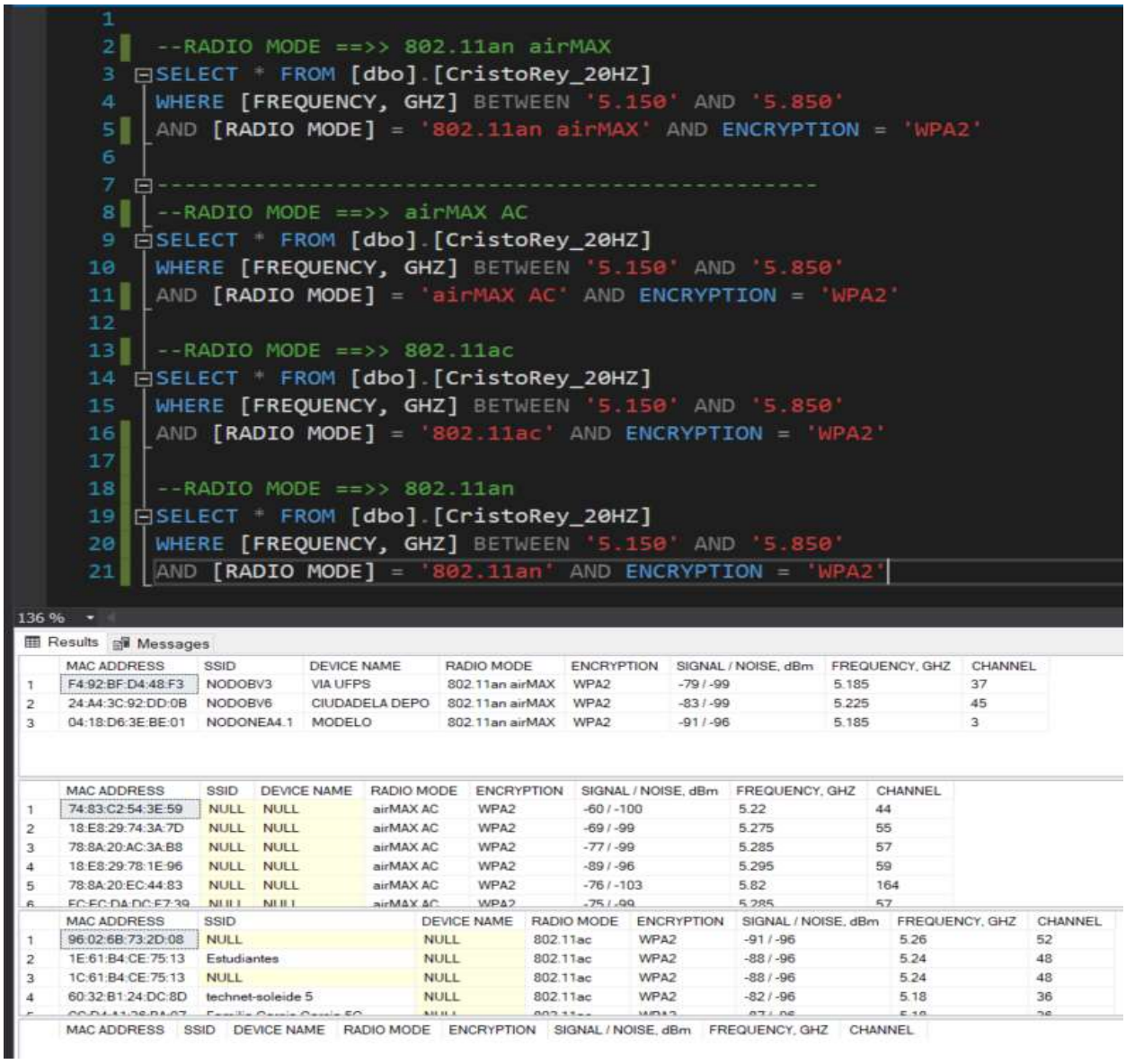
Así mismo se realiza el proceso para las demás zonas. Se crean las demás tablas.



Fuente. Autor

Figura 4

Consulta realizada a la tabla 'Cristo Rey_20HZ' para validar el tipo de encriptación y el modo de radio.



```
--RADIO MODE ==>> 802.11an airMAX
SELECT * FROM [dbo].[CristoRey_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11an airMAX' AND ENCRYPTION = 'WPA2'

----------------------------------------------
--RADIO MODE ==>> airMAX AC
SELECT * FROM [dbo].[CristoRey_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = 'airMAX AC' AND ENCRYPTION = 'WPA2'

--RADIO MODE ==>> 802.11ac
SELECT * FROM [dbo].[CristoRey_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11ac' AND ENCRYPTION = 'WPA2'

--RADIO MODE ==>> 802.11an
SELECT * FROM [dbo].[CristoRey_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11an' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
```

136 %

Results | Messages

	MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL
1	F4:92:BF:D4:48:F3	NODOBV3	VIA UFPS	802.11an airMAX	WPA2	-79 / -99	5.185	37
2	24:A4:3C:92:DD:0B	NODOBV6	CIUDADELA DEPO	802.11an airMAX	WPA2	-83 / -99	5.225	45
3	04:18:D6:3E:BE:01	NODONEA4.1	MODELO	802.11an airMAX	WPA2	-91 / -96	5.185	3

	MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL
1	74:83:C2:54:3E:59	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-60 / -100	5.22	44
2	18:E8:29:74:3A:7D	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-69 / -99	5.275	55
3	78:8A:20:AC:3A:B8	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-77 / -99	5.285	57
4	18:E8:29:78:1E:96	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-89 / -96	5.295	59
5	78:8A:20:EC:44:83	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-76 / -103	5.82	164
6	FC:EC:DA:DC:E7:39	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-75 / -99	5.285	57

	MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL
1	96:02:6B:73:2D:08	NULL	NULL	802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.26	52
2	1E:61:B4:CE:75:13	Estudiantes	NULL	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.24	48
3	1C:61:B4:CE:75:13	NULL	NULL	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.24	48
4	60:32:B1:24:DC:8D	technet-soleide 5	NULL	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.18	36
5	C0:D4:11:26:BA:07	Familia Garcia Garcia 5G	NULL	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18	36

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

Fuente. Autor

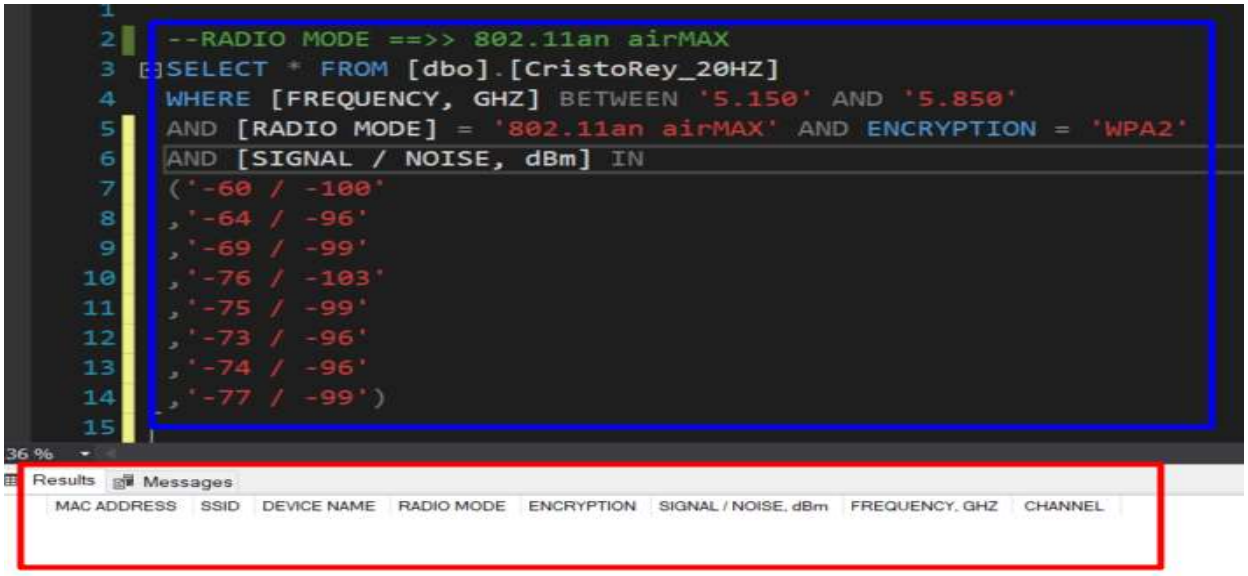
Según las características de las bandas ISM 5GHz actúan en una frecuencia de '5.150' hasta '5.850', igualmente otra característica es la potencia máxima de transmisión para esta

frecuencia es de 23 dBm hasta 30 dBm o más, por lo tanto, se realiza filtrado en base a esta frecuencia, el modo de radio y el tipo de encriptación. En base a esto analice que para el barrido realizado a la **Zona Cristo Rey** con **20Hz**, con un modo de radio de **'802.11an airMAX'** y un tipo de encriptación **'WPA2'** y con un rango de frecuencia **'5.150'** hasta **'5.850'** que es donde actúan las bandas ISM 5GHz. Así mismo para obtener la potencia máxima de transmisión con los datos obtenidos se realiza cálculo matemático el cual es el siguiente.

Ejemplo: Señal: -79 dBm / **Ruido**: -99 dBm

SNR = -79 dBm - (-99 dBm) = 20 dB

Analice la relación señal-ruido (SNR) para la potencia máxima de la columna **'SIGNAL / NOISE, dBm'** creada en la base de datos. La SNR se calcula restando el nivel de ruido del nivel de señal. Un SNR más alto indica una mejor calidad de la señal. En base a estos filtrados para el radio mode **'802.11an airMAX'** no se obtuvieron resultados con la siguiente consulta realizada.



Para el radio mode **‘airMAX AC’**, se obtuvo un resultado de 6 filas. Como se ve a continuación.

```
--RADIO MODE ==>> airMAX AC
SELECT * FROM [dbo].[CristoRey_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = 'airMAX AC' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
,'-69 / -99'
,'-76 / -103'
,'-75 / -99'
,'-73 / -96'
,'-74 / -96'
,'-77 / -99')
```

136 %

Results Messages

	MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL
1	74:83:C2:54:3E:59	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-60 / -100	5.22	44
2	18:E8:29:74:3A:7D	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-69 / -99	5.275	55
3	78:8A:20:AC:3A:B8	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-77 / -99	5.285	57
4	78:8A:20:EC:44:83	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-76 / -103	5.82	164
5	FC:EC:DA:DC:F7:39	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-75 / -99	5.285	57
6	78:8A:20:14:78:6D	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-76 / -103	5.825	165

Fuente. Autor

Estas 6 MAC obtenidas cumplen con las características para la banda de frecuencia ISM 5GHz, pero como tal no se evidencia en el escaneo visualización en cuanto al **SSID** y **DEVICE NAME** esto sucede por varios motivos, uno de ellos es Redes Ocultas algunos dispositivos están configurados para no difundir su SSID, otra seria por interferencia o falta de señal si la señal recibida es débil es posible que la antena no pueda decodificar todo la información de la red, lo que resulta en campos incompletos o NULL, otro motivo sería por la configuración de la red algunas configuraciones de seguridad pueden limitar la información difundida sobre la red, impidiendo que dispositivos externos como la LiteBeam M5 obtengan todos los detalles.

Para el radio **‘802.11ac’** , se obtuvo un resultado de 2 filas. Como se ve a continuación.

```
--RADIO MODE ==>> 802.11ac
SELECT * FROM [dbo].[CristoRey_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11ac' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
,'-69 / -99'
,'-76 / -103'
,'-75 / -99'
,'-73 / -96'
,'-74 / -96'
,'-77 / -99')
```

Results Messages

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL
78:29:ED:39:B5:44	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B536	NULL	802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.24	48
90:9A:4A:D7:23:B3	NULL	NULL	802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.2	40

Fuente. Autor

Para el radio mode **‘802.11an’** , no se obtuvieron resultados en base al filtro realizado. Como se ve a continuación.

```
--RADIO MODE ==>> 802.11an
SELECT * FROM [dbo].[CristoRey_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11an' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
,'-69 / -99'
,'-76 / -103'
,'-75 / -99'
,'-73 / -96'
,'-74 / -96'
,'-77 / -99')
```

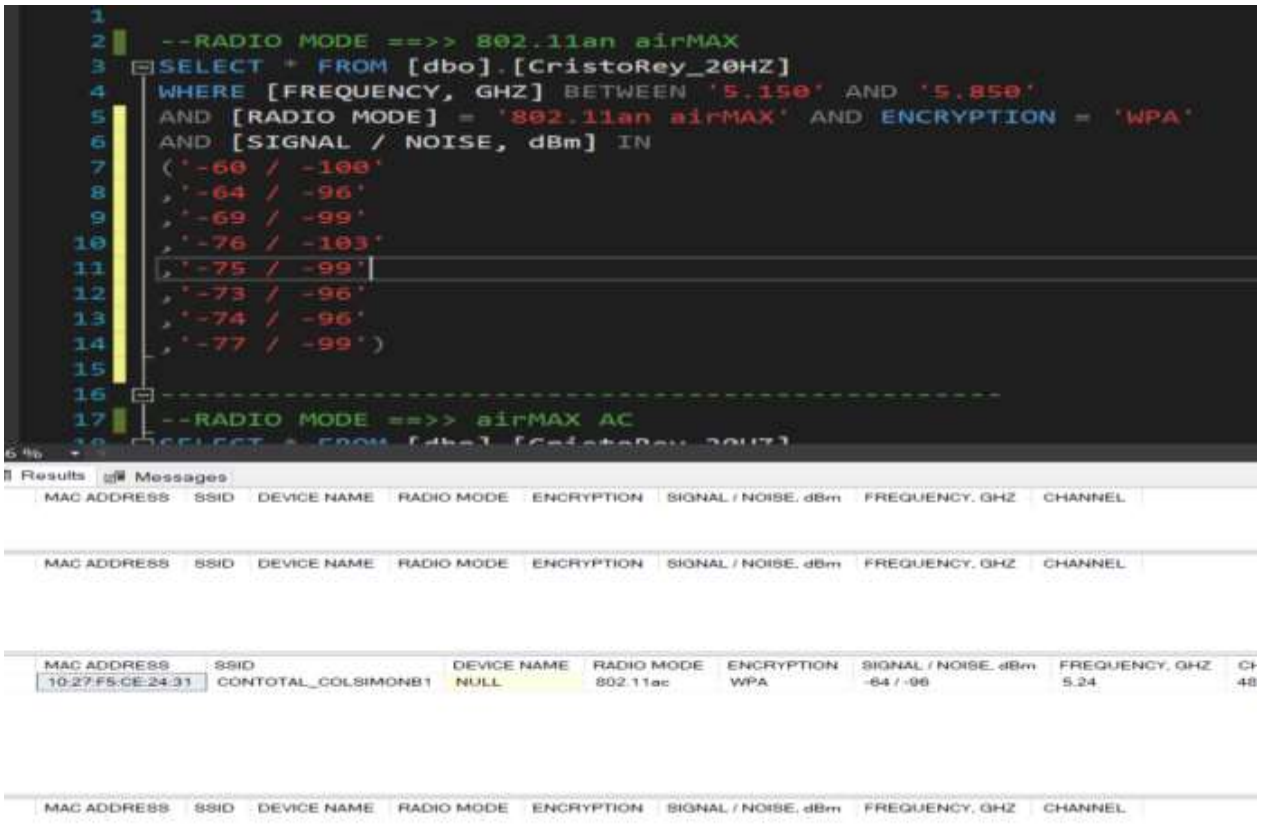
Results Messages

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

Fuente. Autor

En base en lo anterior se puede concluir que bajo los filtrados realizados de tipo de encriptación ‘WPA2’, para los modos de radio 802.11an airMAX, airMAX AC, 802.11ac, 802.11an y bajo una frecuencia 8.150 hasta 5.850 en la que actúan las bandas ISM 5GHz, que para la zona de Cristo Rey bajo un escaneo de 20HZ se obtuvieron 8 resultados de MAC.

Misma consulta ‘Cristo Rey_20HZ’, pero con un tipo de encriptación **WPA.**



Fuente. Autor

Se pudo observar que con este tipo de encriptación y bajo el filtrado realizado en cuanto a las características de la Banda ISM 5GHz solo se obtuvo 1 único resultado en el modo de radio **‘802.11ac’**.

Figura 5

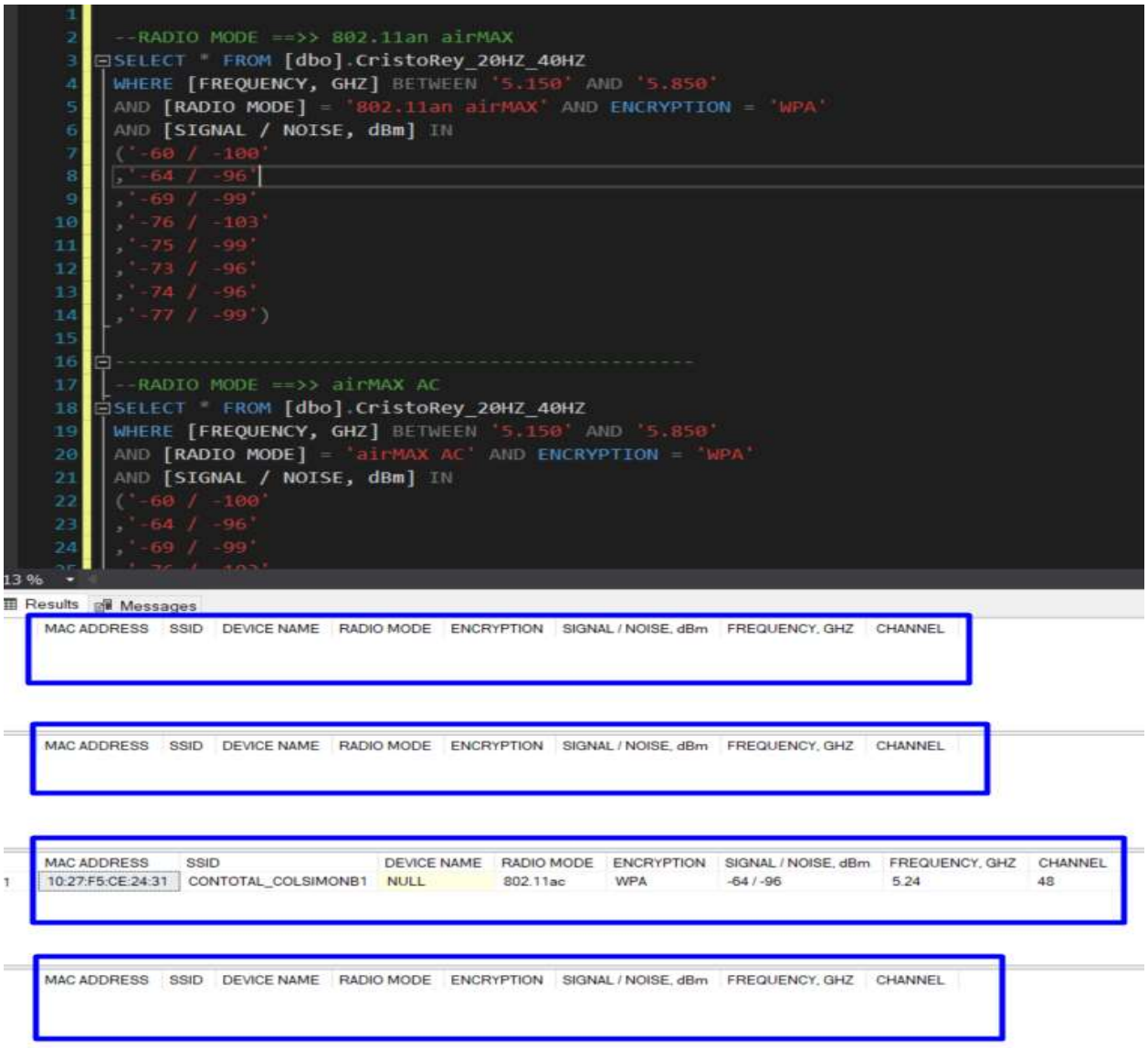
Consulta realizada a la tabla 'Cristo Rey_20HZ_40HZ', aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación 'WPA2'



Fuente. Autor

Se pudo observar que con este tipo de encriptación y bajo el filtrado realizado en cuanto a las características de la Banda ISM 5GHz solo se obtuvo 2 resultados en el modo de radio **‘802.11ac’**.

Misma consulta **‘CristoRey_20HZ_40HZ’**, pero con un tipo de encriptación **WPA.**

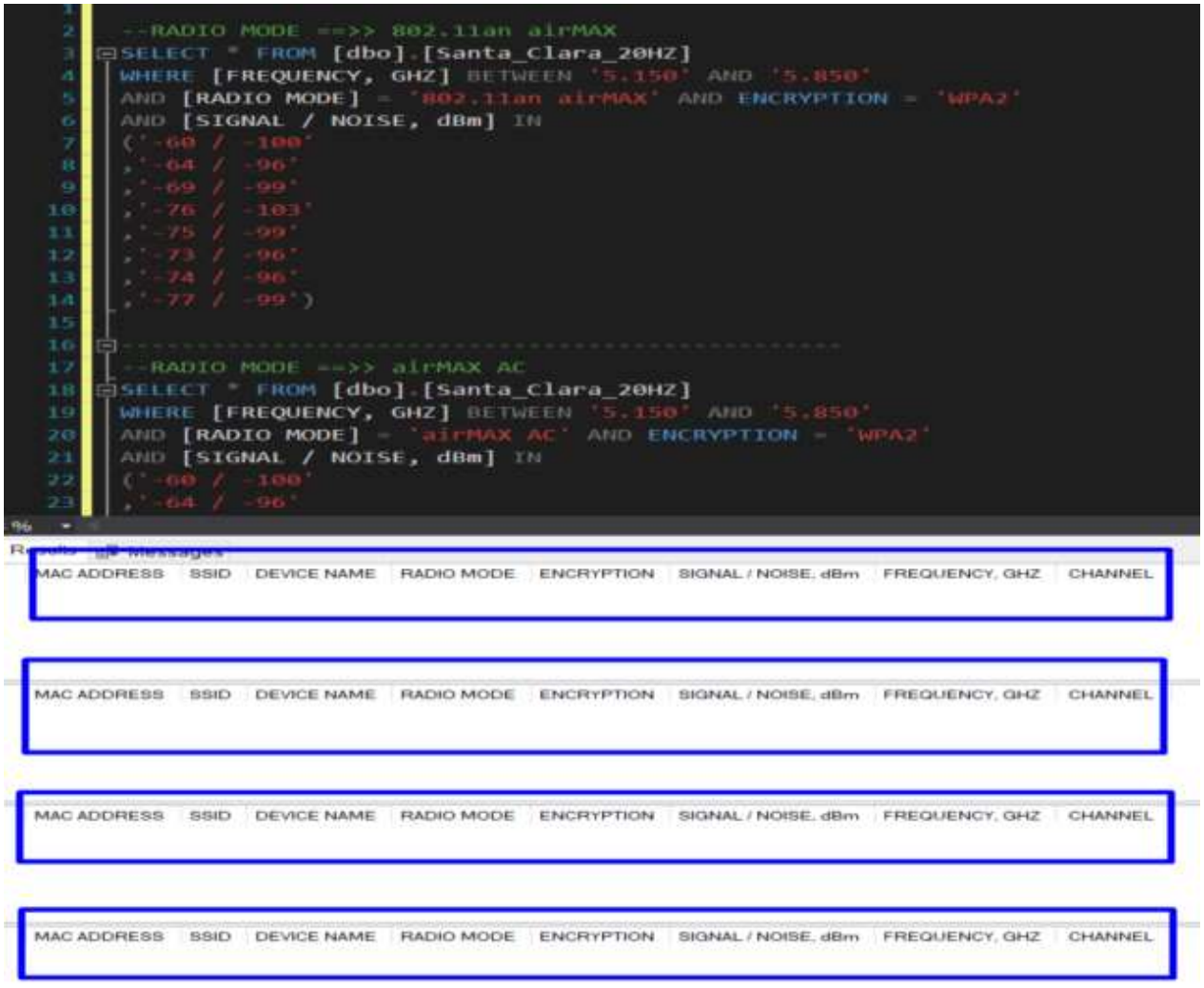


Fuente. Autor

Se pudo observar que con este tipo de encriptación y bajo el filtrado realizado en cuanto a las características de la Banda ISM 5GHz solo se obtuvo 1 único resultado en el modo de radio **‘802.11ac’**.

Figura 6

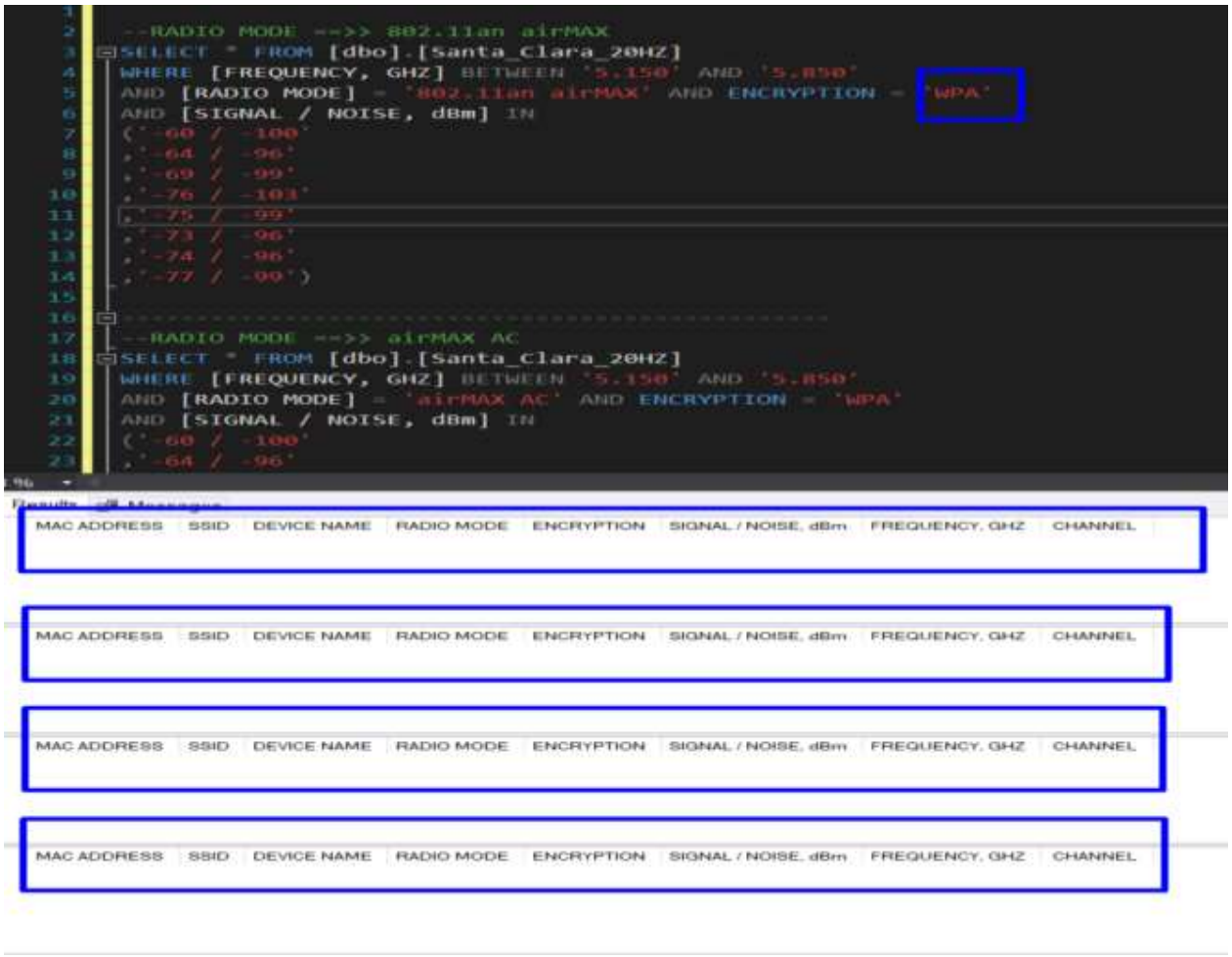
Consulta realizada a la tabla ‘Santa_Clara_20HZ’, aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación ‘WPA2’



Fuente. Autor

Se evidencio que no trajo ningún resultado referente a los 4 modos de radio encontrados los cuales son 802.11an airMAX , airMAX AC, 802.11ac, 802.11an.

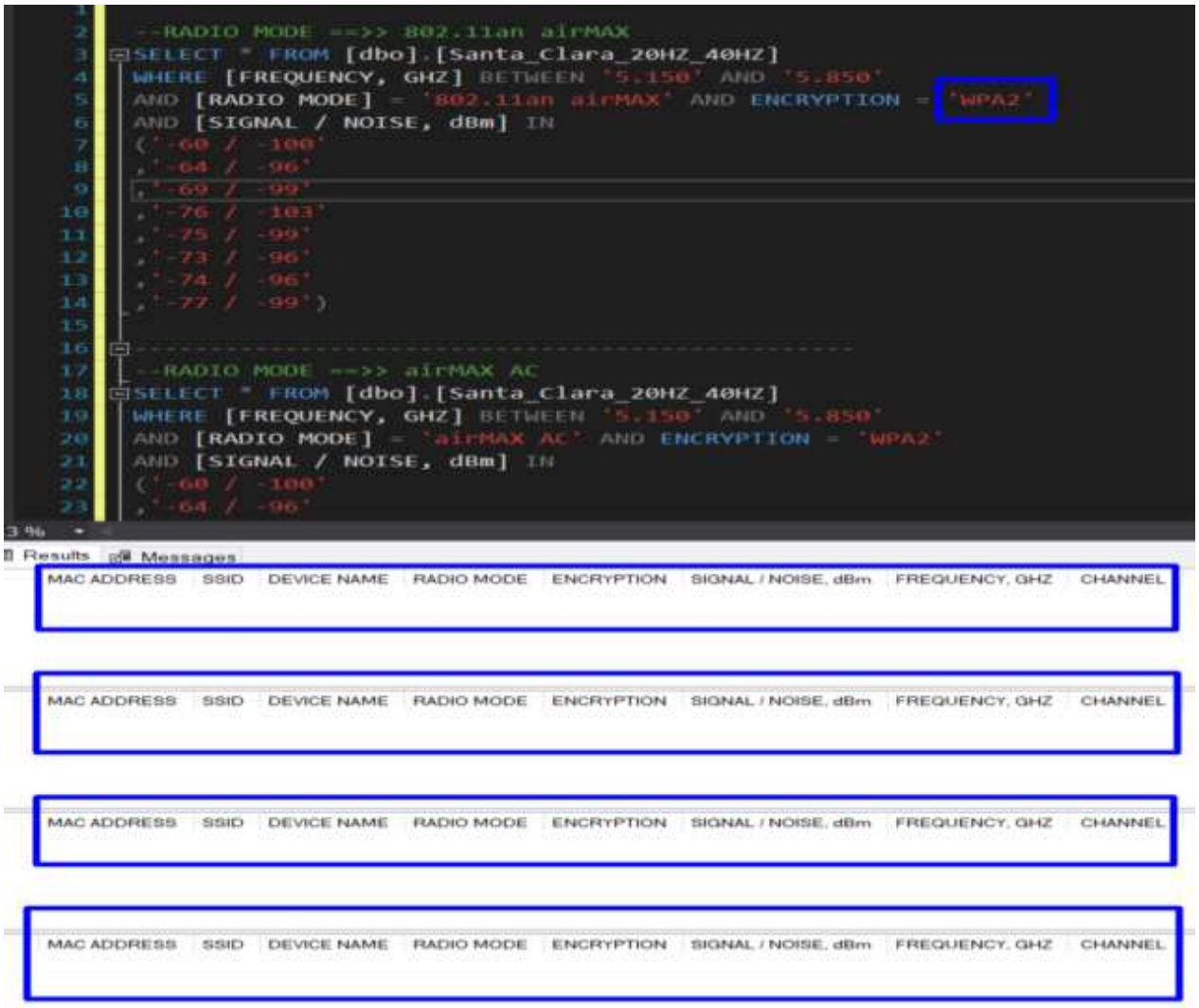
Misma consulta **'Santa_Clara_20HZ'**, pero con un tipo de encriptación **WPA.**



Fuente. Autor

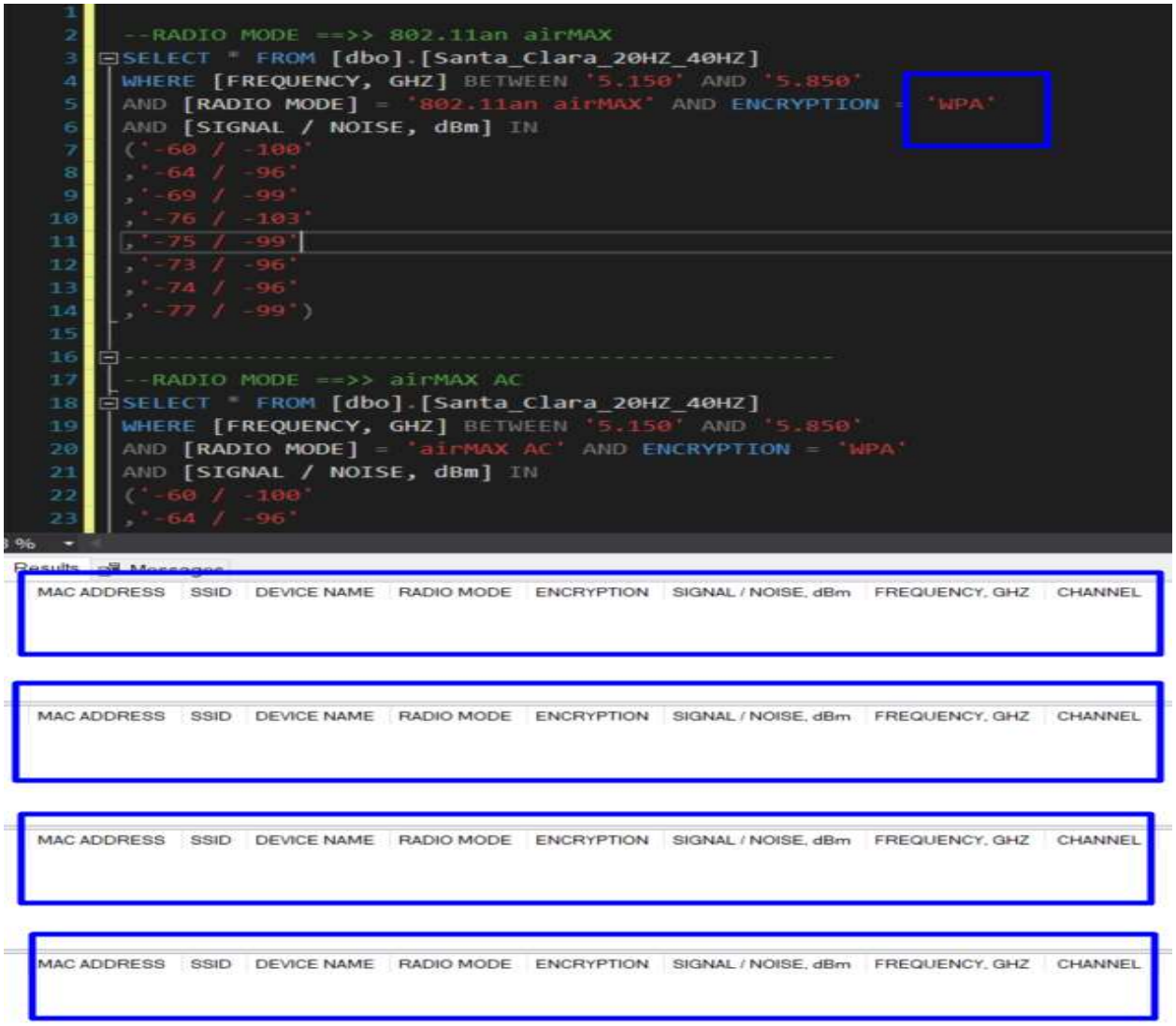
Igualmente, no se obtuvieron resultados en esta zona filtrando con las características de la banda ISM 5GHz con un tipo de encriptación **WPA**.

Consulta realizada a la tabla ‘Santa_Clara_20HZ_40HZ’ con un escaneo de 40HZ, aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación **‘WPA2’**



Fuente. Autor

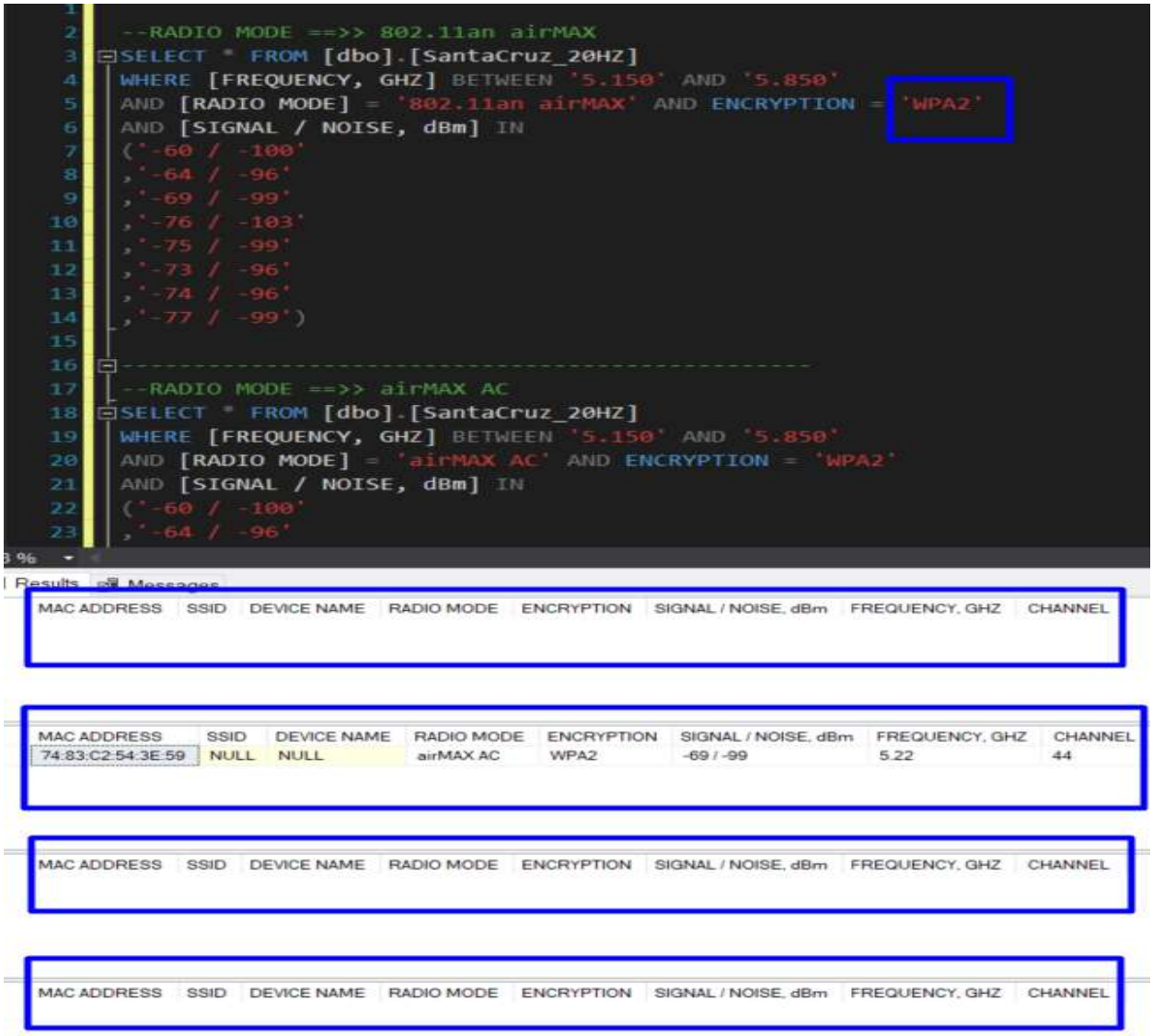
Así como en el escaneo con 20HZ no trajo ningún resultado con un tipo de encriptación WPA2. Misma consulta ‘Santa_Clara_20HZ_40HZ’, pero con un tipo de encriptación WPA.



Fuente. Autor

Igualmente, no se obtuvieron resultados en esta zona filtrando con las características de la banda ISM 5GHz con un tipo de encriptación WPA.

Consulta realizada a la tabla ‘SantaCruz_20HZ’ con un escaneo de 20HZ, aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación ‘WPA2’



```
--RADIO MODE ==>> 802.11an airMAX
SELECT * FROM [dbo].[SantaCruz_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11an airMAX' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
,'-69 / -99'
,'-76 / -103'
,'-75 / -99'
,'-73 / -96'
,'-74 / -96'
,'-77 / -99')

--------------------------------------------------
--RADIO MODE ==>> airMAX AC
SELECT * FROM [dbo].[SantaCruz_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = 'airMAX AC' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
```

Results Messages

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL
74:83:C2:54:3E:59	NULL	NULL	airMAX AC	WPA2	-69 / -99	5.22	44

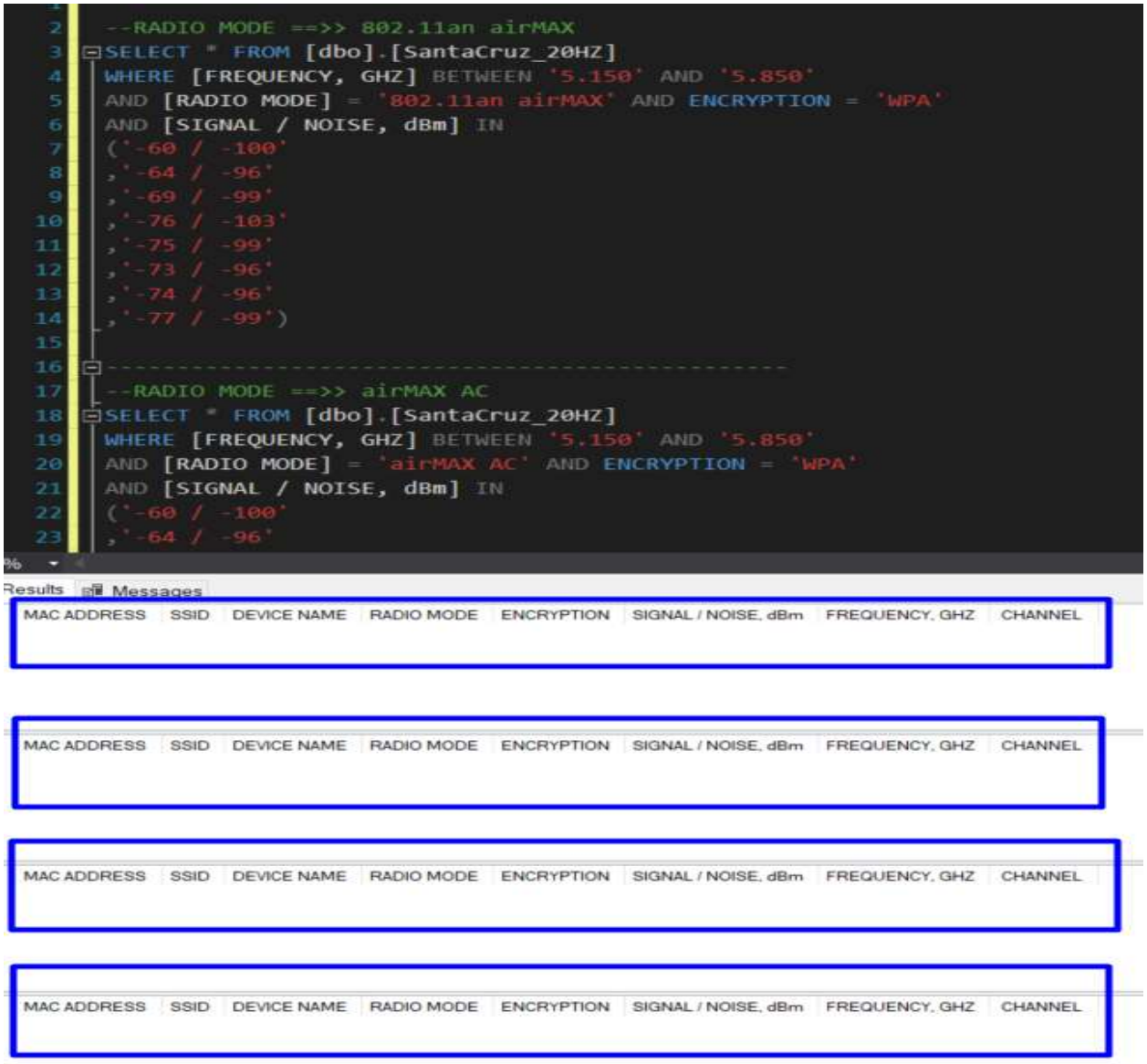
MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

Fuente. Autor

En la zona de la Santa Cruz se obtuvo solo 1 resultado con un tipo de encriptación **WPA2** y con un radio mode **‘**airMAX AC’.

Misma consulta ‘SantaCruz_20HZ’, pero con un tipo de encriptación WPA.



```
--RADIO MODE ==>> 802.11an airMAX
SELECT * FROM [dbo].[SantaCruz_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11an airMAX' AND ENCRYPTION = 'WPA'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
,'-69 / -99'
,'-76 / -103'
,'-75 / -99'
,'-73 / -96'
,'-74 / -96'
,'-77 / -99')

------------------------------------------------
--RADIO MODE ==>> airMAX AC
SELECT * FROM [dbo].[SantaCruz_20HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = 'airMAX AC' AND ENCRYPTION = 'WPA'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
```

Results Messages

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

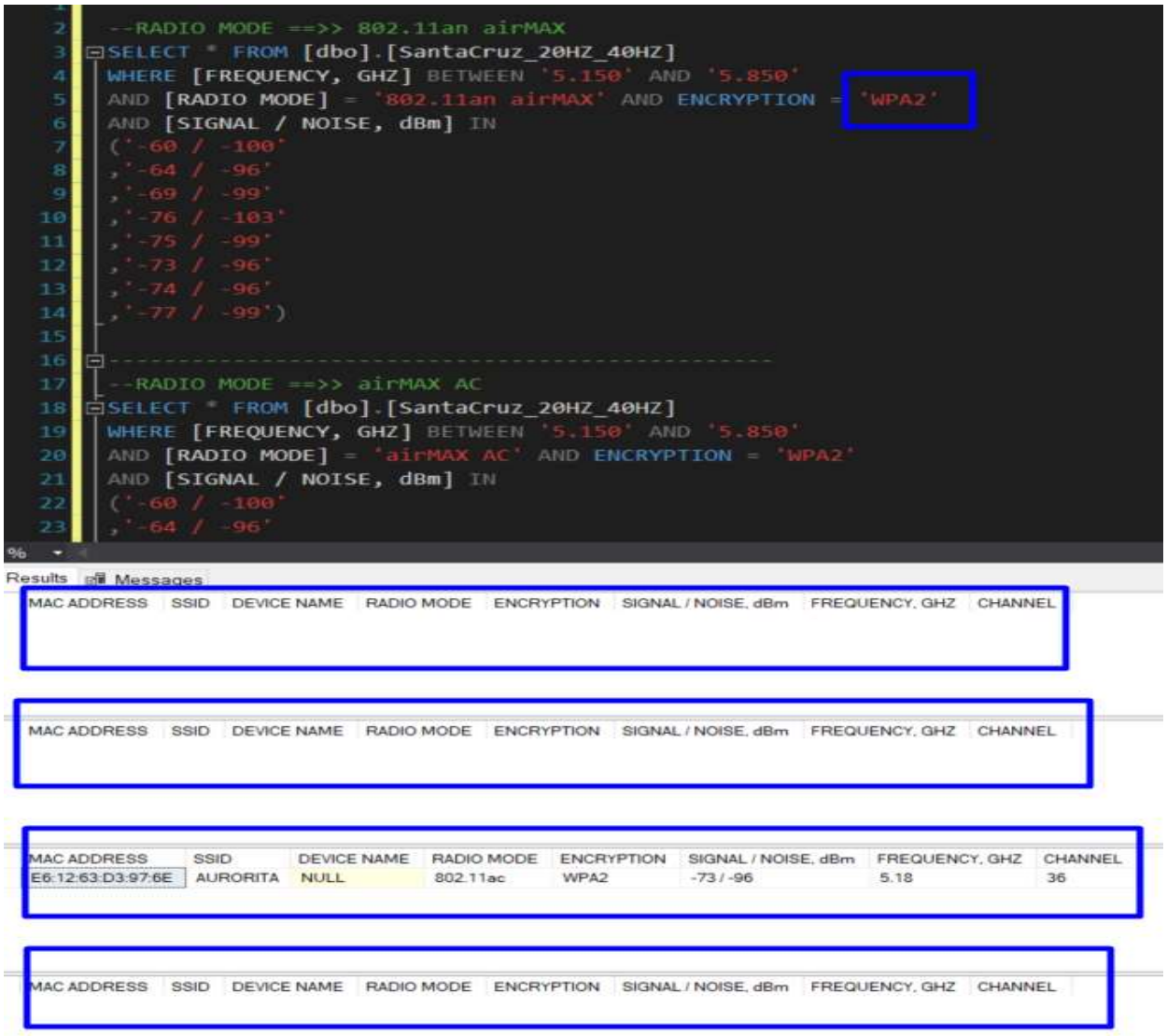
MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

Fuente. Autor

Con un tipo de encriptación WPA se pudo evidenciar que no se obtuvo ningún resultado.

Consulta realizada a la tabla ‘Santa Cruz_20HZ_40HZ’ con un escaneo de 40HZ, aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación ‘WPA2’.



```
--RADIO MODE ==>> 802.11an airMAX
SELECT * FROM [dbo].[SantaCruz_20HZ_40HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = '802.11an airMAX' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
,'-69 / -99'
,'-76 / -103'
,'-75 / -99'
,'-73 / -96'
,'-74 / -96'
,'-77 / -99')

------------------------------------------------
--RADIO MODE ==>> airMAX AC
SELECT * FROM [dbo].[SantaCruz_20HZ_40HZ]
WHERE [FREQUENCY, GHZ] BETWEEN '5.150' AND '5.850'
AND [RADIO MODE] = 'airMAX AC' AND ENCRYPTION = 'WPA2'
AND [SIGNAL / NOISE, dBm] IN
('-60 / -100'
,'-64 / -96'
```

Results | Messages

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

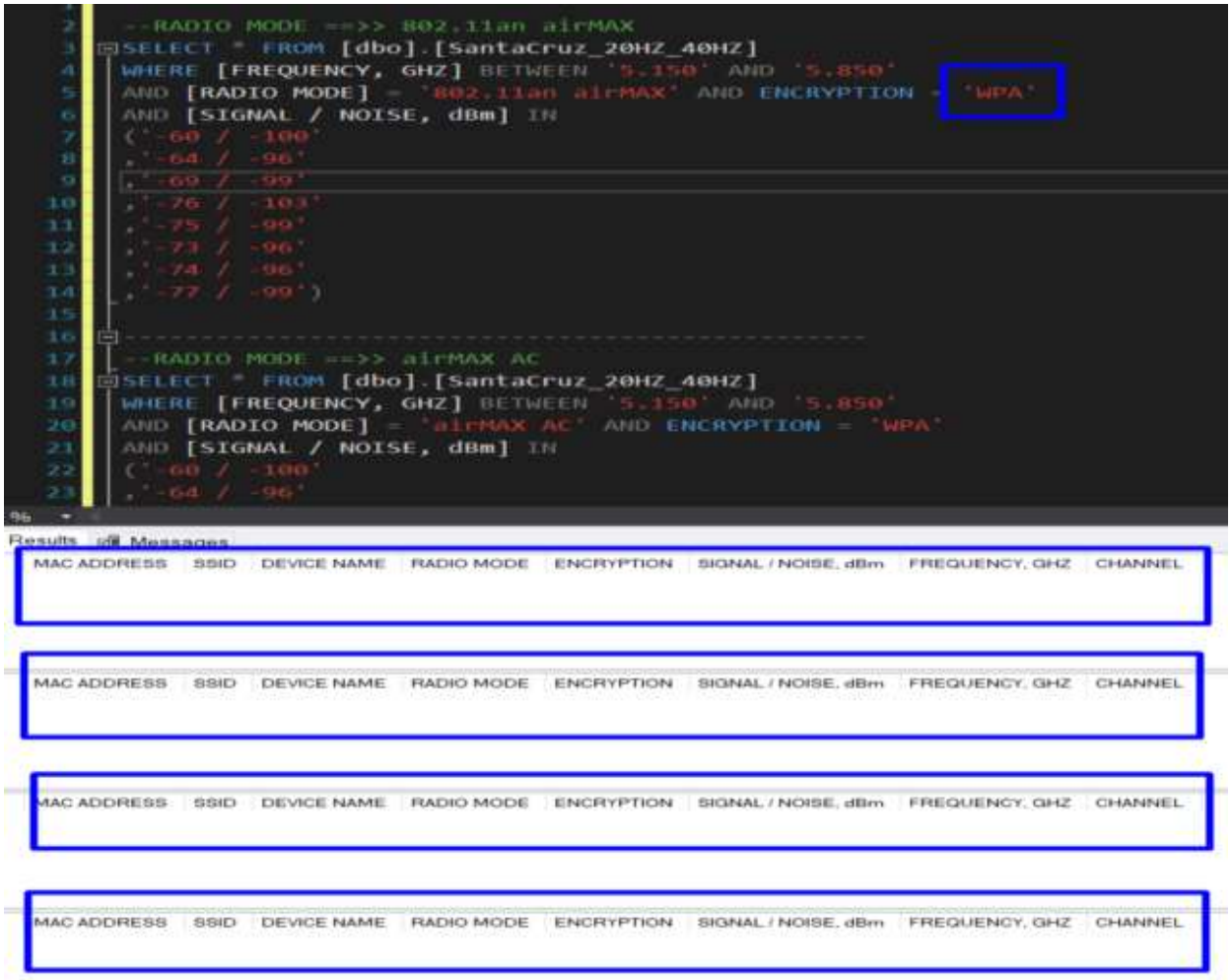
MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL
E6:12:63:D3:97:6E	AURORITA	NULL	802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.18	36

MAC ADDRESS	SSID	DEVICE NAME	RADIO MODE	ENCRYPTION	SIGNAL / NOISE, dBm	FREQUENCY, GHZ	CHANNEL

Fuente. Autor

Igualmente se obtuvo 1 resultado con radio mode distinto **‘802.11ac’** en esta zona filtrando con las características de la banda ISM 5GHz con un tipo de encriptación **WPA2**.

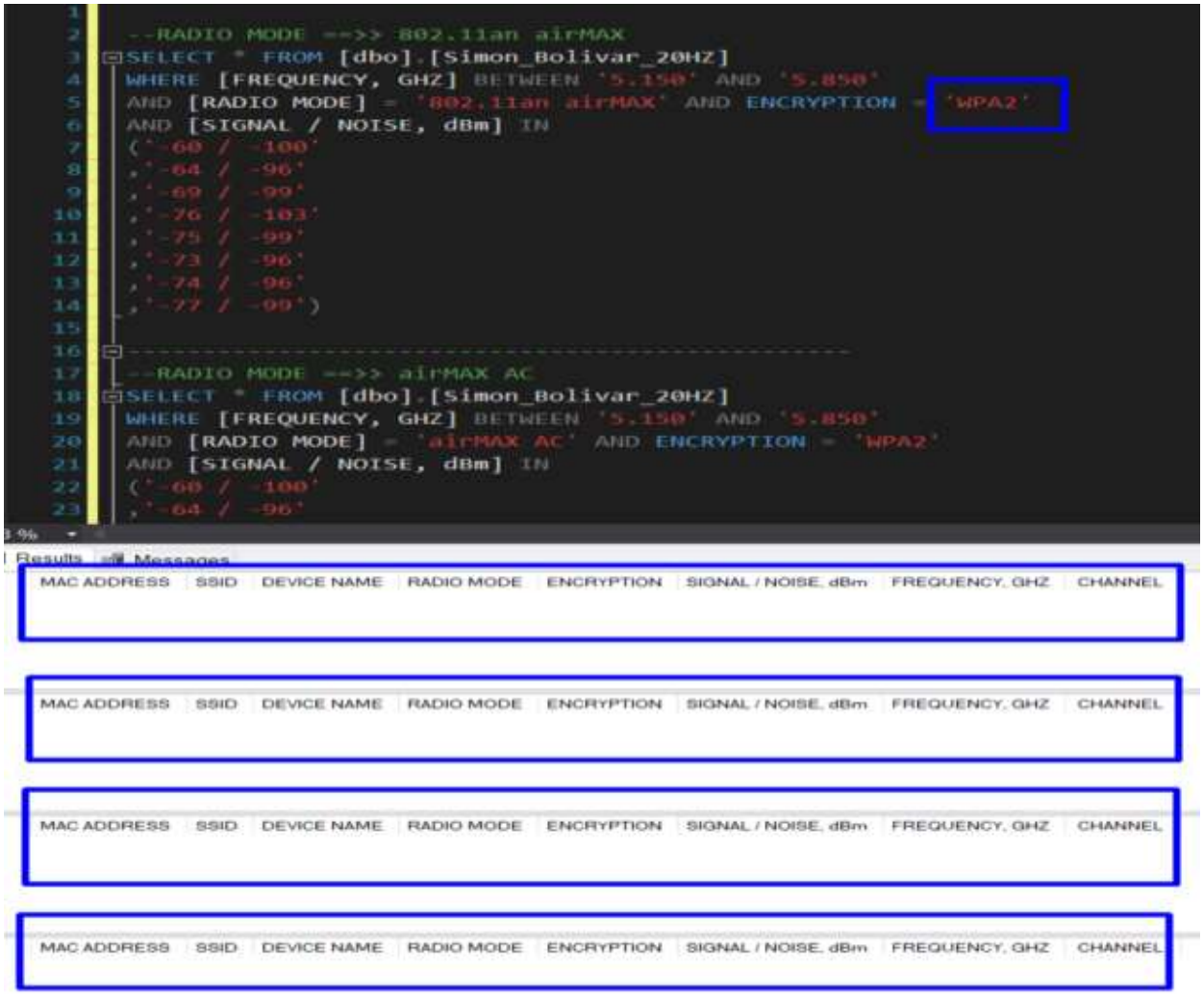
Misma consulta a la tabla ‘Santa Cruz_20HZ_40HZ’, pero con un tipo de encriptación WPA**.**



Fuente. Autor

Con este tipo de encriptación **WPA** se pudo notar que no hubo resultados.

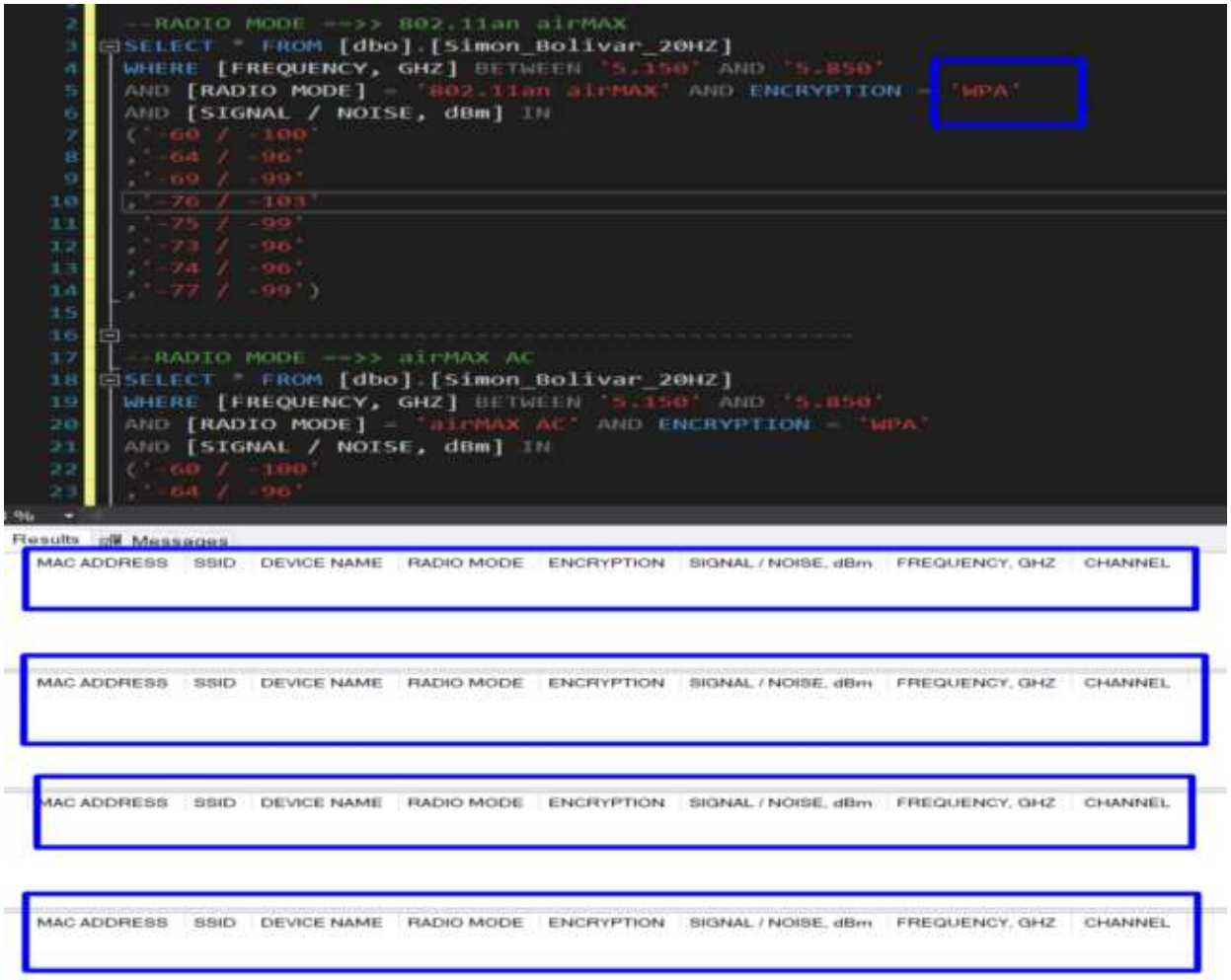
CONSULTA REALIZADA A LA TABLA ‘Simon_Bolivar_20HZ’ con un escaneo de 20HZ, aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación ‘WPA2’.



Fuente. Autor

Se pudo evidenciar que no se obtuvieron resultados con este tipo de encriptación **WPA2** y con todos los radio mode 802.11an airMAX, airMAX AC, 802.11ac, 802.11an.

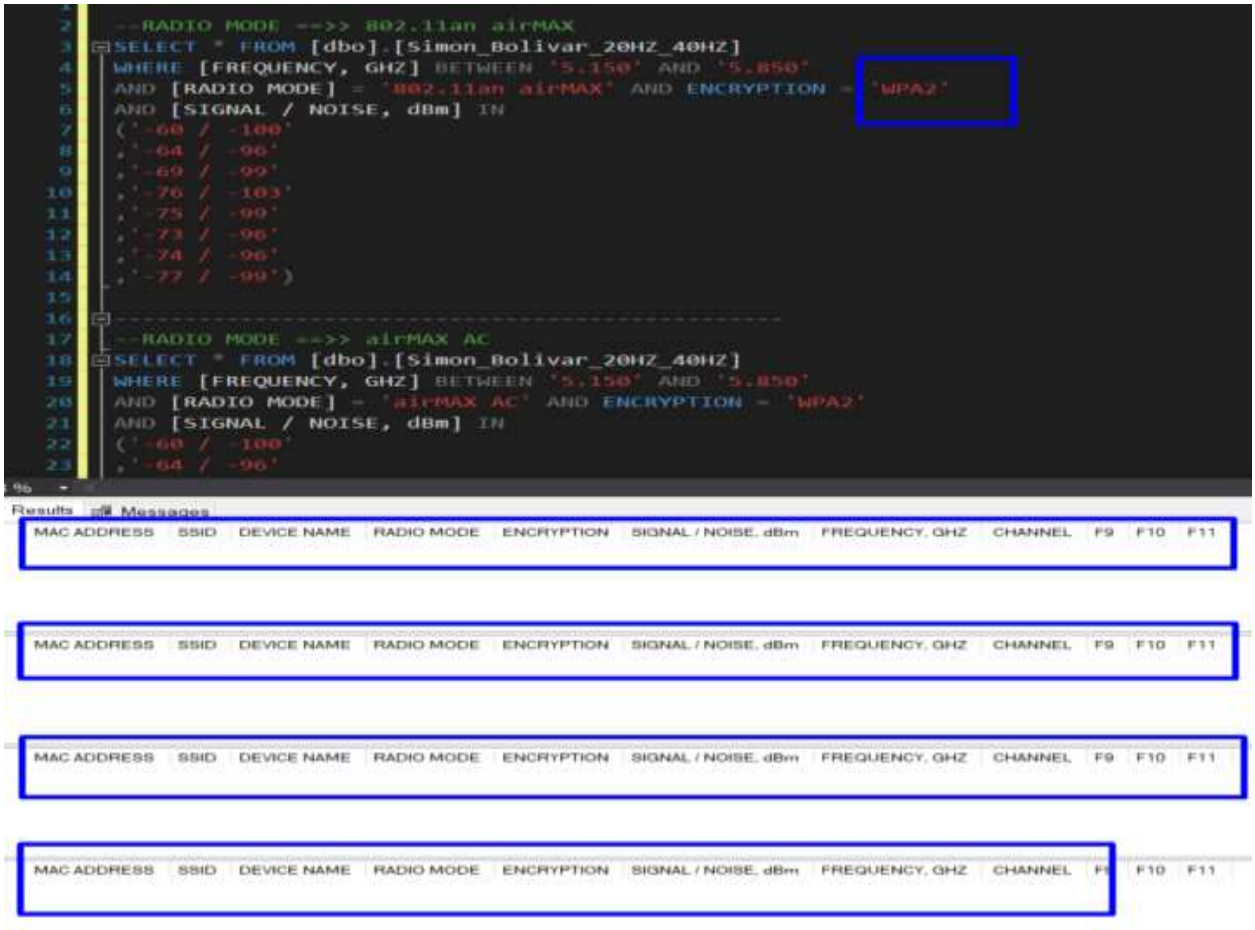
Misma consulta a la tabla **'Simon_Bolivar_20HZ'**, pero con un tipo de encriptación **WPA.**



Fuente. Autor

Igualmente se pudo evidenciar que no obtuvo ningún resultado con el tipo de encriptación **WPA**.

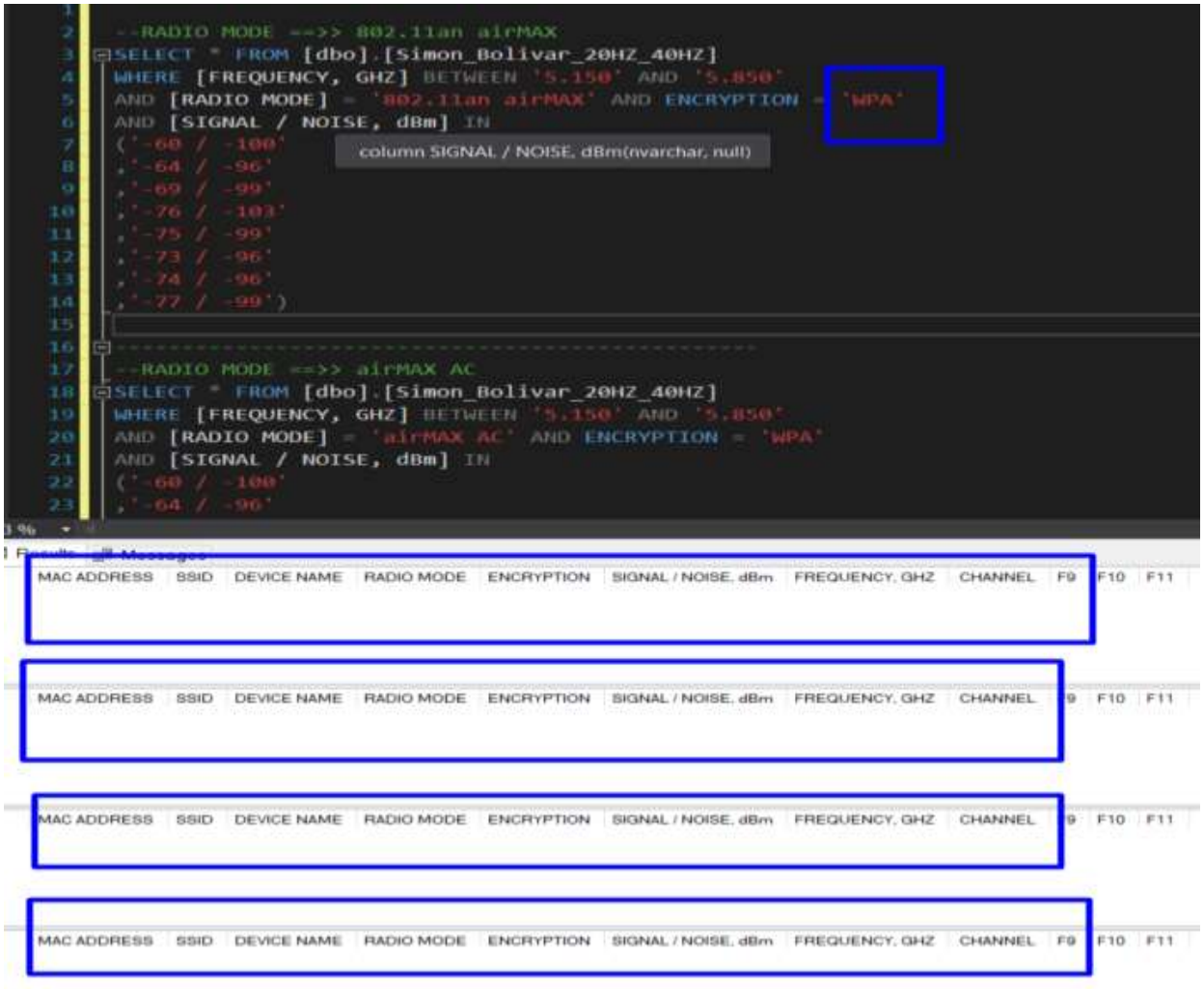
CONSULTA REALIZADA A LA TABLA **'Simon_Bolivar_20HZ_40HZ'** con un escaneo de **40HZ**, aplicando filtrado en base a las características de las bandas ISM 5GHz y con un tipo de encriptación **'WPA2'.**



Fuente. Autor

Igualmente, no se obtuvieron resultados que con el escaneo 20HZ con un tipo de encriptación **WPA2**.

Misma consulta a la tabla **'Simon_Bolivar_20HZ_40HZ'**, pero con un tipo de encriptación **WPA.**



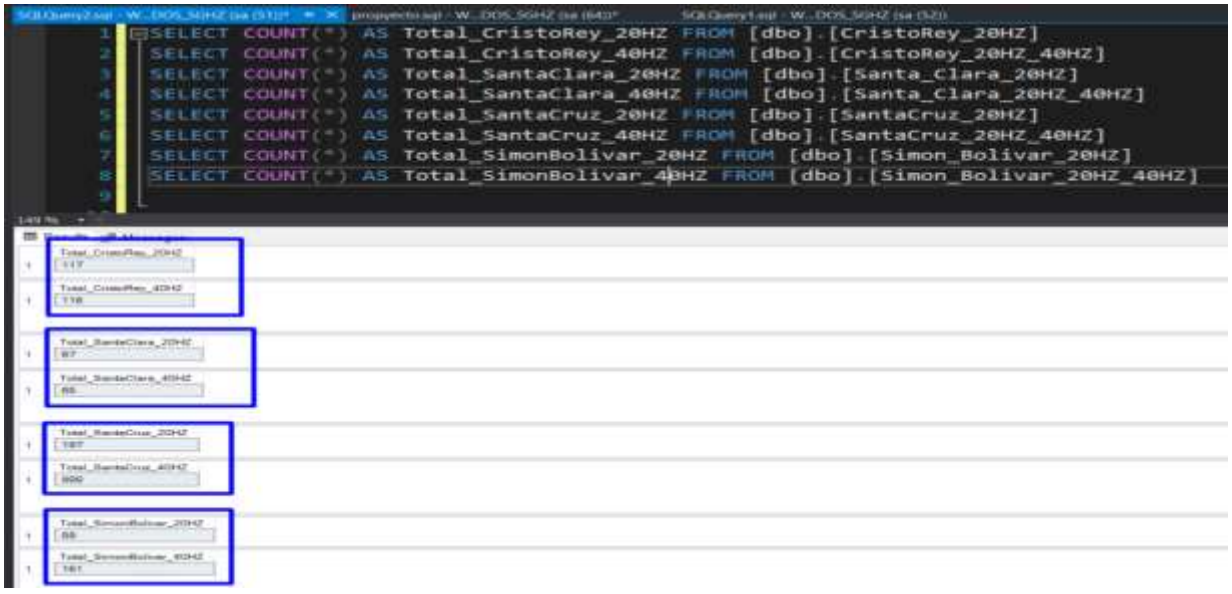
Fuente. Autor

Igualmente, no se obtuvo ningún resultado con el tipo de encriptación **WPA** y filtrando con las características específicas de las bandas ISM 5GHZ. Evaluar el rendimiento de la banda ISM de 5 GHz en diferentes ubicaciones del municipio de Ocaña mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio es un proceso detallado que requiere una planificación cuidadosa, el uso de herramientas adecuadas y un análisis exhaustivo de los resultados. Este

enfoque ayudará a identificar áreas problemáticas, optimizar la red y mejorar la calidad del servicio para los usuarios de la ciudad.

4.3 Identificación de los mejores canales de frecuencia para la implementación de la banda ISM 5GHz en el municipio de Ocaña, considerando la minimización de interferencias.

En cuanto al escaneo realizado en todas las zonas con **20HZ** y **40HZ**, como se aprecia a continuación la zona con mayor demanda es la santa cruz ya que es el nodo que más se acerca a la parte céntrica de la ciudad por lo tanto se evidencia una mayor demanda. Igualmente se evidencia el total de MAC en cada zona, para la zona de Cristo rey 20HZ un total de 117, para la misma zona con 40HZ un total de 116, Para la zona de Santa Clara con 20HZ un total de 67 MAC así mismo para esta zona con 40HZ un total de 65, para la zona Santa Cruz con 20HZ un total de 197 MAC y con un 40HZ un total de 999, por último, para la zona de Simón Bolívar con 20HZ un total de 89 MAC y con 40HZ un total de 161.



Canales Disponibles en la Banda de 5 GHz en Colombia

Canales UNII-1: **36, 40, 44, 48.** (Para uso interior y menor interferencia)

Canales UNII-2A: **52, 56, 60, 64.** (Requiere equipos con soporte DFS)

Canales UNII-3: **149, 153, 157, 161, 165.** (Para uso exterior y enlaces de mayor alcance)

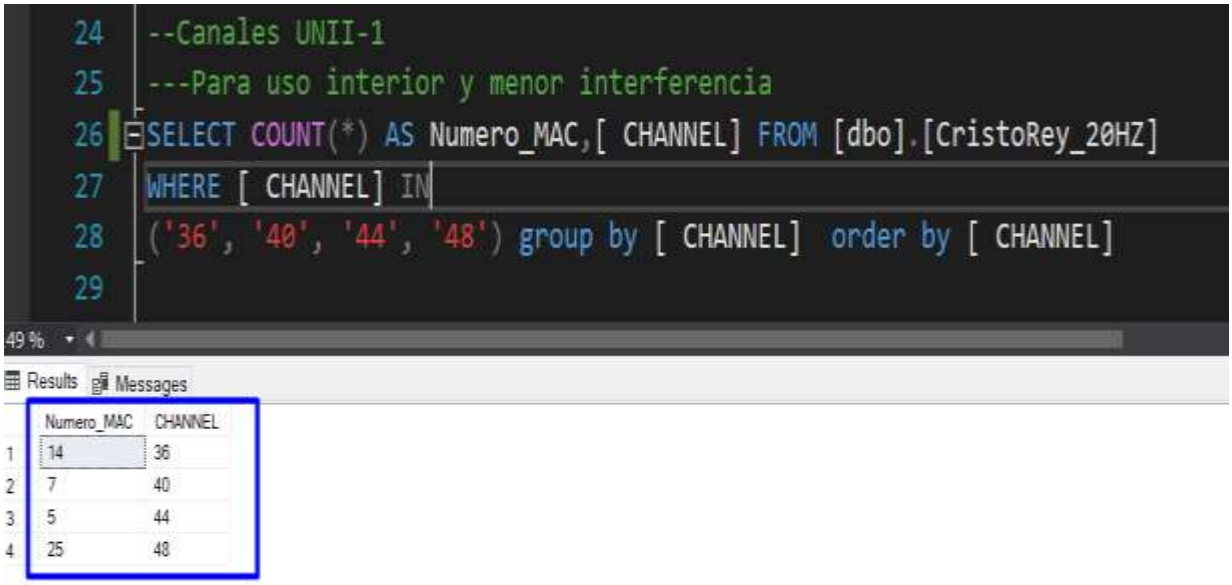
Canales UNII-2C: **100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140** (Para minimizar interferencia y si el equipo soporta DFS) (López A. , 2024).

Según la información anterior se procedió a realizar las consultas pertinentes a la base de datos que tiene toda la información disponible.

CANALES ESCANEO ZONA CRISTO REY CON 20HZ

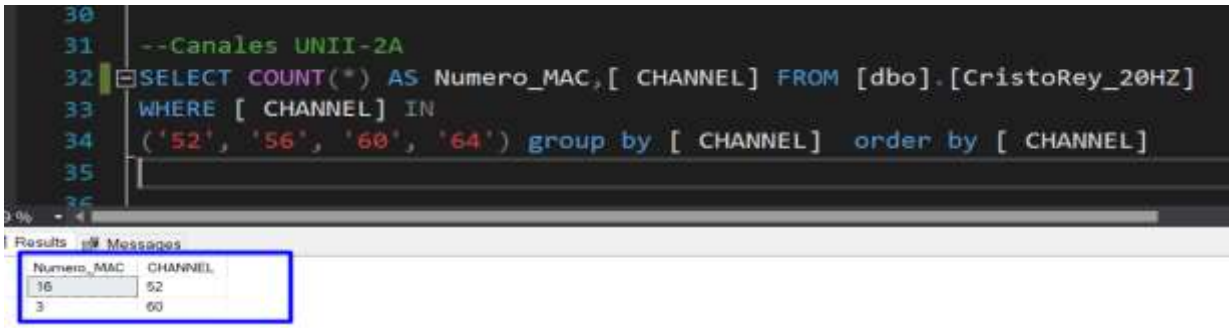
Figura 7

Canales escaneo zona Cristo Rey con 20HZ



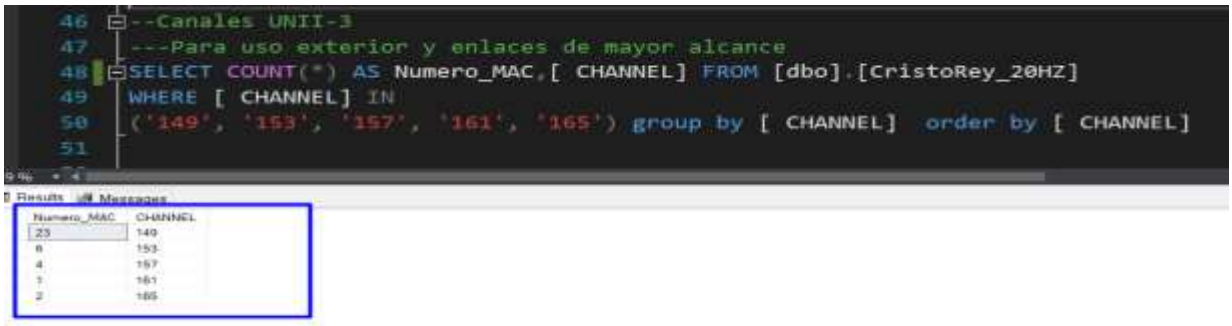
Fuente. Autor

Se puede concluir que para la zona de Cristo Rey con **20HZ** y bajo los **Canales UNII-1**, el número de MAC bajo el canal 36 son 14, bajo el canal 40 fueron 7 MAC, para el canal 44 fueron 5 y por último para el canal 48 fueron 25.



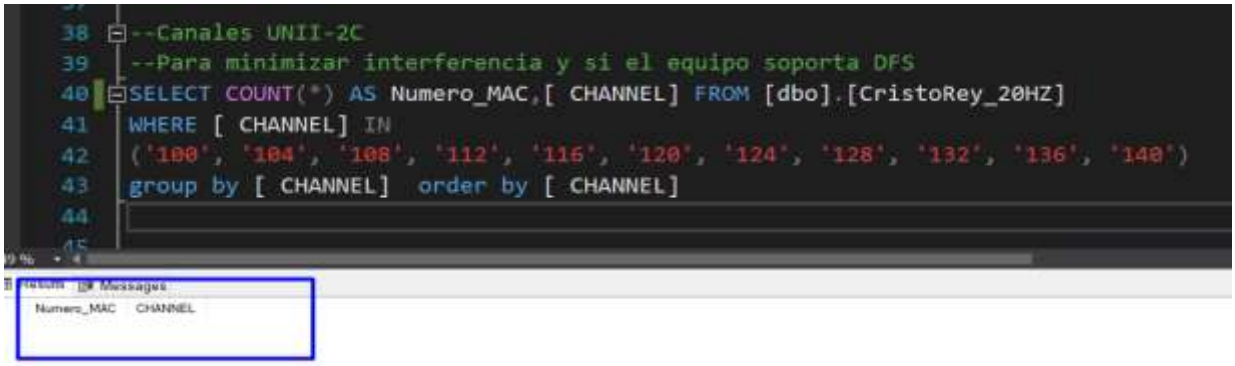
Fuente. Autor

Igualmente, para esta zona bajo los **Canales UNII-2A**, el número de MAC bajo el canal 52 son 16, para el canal 60 son 3 MAC, en los canales 56, 64 no se evidenciaron direcciones MAC.



Fuente. Autor

Igualmente, para esta zona bajo los **Canales UNII-3**, el número de MAC bajo el canal 149 son 23 direcciones MAC, en el canal 153 son 6, en el canal 157 son 4, en el canal 161 es 1 y en el canal 165 2 direcciones MAC.



Fuente. Autor

Para los **Canales UNII-2C**: 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140 con escaneo de **20HZ** no se evidenciaron direcciones MAC.

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 20HZ:

Canal 36 = 14

Canal 40 = 7

Canal 44 = 5

Canal 48 = 25

Canal 52 = 16

Canal 56 = 0

Canal 60 = 3

Canal 64 = 0

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 23

Canal 153 = 6

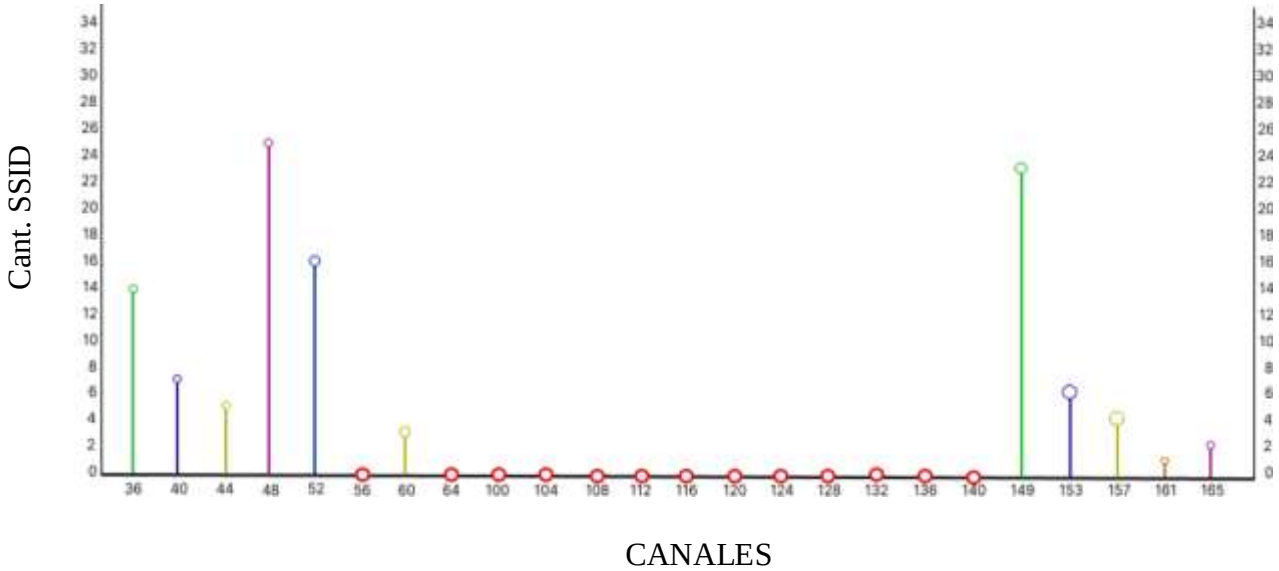
Canal 157 = 4

Canal 161 = 1

Canal 165 = 2

Figura 8

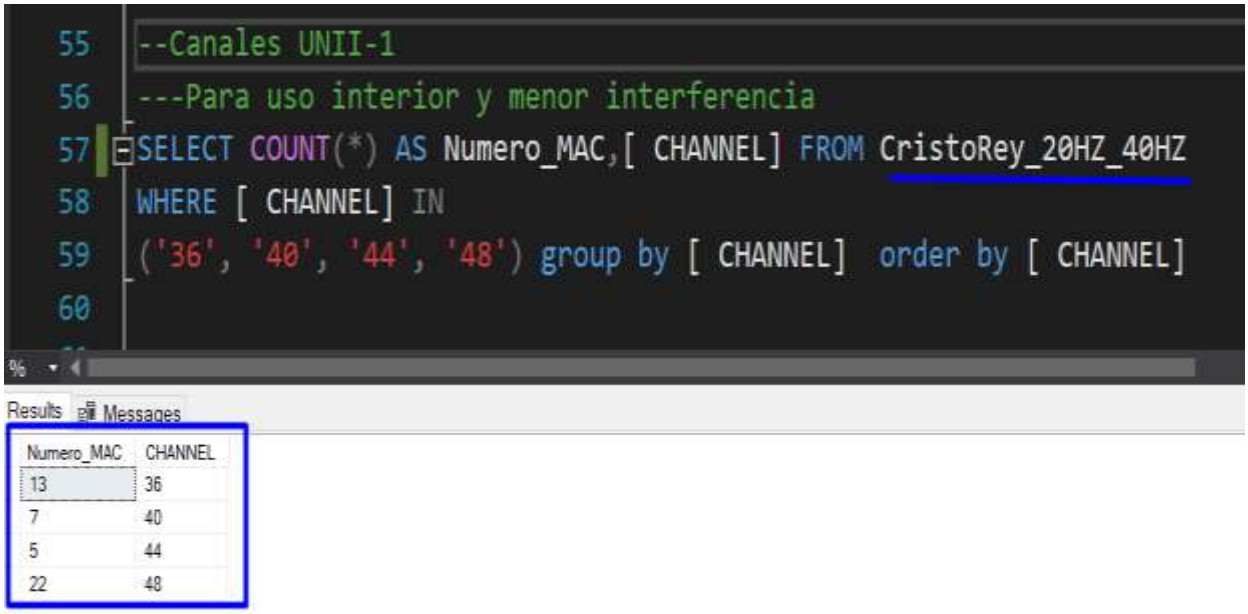
Barrido de la ocupación espectral en la frecuencia 5 GHz – Zona Cristo Rey con 20HZ



Fuente. Autor

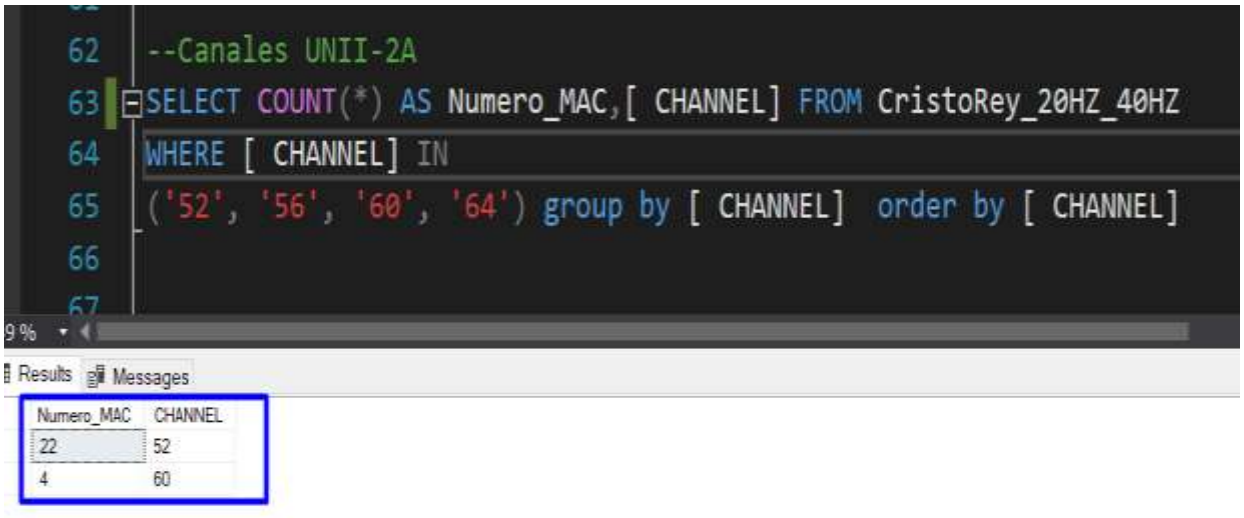
Figura 9

Canales escaneo zona Cristo Rey con 40HZ



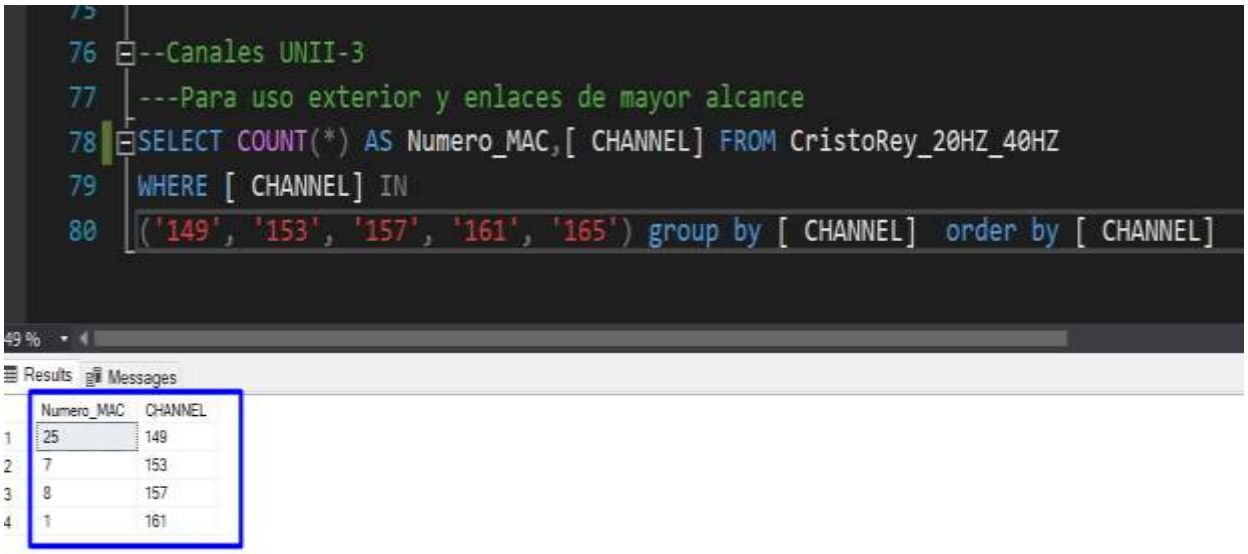
Fuente. Autor

Se puede concluir que para la zona de Cristo Rey con 40HZ y bajo los Canales UNII-1, el número de MAC bajo el canal 36 son 13, bajo el canal 40 fueron 7 MAC, para el canal 44 fueron 5 y por último para el canal 48 fueron 22.



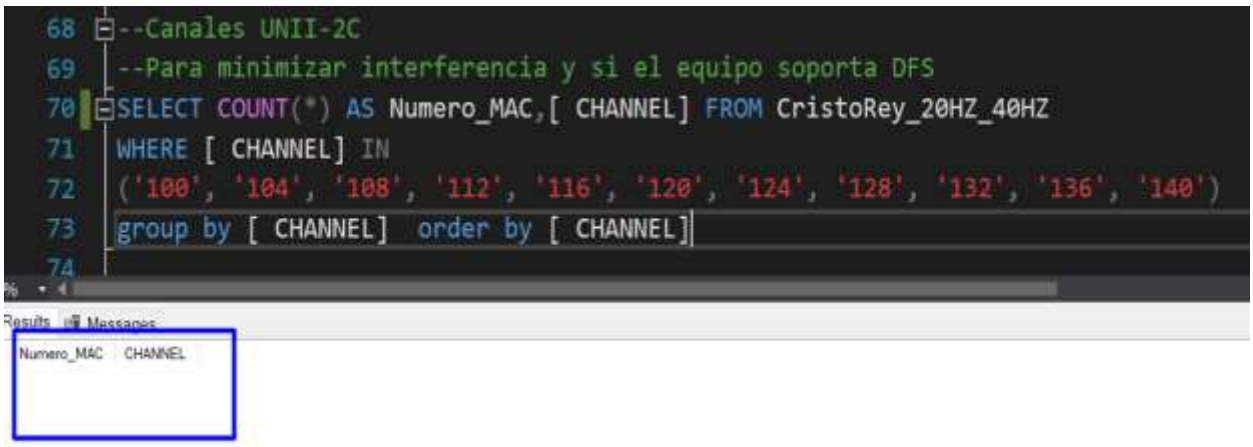
Fuente. Autor

Se puede apreciar que para este tipo de Canales UNII-2A en la zona Cristo Rey con 40HZ, el número de MAC bajo el canal 52 son 22, para el 60 son 4 y para los canales 56, 64 no se evidenciaron resultados.



Fuente. Autor

Con 40HZ se puede apreciar que para los tipo de Canales UNII-3, el número de MAC bajo el canal 149 son 25, para el canal 153 son 7, para el canal 157 son 8, para el canal 161 es 1 MAC y para el canal 165 no se evidencia resultados.



Fuente. Autor

Igualmente, con 40HZ no se evidencia resultado, para los Canales UNII-2C: 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 40HZ:

Canal 36 = 13

Canal 40 = 7

Canal 44 = 5

Canal 48 = 22

Canal 52 = 22

Canal 56 = 0

Canal 60 = 4

Canal 64 = 0

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 25

Canal 153 = 7

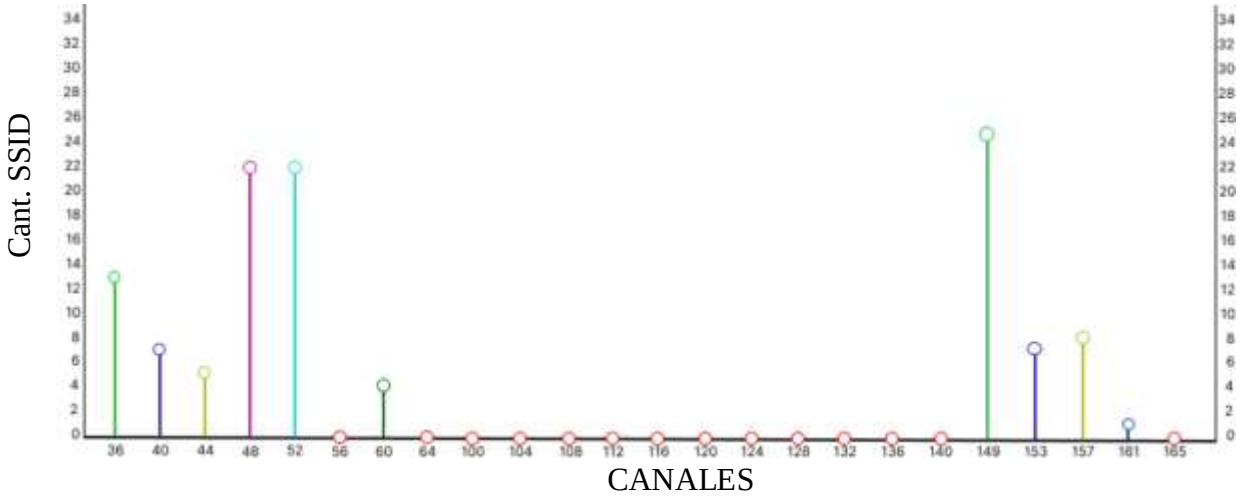
Canal 157 = 8

Canal 161 = 1

Canal 165 = 0

Figura 10

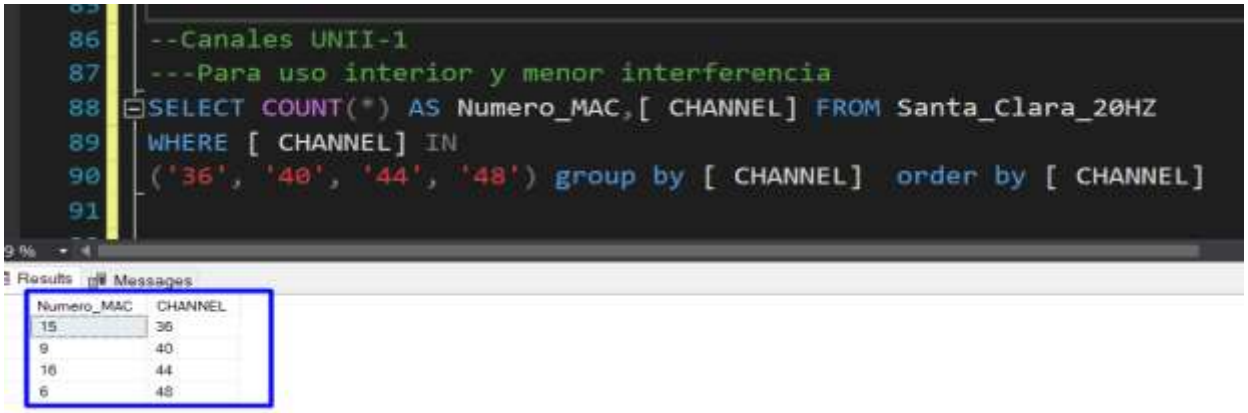
Barrido de la ocupación espectral en la frecuencia 5 GHz – Zona cristo rey con 40HZ



Fuente. Autor

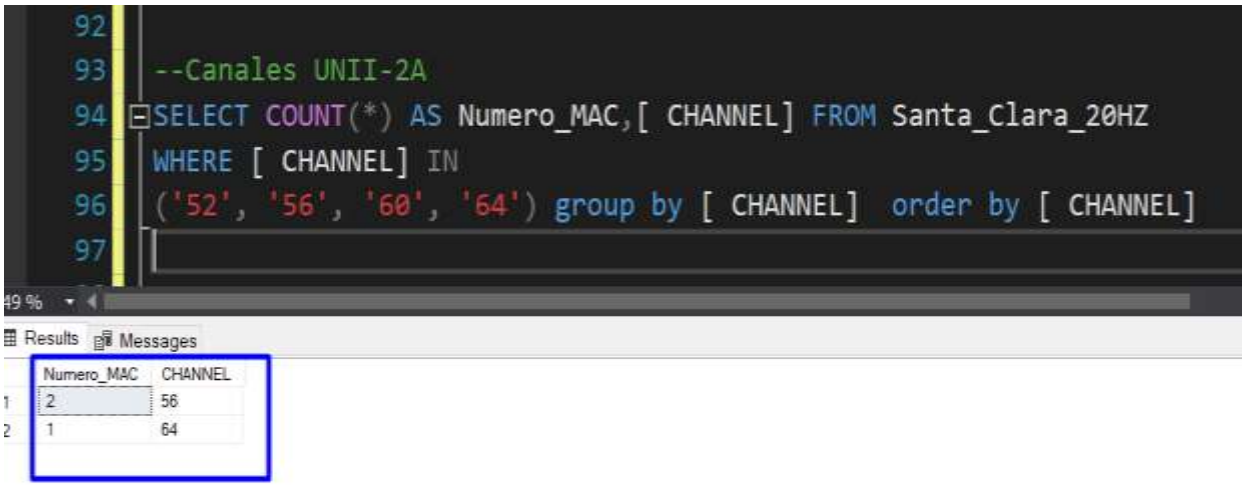
Figura 11

Canales escaneo zona Santa Clara con 20HZ



Fuente. Autor

Para la zona de santa clara con **20HZ** y con los tipos de **Canales UNII-1** se evidencio que el número de MAC para el canal 36 son 15, para el canal 40 son 9, para el canal 44 son 16 y para el canal 48 son 6 direcciones MAC.



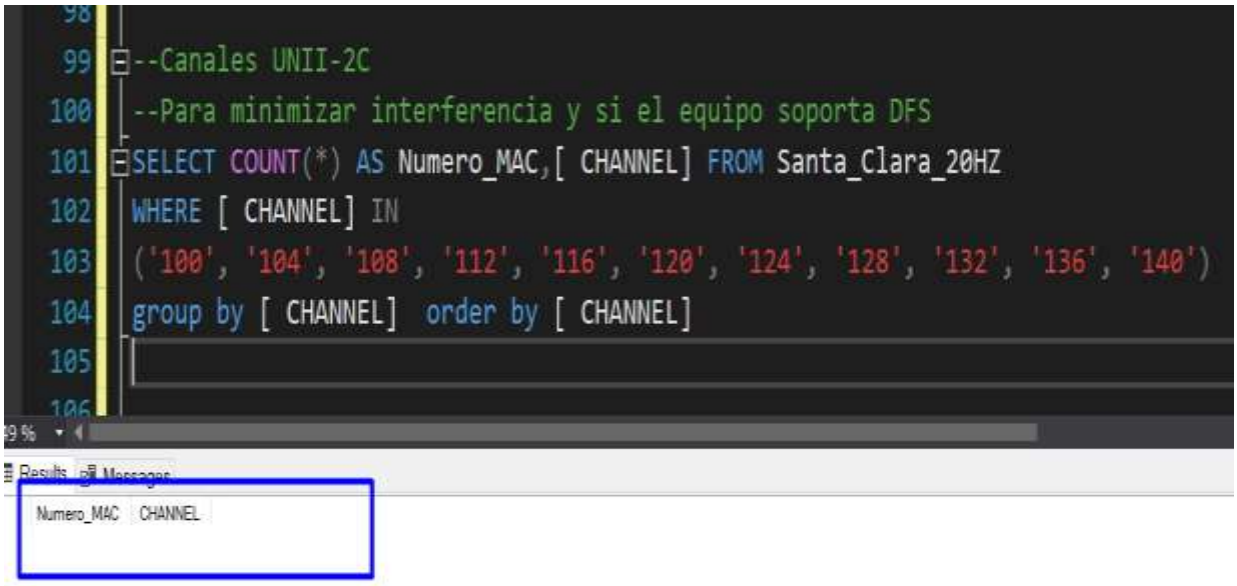
Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-2A**, se evidencio que para el canal 56 el número de direcciones MAC son 2, para el canal 64 es 1 y para el tipo de canales 52,60 que también están en el tipo de Canales UNII-2A no se evidenciaron resultados.



Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-3**, se evidencio que para el canal 149 el número de direcciones MAC son 8, para el canal 153 son 4, para el canal 157 son 2 y para los canales 161,165 no se evidenciaron resultados.



Fuente. Autor

Para los tipos de **Canales UNII-2C** no se evidencia ningún resultado en cuanto a direcciones MAC.

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 20HZ:

Canal 36 = 15

Canal 40 = 9

Canal 44 = 16

Canal 48 = 6

Canal 52 = 2

Canal 56 = 0

Canal 60 = 0

Canal 64 = 1

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 8

Canal 153 = 4

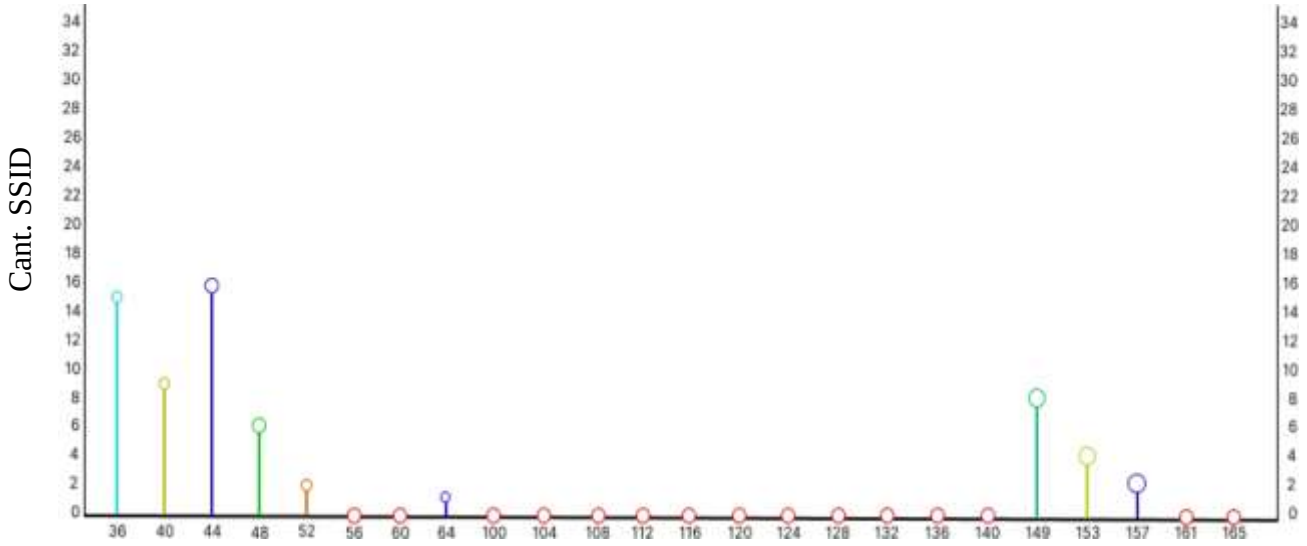
Canal 157 = 2

Canal 161 = 0

Canal 165 = 0

Figura 12

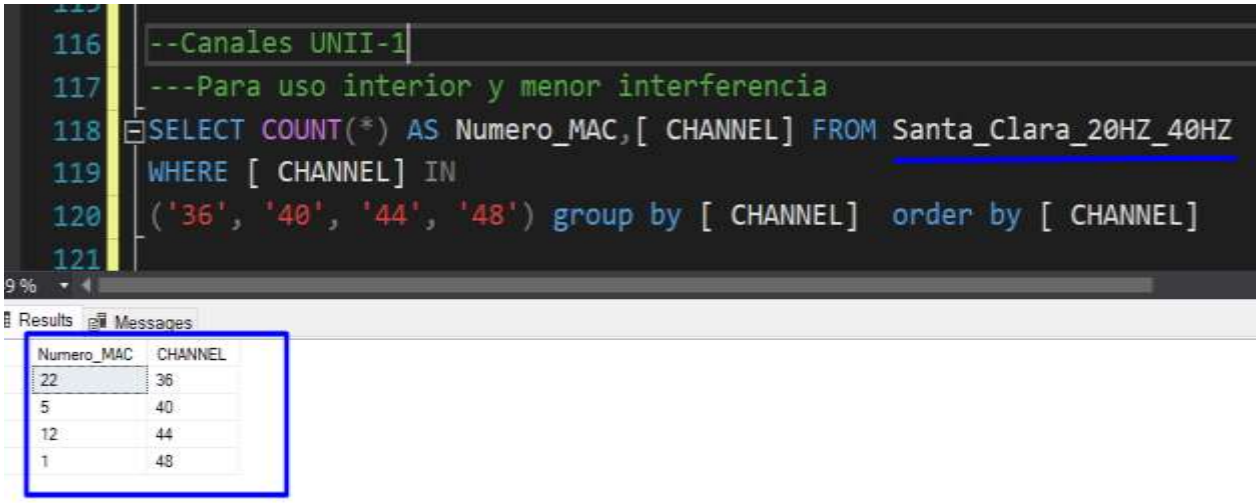
Santa Clara con 20HZ



Fuente. Autor

Figura 13

Canales escaneo zona santa clara con 40HZ



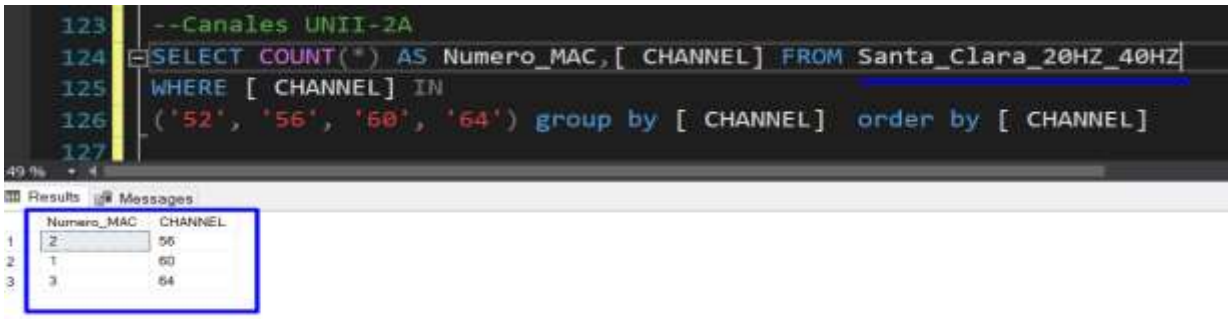
```
116  --Canales UNII-1
117  ---Para uso interior y menor interferencia
118  SELECT COUNT(*) AS Numero_MAC,[ CHANNEL] FROM Santa_Clara_20HZ_40HZ
119  WHERE [ CHANNEL] IN
120  ('36', '40', '44', '48') group by [ CHANNEL]  order by [ CHANNEL]
121
```

Results | Messages

Numero_MAC	CHANNEL
22	36
5	40
12	44
1	48

Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-1** con 40HZ, se evidencia que para el canal 36 el número de direcciones MAC son 22, para el canal 40 son 5, para el canal 44 son 12, para el canal 48 es 1 dirección MAC.



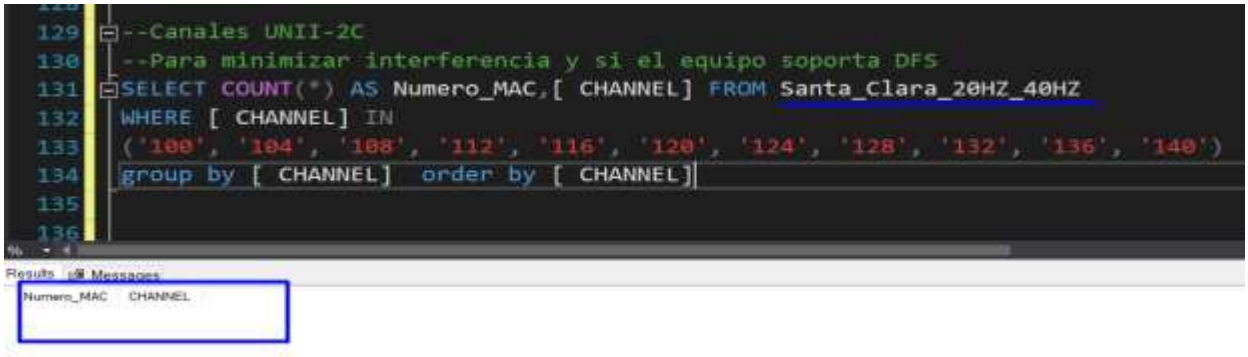
Fuente. Autor

Se evidencia que para el tipo de **Canales UNII-2A**, se evidencio que para el canal 56 el número de direcciones MAC es 2, para el canal 60 es 1, para el canal 64 son 3 y para el canal 52 no se evidencian direcciones MAC.



Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-3**, se evidencio que para el canal 149 el número de direcciones MAC son 9, para el canal 153 son 2, para el canal 157 son 4 y para el canal 161,165 no se evidenciaron resultados en cuanto a direcciones MAC.



Fuente. Autor

Igualmente, en la Zona Santa Clara con 40HZ, Para los tipos de **Canales UNII-2C** no se evidencia ningún resultado en cuanto a direcciones MAC.

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 40HZ:

Canal 36 = 22

Canal 40 = 5

Canal 44 = 12

Canal 48 = 1

Canal 52 = 0

Canal 56 = 2

Canal 60 = 1

Canal 64 = 3

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 9

Canal 153 = 2

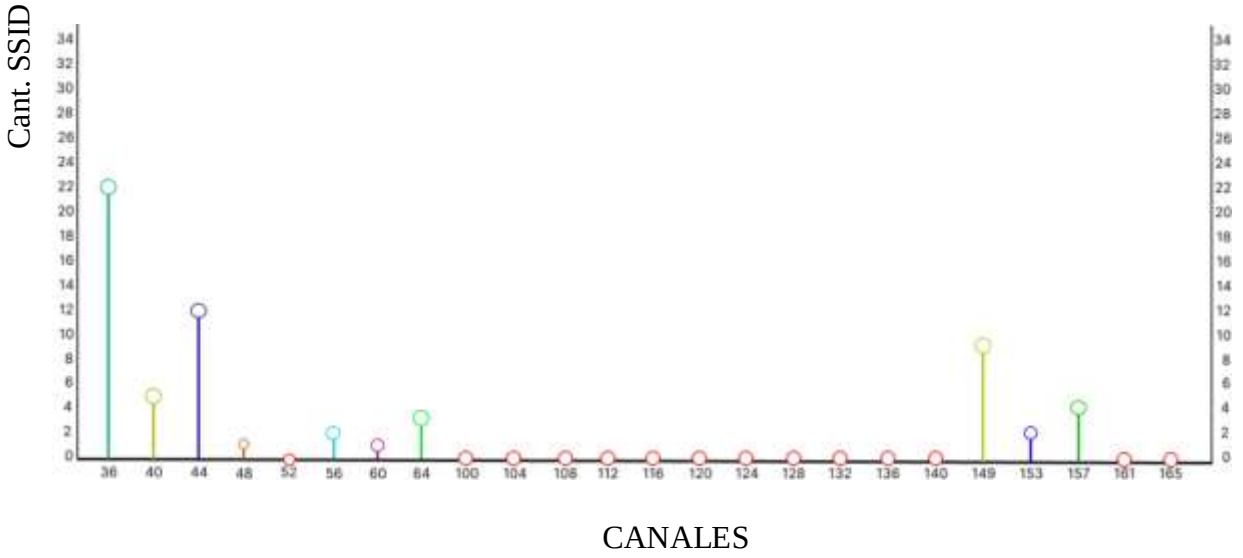
Canal 157 = 4

Canal 161 = 0

Canal 165 = 0

Figura 14

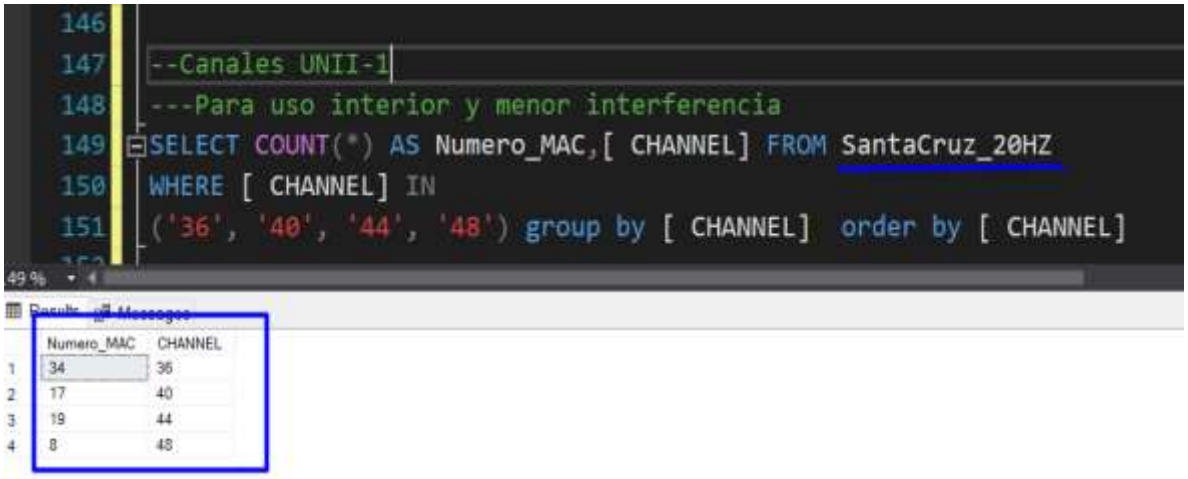
Santa Clara con 40hz



Fuente. Autor

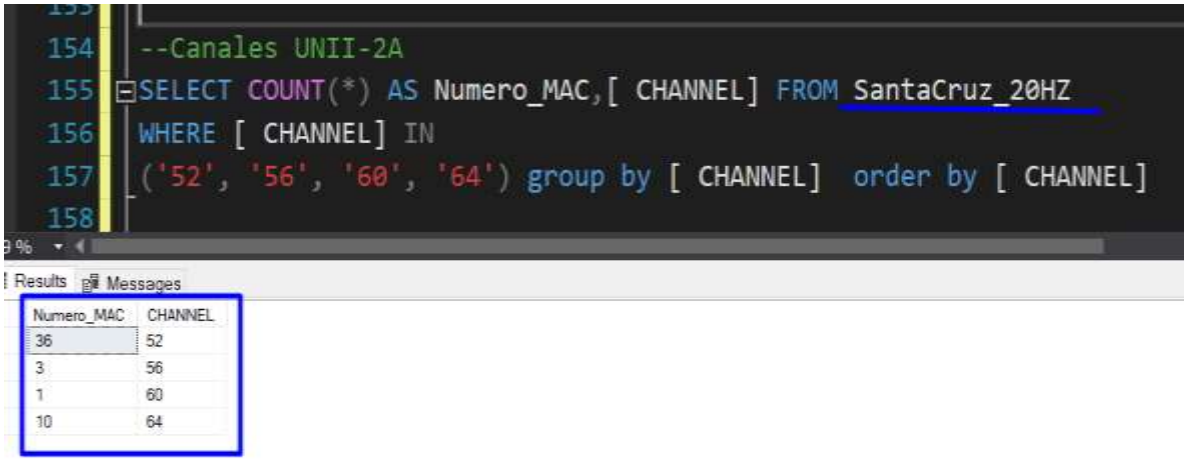
Figura 15

Canales escaneo zona Santa Cruz con 20HZ



Fuente. Autor

Para la zona de Santa Cruz con **20HZ** y con los tipos de **Canales UNII-1** se evidencio que el número de MAC para el canal 36 son 34, para el canal 40 son 17, para el canal 44 son 19 y para el canal 48 son 8 direcciones MAC.



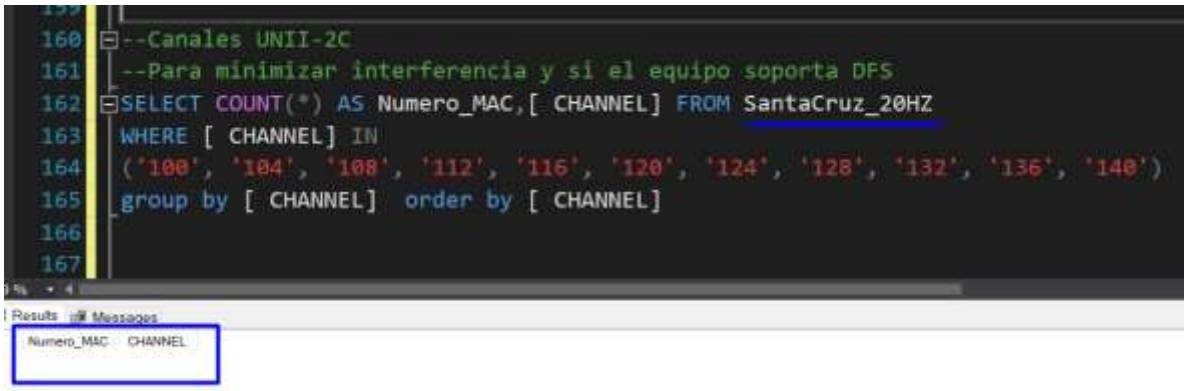
Fuente. Autor

Se evidencia que para el tipo de **Canales UNII-2A,** ,se evidencio que para el canal 52 el número de direcciones MAC es 36, para el canal 56 son 3, para el canal 60 es 1, para el canal 64 son 10 son direcciones MAC.



Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-3**, se evidencio que para el canal 149 el número de direcciones MAC son 17, para el canal 153 son 20, para el canal 157 son 5, para el canal 161 son 9 y para el canal 165 es 1 dirección MAC.



Fuente. Autor

Para los tipos de **Canales UNII-2C** no se evidencia ningún resultado en cuanto a direcciones MAC.

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 20HZ:

Canal 36 = 34

Canal 40 = 17

Canal 44 = 19

Canal 48 = 8

Canal 52 = 36

Canal 56 = 3

Canal 60 = 1

Canal 64 = 10

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 17

Canal 153 = 20

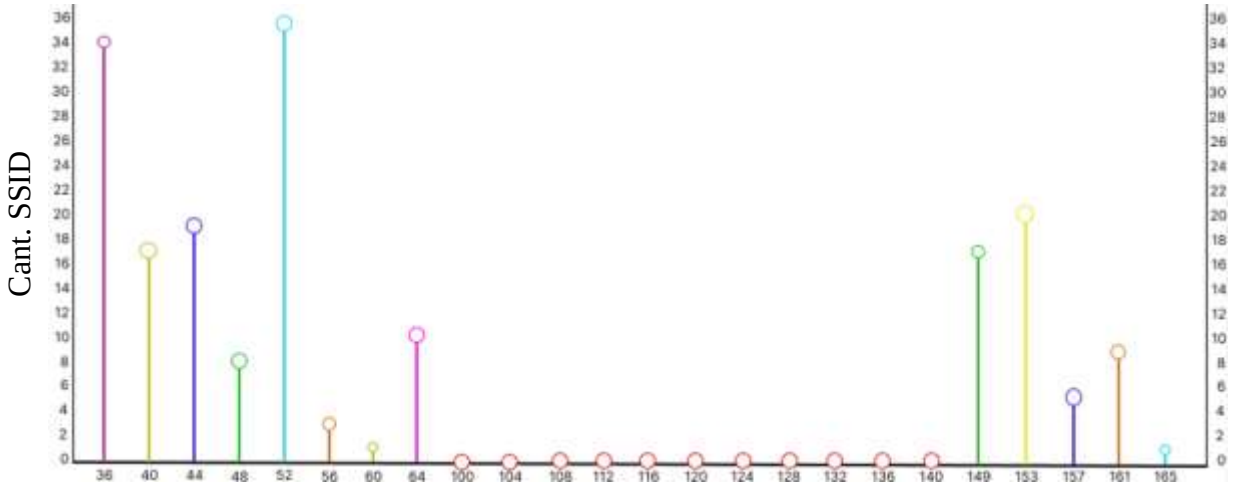
Canal 157 = 5

Canal 161 = 9

Canal 165 = 1

Figura 16

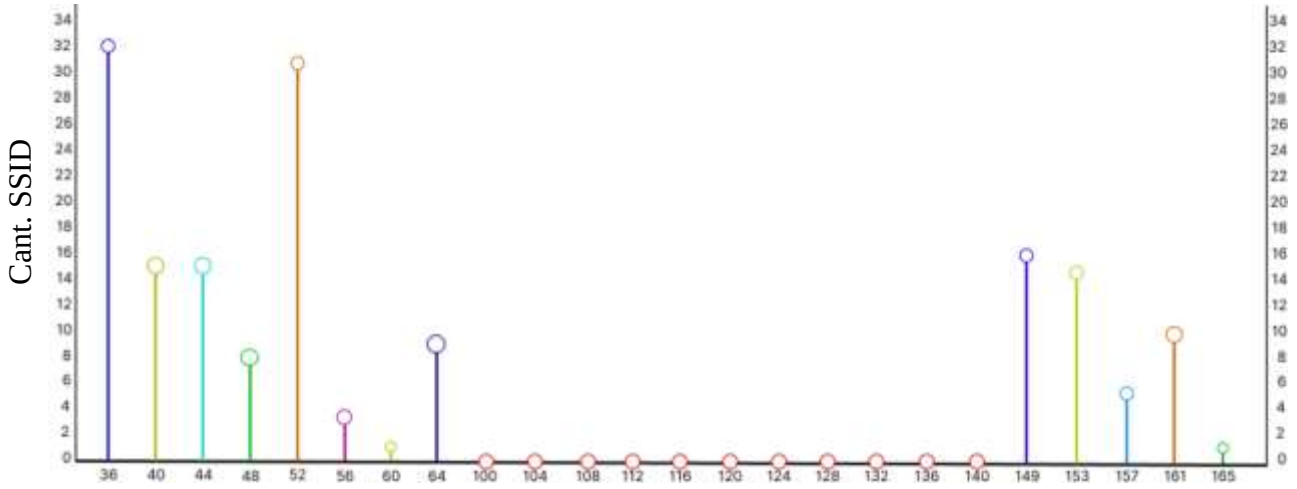
Zona Santa Cruz con 20hz



Fuente. Autor

Figura 17

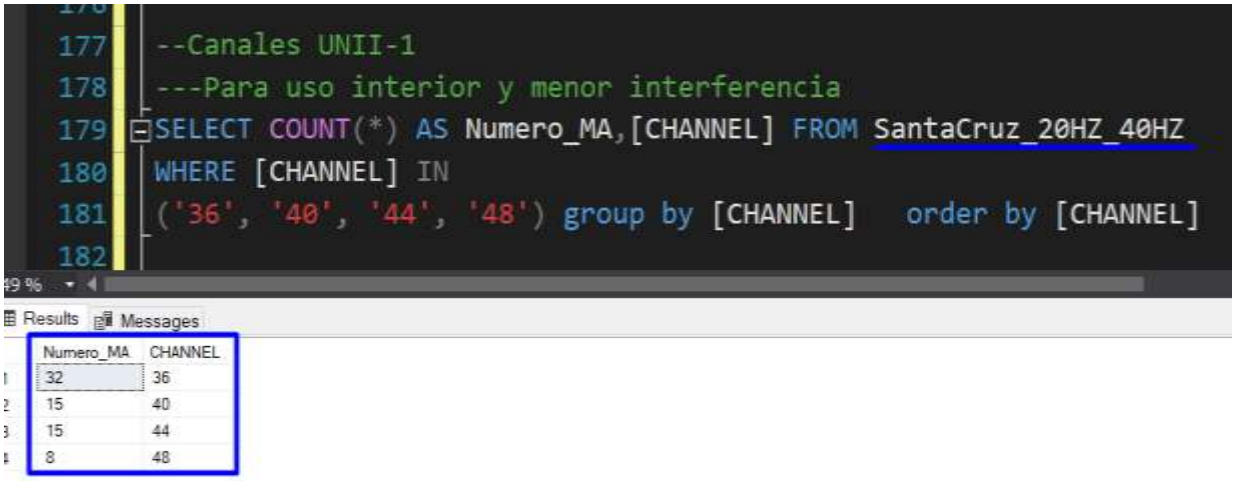
Zona Santa Cruz con 40hz



Fuente. Autor

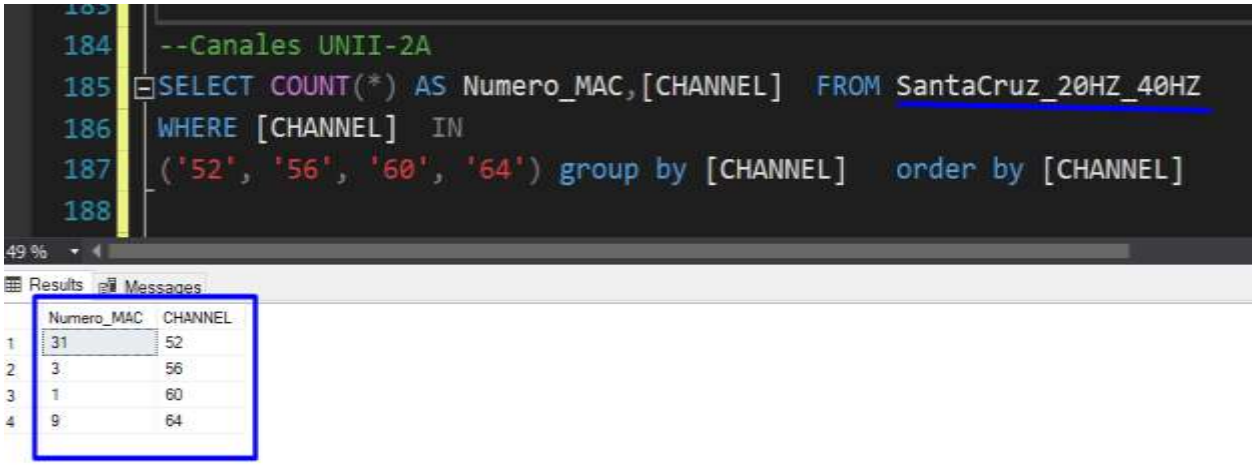
Figura 18

Canales escaneo zona Santa Cruz con 40HZ



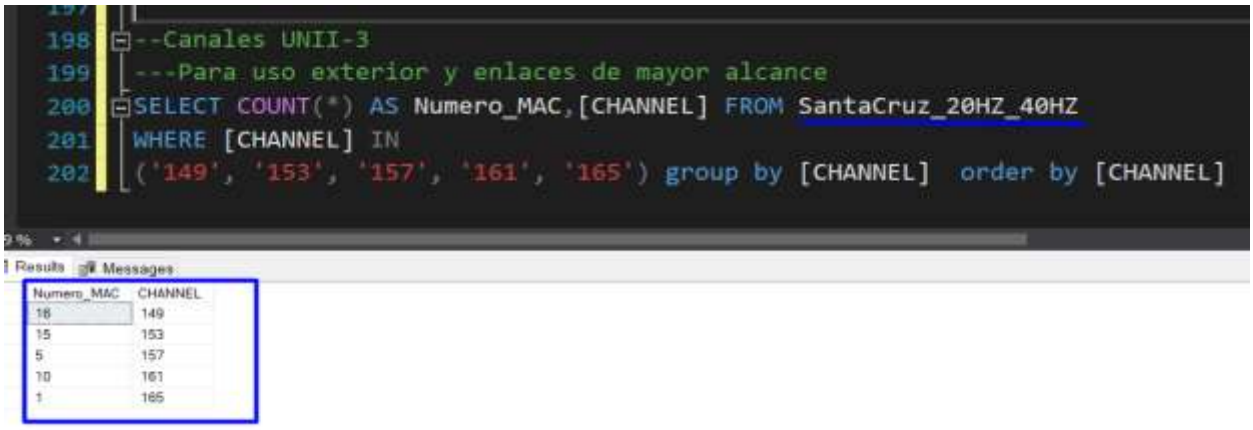
Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-1** con **40HZ** en la zona Santa Cruz, se evidencia que para el canal 36 el número de direcciones MAC son 32, para el canal 40 son 15, para el canal 44 son 15 y para el canal 48 son 8 direcciones MAC.



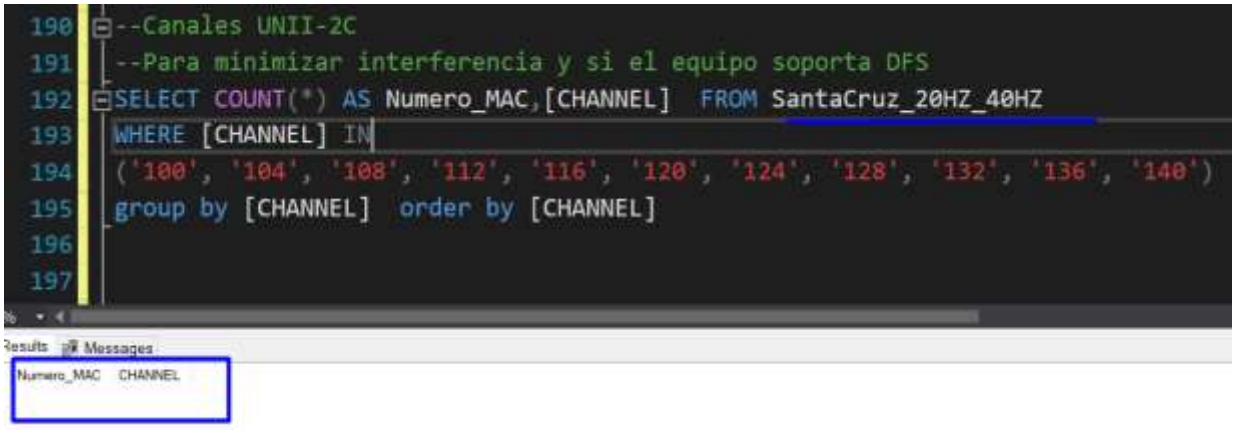
Fuente. Autor

Se evidencia que para el tipo de **Canales UNII-2A**, se evidencio que para el canal 52 el número de direcciones MAC es 31, para el canal 56 el número de direcciones MAC es 3, para el canal 60 es 1 y para el canal 64 son 9.



Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-3**, se evidencio que para el canal 149 el número de direcciones MAC son 16, para el canal 153 son 15, para el canal 157 son 5, para el canal 161 son 10, para el canal 165 solo 1 dirección MAC.



Fuente. Autor

Igualmente, en la Zona Santa Cruz con **40HZ**, Para los tipos de **Canales UNII-2C** no se evidencia ningún resultado en cuanto a direcciones MAC.

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 40HZ:

Canal 36 = 32

Canal 40 = 15

Canal 44 = 15

Canal 48 = 8

Canal 52 = 31

Canal 56 = 3

Canal 60 = 1

Canal 64 = 9

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 16

Canal 153 = 15

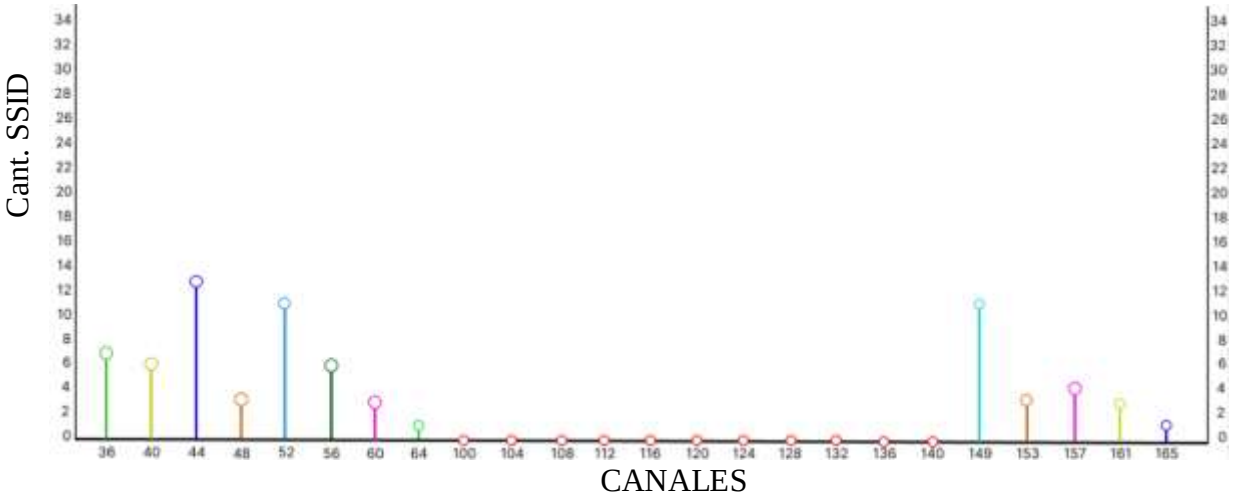
Canal 157 = 5

Canal 161 = 10

Canal 165 = 1

Figura 19

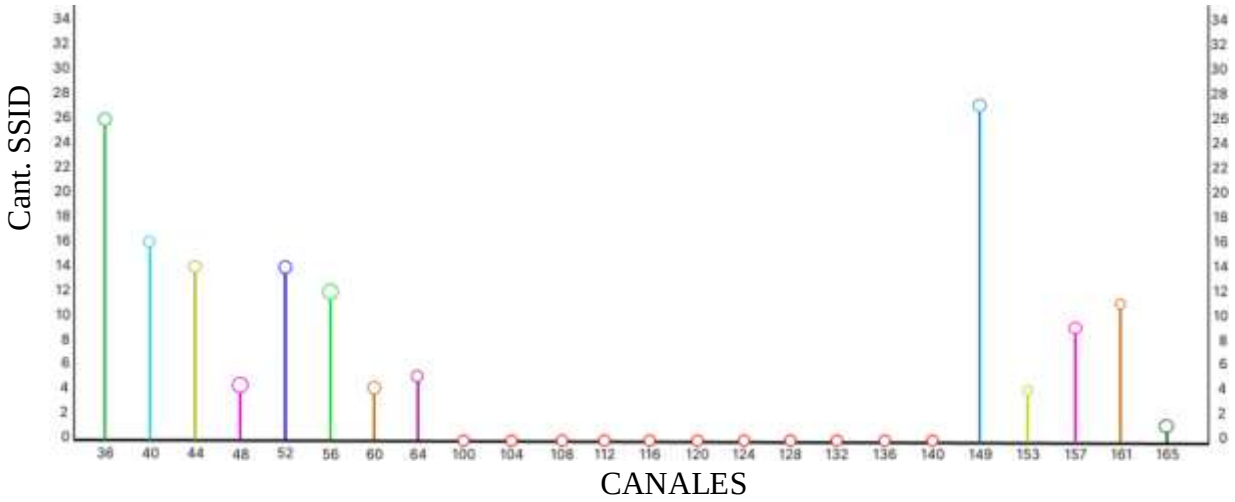
Zona Simón Bolívar con 20hz



Fuente. Autor

Figura 20

Zona Simón Bolívar con 40hz



Fuente. Autor

Figura 21

Canales escaneo zona simón bolívar con 20HZ



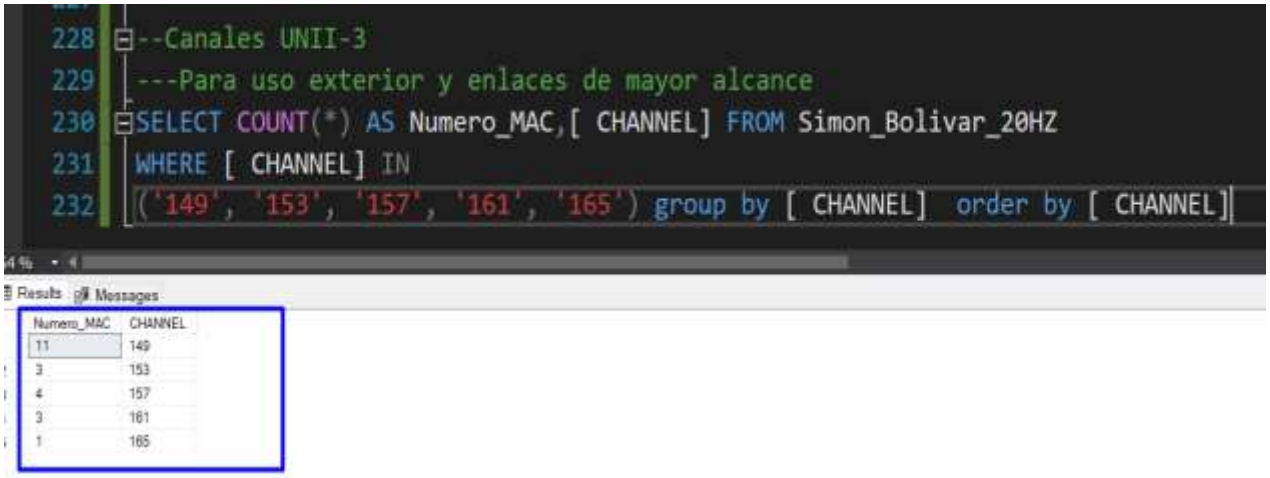
Fuente. Autor

Para la zona de Simón Bolívar con **20HZ** y con los tipos de **Canales UNII-1** se evidencio que el número de MAC para el canal 36 son 7, para el canal 40 son 6, para el canal 44 son 13 y para el canal 48 son 3 direcciones MAC.



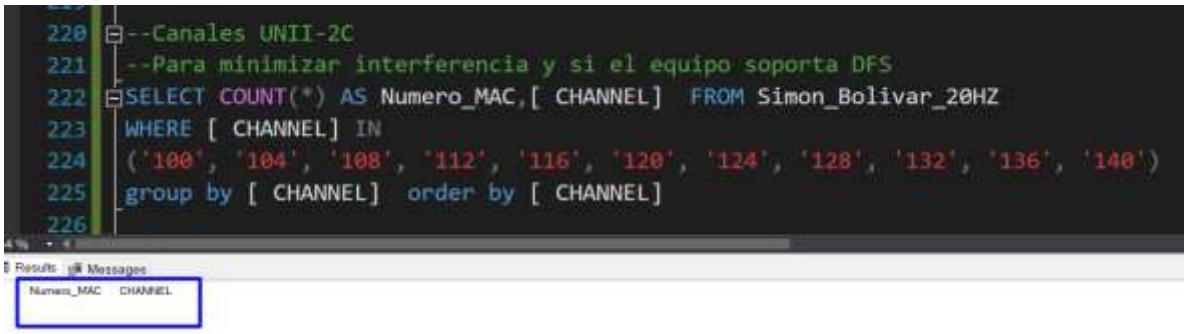
Fuente. Autor

Se evidencia que para el tipo de **Canales UNII-2A,** ,se evidencio que para el canal 52 el número de direcciones MAC es 11, para el canal 56 son 6, para el canal 60 son 3, para el canal 64 es 1 dirección MAC.



Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-3**, se evidencio que para el canal 149 el número de direcciones MAC son 11, para el canal 153 son 3, para el canal 157 son 4, para el canal 161 son 3 y para el canal 165 es 1 dirección MAC.



Fuente. Autor

Para los tipos de **Canales UNII-2C** no se evidencia ningún resultado en cuanto a direcciones MAC.

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 20HZ:

Canal 36 = 7

Canal 40 = 6

Canal 44 = 13

Canal 48 = 3

Canal 52 = 11

Canal 56 = 6

Canal 60 = 3

Canal 64 = 1

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 11

Canal 153 = 3

Canal 157 = 4

Canal 161 = 3

Canal 165 = 1

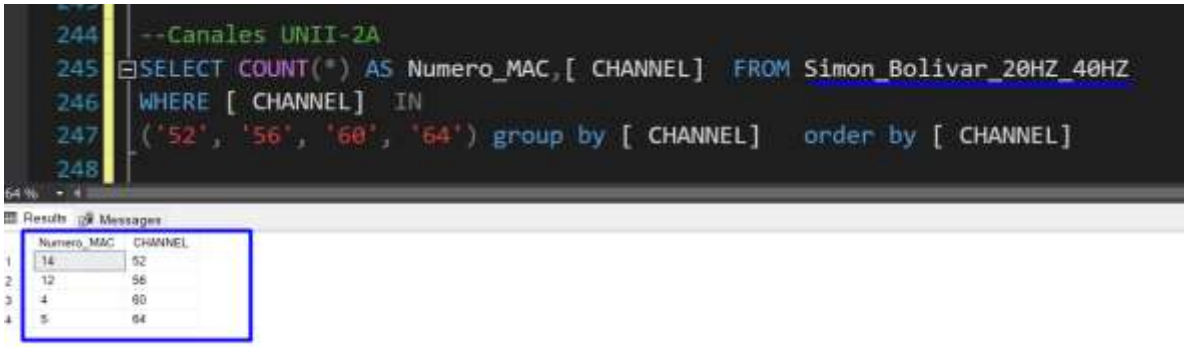
Figura 22

Canales escaneo zona Simón Bolívar con 40HZ



Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-1** con **40HZ** en la zona Simón Bolívar, se evidencia que para el canal 36 el número de direcciones MAC son 26, para el canal 40 son 16, para el canal 44 son 14 y para el canal 48 son 4 direcciones MAC.



Fuente. Autor

Se evidencia que para el tipo de **Canales UNII-2A**, se evidencio que para el canal 52 el número de direcciones MAC es 14, para el canal 56 el número de direcciones MAC son 12, para el canal 60 son 4 y para el canal 64 son 5.

```
--Canales UNII-3
---Para uso exterior y enlaces de mayor alcance
SELECT COUNT(*) AS Numero_MAC,[ CHANNEL] FROM Simon_Bolivar_20HZ_40HZ
WHERE [ CHANNEL] IN
('149', '153', '157', '161', '165') group by [ CHANNEL]  order by [ CHANNEL]
```

Numero_MAC	CHANNEL
27	149
4	153
9	157
11	161
1	165

Fuente. Autor

Para el tipo de **Canales UNII-3**, se evidencio que para el canal 149 el número de direcciones MAC son 27, para el canal 153 son 4, para el canal 157 son 9, para el canal 161 son 11, para el canal 165 solo 1 dirección MAC.

```
--Canales UNII-2C
--Para minimizar interferencia y si el equipo soporta DFS
SELECT COUNT(*) AS Numero_MAC,[ CHANNEL]  FROM Simon_Bolivar_20HZ_40HZ
WHERE [ CHANNEL] IN
('100', '104', '108', '112', '116', '120', '124', '128', '132', '136', '140')
group by [ CHANNEL]  order by [ CHANNEL]
```

Numero_MAC	CHANNEL

Fuente. Autor

Igualmente, en la Zona Simón Bolívar con **40HZ**, Para los tipos de **Canales UNII-2C** no se evidencia ningún resultado en cuanto a direcciones MAC.

Conclusión Canales utilizados bandas de frecuencia ISM 5GHZ escaneo 40HZ:

Canal 36 = 26

Canal 40 = 16

Canal 44 = 14

Canal 48 = 4

Canal 52 = 14

Canal 56 = 12

Canal 60 = 4

Canal 64 = 5

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 27

Canal 153 = 4

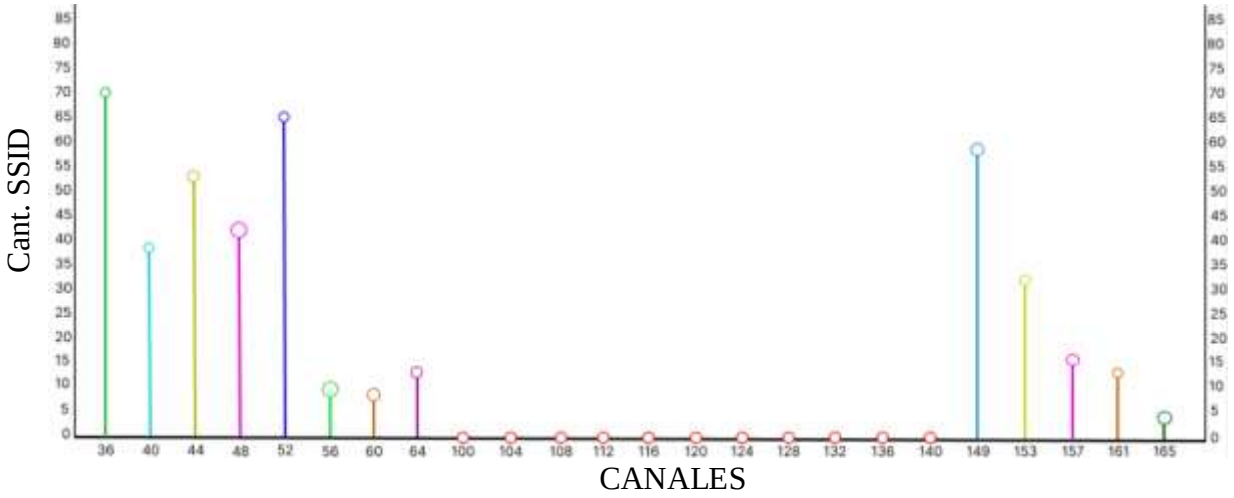
Canal 157 = 9

Canal 161 = 11

Canal 165 = 1

Figura 23

Total, en todas las zonas de la ciudad de Ocaña con 20hz



Fuente. Autor

Canal 36 = 70

Canal 40 = 39

Canal 44 = 53

Canal 48 = 42

Canal 52 = 65

Canal 56 = 9

Canal 60 = 7

Canal 64 = 12

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 59

Canal 153 = 33

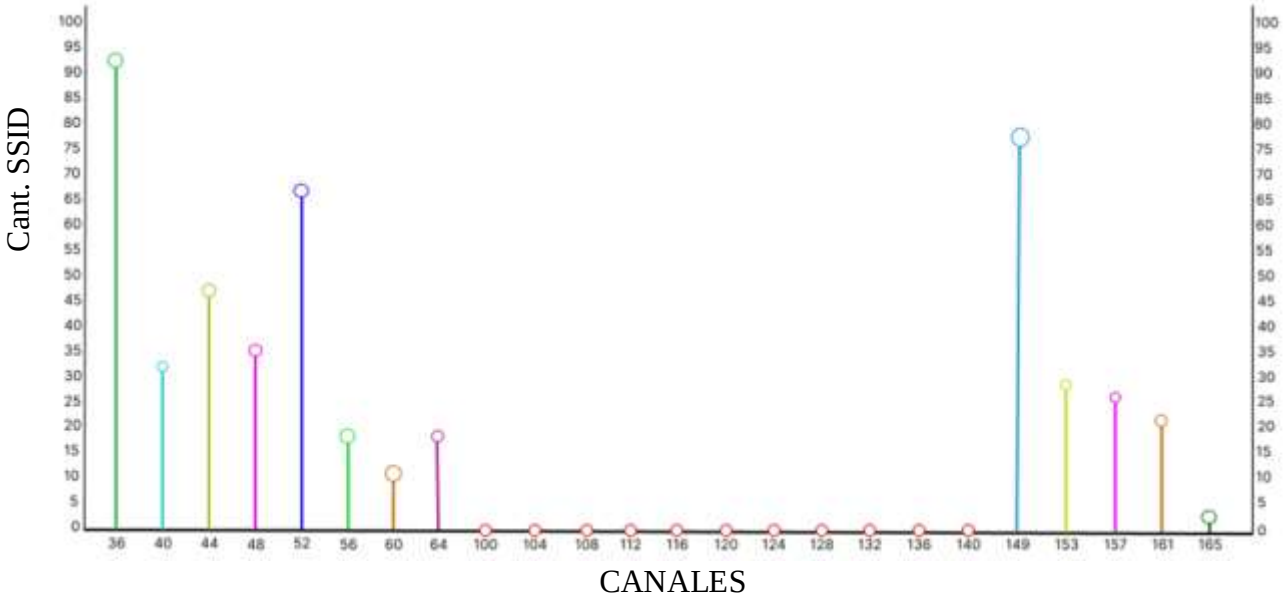
Canal 157 = 15

Canal 161 = 13

Canal 165 = 4

Figura 24

Total, en todas las zonas de la ciudad de Ocaña con 40hz



Fuente. Autor

Canal 36 = 93

Canal 40 = 33

Canal 44 = 46

Canal 48 = 35

Canal 52 = 67

Canal 56 = 17

Canal 60 = 10

Canal 64 = 17

Canal 100 = 0

Canal 104 = 0

Canal 108 = 0

Canal 112 = 0

Canal 116 = 0

Canal 120 = 0

Canal 124 = 0

Canal 128 = 0

Canal 132 = 0

Canal 136 = 0

Canal 140 = 0

Canal 149 = 77

Canal 153 = 28

Canal 157 = 26

Canal 161 = 22

Canal 165 = 2

La identificación de los mejores canales de frecuencia para la implementación de la banda ISM de 5 GHz requiere un análisis exhaustivo del entorno de RF, el cumplimiento de las regulaciones locales y una evaluación continua del rendimiento de la red. Utilizando herramientas de escaneo de espectro y realizando pruebas de rendimiento, se pueden seleccionar los canales que ofrecen la mejor combinación de baja interferencia, alta calidad de señal y alto rendimiento de datos, optimizando así el uso de la banda de 5 GHz.

De otra parte, se debe mencionar que para el desarrollo de la investigación se utilizaron tres programas o herramientas, las cuales se describen a continuación.

La antena LiteBeam M5 de Ubiquiti, proporcionada por el laboratorio de redes y telecomunicaciones de la UFPSO, utiliza un programa llamado AirOS para configurar, monitorear y optimizar su funcionamiento. Este programa permite realizar pruebas de velocidad de internet y analizar el entorno para asegurar una conexión estable y rápida.

Para gestionar los datos recopilados de los barridos, utilizamos Excel como herramienta de almacenamiento inicial. Posteriormente, migramos esta información a una base de datos creada en SQL Server 2019, desarrollado por Microsoft, para un almacenamiento seguro y eficiente.

Para visualizar los resultados geográficos y crear mapas de cobertura, se empleó 'My Maps', una herramienta de Google que facilita la creación de mapas personalizados basados en datos geográficos.

De qué sirve esos datos para la comunidad:

1. Mejor Internet. Ayuda a encontrar las mejores frecuencias para que las redes Wi-Fi sean más rápidas y estables, reduciendo las interferencias.
2. Planificación de Redes. Facilita la instalación de nuevas redes Wi-Fi en áreas donde más se necesitan, evitando problemas de conexión.
3. Cumplimiento de Normas. Asegura que las redes sigan las reglas establecidas, evitando problemas legales.
4. Apoyo a la Innovación. Proporciona información útil para mejorar las tecnologías inalámbricas y apoyar investigaciones.
5. Servicios Públicos Mejorados. Ayuda a crear redes Wi-Fi en espacios públicos y zonas rurales, y mejora las comunicaciones de emergencia.

Los datos obtenidos hacen que nuestras conexiones a internet sean más rápidas y confiables, apoyan la investigación y ayudan a cumplir con las regulaciones, beneficiando así a toda la comunidad.

Esta investigación ofrece múltiples beneficios para los profesionales en telecomunicaciones, apoyando tanto la optimización de redes como el cumplimiento normativo y la innovación.

En cuanto a optimización de Redes podemos identificar las interferencias, con esto permitimos detectar y mitigar fuentes de interferencia, mejorando la calidad del servicio. Así mismo facilita la elección de canales menos congestionados, optimizando el rendimiento de las redes Wi-Fi.

En el cumplimiento regulatorio nos garantizan que las redes operen dentro de los límites establecidos por las regulaciones, evitando sanciones, e igualmente se podrá detectar el no autorizado del espectro. Por otro lado, proporciona datos valiosos para investigaciones académicas y proyectos de desarrollo tecnológico. En la parte de innovación Facilita la creación de nuevas soluciones y mejoras en las tecnologías inalámbricas existentes.

En cuanto a la mejora de gestión de redes se optimiza las capacidades de monitorización y gestión de la red, permitiendo respuestas más rápidas a problemas. Así mismo ayuda a optimizar el uso de recursos y capacidades de red, aumentando la eficiencia operativa.

Por lo tanto, se puede utilizar los datos para implementar mejoras continuas en la red y en las prácticas de gestión del espectro.

Un estudio del espectro de bandas de frecuencia de 5 GHz no solo optimiza las operaciones diarias y la calidad del servicio, sino que también proporciona una base sólida para la innovación y el cumplimiento normativo, apoyando tanto el desarrollo profesional como la eficiencia técnica en el campo de las telecomunicaciones.

Una vez capturada la información recopilada en el software AirOS, procedimos a trasladar estos datos a tablas en Excel. Posteriormente, migramos esta información a una base de datos dedicada para su almacenamiento. Este proceso nos permitió realizar cálculos más precisos y obtener resultados mejorados, dependiendo de los filtros aplicados durante la búsqueda.

Con respecto a las características de las bandas ISM de 5 GHz, aplicamos filtros según la frecuencia de operación, la potencia máxima de transmisión, el modo de radio y el tipo de encriptación de cada banda capturada en los barrios. Estos filtros nos permitieron evaluar cuántas bandas cumplían con las especificaciones de la banda ISM de 5 GHz en cada zona geográfica. como hizo el mapeo, paso a paso

La geolocalización de cada zona definida, busqué una herramienta que me permitiera crear mapas de cobertura utilizando polígonos para representar el alcance de la antena en cada área específica. Para esto, utilicé 'My Maps', una herramienta desarrollada por Google que facilita la creación de mapas personalizados y la visualización de datos geográficos de manera intuitiva.

Se eligieron estos lugares para obtener resultados representativos de todas las zonas geográficas de la ciudad. Además, se seleccionaron porque están ubicados en puntos altos de la ciudad, lo que facilita la recolección de datos más precisos

Capítulo 5. Conclusiones

La banda ISM (Industrial, Scientific, and Medical) de 5GHz es una parte del espectro de radiofrecuencia reservada para usos industriales, científicos y médicos, pero también es ampliamente utilizada para comunicaciones inalámbricas, como Wi-Fi, con las características de frecuencia, velocidad, interferencia, cobertura y uso. De otra parte, para realizar el mapeo del municipio de Ocaña y determinar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones en la frecuencia de 5GHz, se hicieron recolección de datos, análisis de cobertura, identificación de zonas de alta demanda y visualización de datos.

El análisis de la banda ISM de 5GHz revela ventajas significativas en términos de velocidad y menor interferencia, aunque con limitaciones en el alcance y la penetración. Para el municipio de Ocaña, un mapeo detallado y un análisis geoespacial pueden identificar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones, permitiendo una planificación efectiva de la infraestructura necesaria para satisfacer las necesidades de conectividad de la comunidad.

Evaluar el rendimiento de la banda ISM de 5GHz en diferentes ubicaciones del municipio de Ocaña implica realizar pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio, esta banda ISM de 5GHz es conocida por su capacidad para proporcionar altas velocidades de datos, pero también puede ser más susceptible a la interferencia y tener un alcance más limitado en comparación con la banda de 2.4GHz123.

Evaluar el rendimiento de la banda ISM 5GHz mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio permitirá identificar áreas de mejora y asegurar que la infraestructura de telecomunicaciones en Ocaña pueda satisfacer las demandas de sus usuarios de manera eficiente.

Identificar los mejores canales de frecuencia para la implementación de la banda ISM 5GHz en Ocaña requiere un análisis cuidadoso del uso actual del espectro, la identificación de interferencias y la consideración de las regulaciones locales. Mediante el uso de herramientas de escaneo y pruebas de campo, es posible seleccionar los canales óptimos que maximicen el rendimiento y la cobertura de la red, asegurando una experiencia de conectividad de alta calidad para los usuarios.

Capítulo 6. Recomendaciones

La banda ISM (Industrial, Scientific, and Medical) de 5GHz es una opción popular para aplicaciones inalámbricas debido a su mayor ancho de banda disponible en comparación con la banda de 2.4GHz y menor interferencia. De otra parte, el análisis de la banda ISM de 5GHz revela ventajas significativas en términos de velocidad y menor interferencia, aunque con limitaciones en el alcance y la penetración. Para el municipio de Ocaña, un mapeo detallado y un análisis geoespacial pueden identificar las zonas de mayor demanda de servicios de telecomunicaciones, permitiendo una planificación efectiva de la infraestructura necesaria para satisfacer las necesidades de conectividad de la comunidad.

Usa canales de 20MHz o 40MHz para minimizar la interferencia y mejorar la estabilidad. Evita el uso de canales de 80MHz y 160MHz en entornos densos, ya que son más susceptibles a interferencias y solapamiento de canales. Es decir que la evaluación del rendimiento de la banda ISM 5GHz en Ocaña mediante pruebas de campo y mediciones de calidad de servicio es fundamental para identificar áreas de mejora y asegurar una conectividad robusta y de alta calidad para los usuarios. Siguiendo estas recomendaciones, es posible optimizar el uso de la banda de 5GHz, mejorar la cobertura y satisfacer las demandas crecientes de servicios de telecomunicaciones en el municipio.

Minimizar el uso de dispositivos que operan en la misma banda (como hornos microondas, algunos dispositivos Bluetooth, etc.) para reducir la interferencia. Para optimizar el rendimiento de la banda ISM 5GHz en Ocaña, es fundamental seleccionar canales que

minimicen las interferencias. Esto se logra mediante un análisis exhaustivo del espectro, la selección de canales menos congestionados, la evaluación del entorno local, y la implementación de pruebas de campo y ajustes continuos. Siguiendo estas recomendaciones, se puede garantizar una mejor calidad de servicio y una experiencia de conectividad más confiable para los usuarios en el municipio. De igual forma se debe implementar estas recomendaciones puede ayudarte a optimizar el rendimiento de la banda ISM de 5GHz en tu red, mejorando tanto la velocidad como la estabilidad de la conexión.

Referencias

Acosta, M. (2018). *Importancia y análisis del desarrollo empresarial.* Veracruz: Universidad Veracruzana.

Agencia Nacional de Espectro. (2020). *Consulta pública sobre las bandas disponibles para el futuro desarrollo de las IMT en Colombia*. Obtenido de https://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/noticias/Consulta%20p%C3%BAblica%20sobre%20las%20bandas%20disponibles%20para%20el%20futuro%20desarrollo%20de%20las%20IMT%20en%20Colombia.pdf.

Agencia Nacional de Espectro. (2022). *Analisis de la banda de 26 GHz*. Obtenido de https://www.ane.gov.co/Sliders/archivos/gesti%C3%B3n%20t%C3%A9cnica/Estudios%20de%20gesti%C3%B3n%20y%20planeaci%C3%B3n/An%C3%A1lisis%20bandas%20para%20IMT/1.%20Documentos%20para%20consulta/DocumentoAnalisisBandas3.5Y26GHz.pdf.

Aguilar, K. (2019). *Readecuación del hospital Universitario La Samaritana.* Bogotá: Universidad de los Andres.

Alvarez, N. (2017). *Uso del espectro radioeléctrico en redes móviles 5G.* Sincelejo: Universidad de Sucre.

Área Cúcuta.com. (18 de Septiembre de 2023). *Ministerio TIC Entrega Tecnología y Promueve Inteligencia Artificial en Ocaña*. Obtenido de https://www.areacucuta.com/ministerio-tic-entrega-tecnologia-y-promueve-inteligencia-artificial-en-ocana/.

A. Petrin and P. G. Steffes, "Analysis and comparison of spectrum measurements performed in urban and rural areas to determine the total amount of spectrum usage," *Proc. International Symposium on Advanced Radio Technologies (ISART 2005)*, pp. 9-12, 2005

Banco de desarrollo. (14 de Septiembre de 2021). *Por qué Colombia se ha posicionado como líder regional en inteligencia artificial*. Obtenido de https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/09/por-que-colombia-se-ha-posicionado-como-lider-regional-en-inteligencia-artificial/.

Boletín General ANE. (2022). *La quinta generación*. Obtenido de https://www.ane.gov.co/SitePages/Boletin-Espectro.aspx.

Botero, M. (18 de Enero de 2023). *La inteligencia artificial colombiana que tomaría decisiones como un humano*. Obtenido de https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/inteligencia-artificial-colombiana-decisiones-humanas/.

Calvo, C. (2021). *¿Qué son las interferencias?* Obtenido de https://www.enacom.gob.ar/-que-son-las-interferencias-_p376.

Castañeda, L. (2021). *Comunicaciones-moviles*. Obtenido de https://www.yumpu.com/es/document/view/66254005/comunicaciones-moviles#google_vignette.

Collazo, J. (2022). *Diccionario técnico*. Obtenido de https://pdfcoffee.com/diccionario-tecnico-en-inglespdf-pdf-free.html.

Ericsson Technology Review. (2022). *Smart manufacturing With 5G Wireless Connectivity*. Obtenido de https://www.ericsson.com/49232f/assets/local/reports-papers/ericsson-technology-review/docs/2019/5g-and-smart-manufacturing.pdf.

ETSI. (2019). *Historia de las bandas ISM 5.* Bogotá.

F. H. Sanders, B. J. Ramsey, and V. S. Lawrence, "Broadband spectrum survey at Los Angeles, California," *Dept. of Commerce National Telecommunications and Information Administration USA*, pp. 1-105, 1997.

Gamarra, G. (2023). *¿Qué son los recursos humanos?* Obtenido de https://factorialhr.es/blog/que-son-recursos-humanos-definicion/.

Garcia, M. (2021). *IoT - Internet Of Things*. Obtenido de https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html.

Iberdrola. (2021). *¿Qué es la Inteligencia Artificial?* Obtenido de https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial.

ITU Comprometida para conectar al mundo. (2018). *5G – Quinta generación de tecnologías móviles*. Obtenido de https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/5G-fifth-generation-of-mobile-technologies.aspx.

J. Do, D. M. Akos, and P. K. Enge, "L and S bands spectrum survey in the San Francisco bay area," *Proc. Position Location and Navigation Symposium (PLANS 2004)*, pp. 566-572, 2004.

Kulakayeva, A. (14 de Septiembre de 2020). *Monitoreo de rangos de frecuencia prometedores para el desarrollo de la red 5G en la ciudad de Almaty*. Obtenido de https://dl.acm.org/doi/10.1145/3410352.3410812.

López, A. (13 de Mayo de 2024). *Aprende todo sobre las bandas de frecuencia Wi-Fi: 2.4GHz, 5GHz y 6GHz*. Obtenido de https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-wifi/bandas-frecuencias-wi-fi/.

López, J. (19 de Agosto de 2019). *Actividad económica*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/actividad-economica.html.

Lorenz, K. (2020). *Investigación No Experimental*. Obtenido de https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/2317.

M. Biggs, A. Henley, and T. Clarkson, "Occupancy analysis of the 2.4 GHz ISM band," *IEE Proceedings - Communications*, vol. 151, no. 5, pp. 481-488, 2004.

Manzano, O., Gonzalez, Y., & Peñaranda, M. (2020). *Tecnologías de la información y del conocimiento organizacional en las micro, pequeñas y medianas empresas de Ocaña, Colombia. Análisis correlacional.* Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Mata, L. (28 de Mayo de 2019). *El enfoque cualitativo de investigación*. Obtenido de https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/.

Ministerio de Comunicaciones. (2021). *Espectro radioeléctrico*. Obtenido de https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19509.html.

Ministerio de comunicaciones. (2022). *Redes de Telecomunicaciones*. Obtenido de https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Preguntas-frecuentes/5235:Redes-de-Telecomunicaciones.

Ministerio de Tecnologias de la Información y las Comunicaciones. (2021). *Proceso de Asignación de Permisos de uso de Espectro IMT*. Obtenido de https://mintic.gov.co/micrositios/asignacion_espectro-imt/742/w3-channel.html.

Muhammad, R. (28 de Enero de 2023). *Gestión de recursos de radio en redes IoT cognitivas cooperativas de recolección de energía asistidas por UAV: un enfoque multiobjetivo*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352864823000196.

Ortega, J. (2022). *Espectro para 5G:*. Obtenido de https://brechacero.com/wp-content/uploads/2019/06/3.5-GHz-esp-ok.pdf.

Pardo, A. (2020). *Efectos de la Inteligencia Artificial en las empresas.* Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina.

Pedraza, L. (2022). *Evaluación de ocupación del espectro radioeléctrico en Bogotá-Colombia*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-91652014000100007&script=sci_arttext.

Reiff, N. (1 de Mayo de 2023). *Breve Historia de la Inteligencia Artificial (IA): De Turing a IoT*. Obtenido de https://decrypt.co/es/resources/breve-historia-de-la-inteligencia-artificial-ia-de-turing-a-iot.

Revista semana. (25 de Febrero de 2023). *Así va Colombia en la implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial*. Obtenido de https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/asi-va-colombia-en-la-implementacion-de-tecnologias-de-inteligencia-artificial/202300/.

Rios, L. (2019). *Estrategias de desempeño empresarial en el área de finanzas en una empresa de telecomunicaciones.* Bogotá: Universidad Santo Tomas de Aquino.

Sánchez, F. (2019). *Estudio del Canal de Radio en las Bandas ISM, UNII I/II, y de las Interferencias en el Hospital de la Samaritana.* Bogotá: Universidad de los Andes.

Sánchez, F. (2019). *Estudio del Canal de Radio en las Bandas ISM, UNII I/II, y de las Interferencias en el Hospital de la Samaritana.* Bogotá: Universidad de los Andes.

Sanitas. (2020). *¿En qué consiste la radiofrecuencia?* Obtenido de https://www.sanitas.es/biblioteca-de-salud/estetica/tratamientos-y-aparatologia/radiofrecuencia.

Schwab, K. (2021). *La Cuarta Revolución Industrial*. Obtenido de https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab.

Softimiza. (22 de Junio de 2022). *Origen de la Inteligencia Artificial*. Obtenido de https://softimiza.co//origen-de-la-inteligencia-artificial.

Sumup. (2019). *Empresa - ¿Qué es una empresa?* Obtenido de https://www.sumup.com/es-es/facturas/glosario/empresa/.

Syvalue. (2022). *La inteligencia artificial*. Obtenido de http://syvalue.com/la-inteligencia-artificial/.

S. S. Company(SSC), "Spectrum occupancy measurements," SSC reports, 2004. [Online]. Available: http://www.sharedspectrum.com/measurements

S. W. Ellingson, "Spectral occupancy at VHF: implications for frequencyagile cognitive radios," *Proc. IEEE 62nd Vehicular Technology Conference (VTC 2005 Fall)*, vol. 2, pp. 1379-1382, 2018.

Velásquez, A. (2021). *Espectroscopía y espectros*. Obtenido de https://web.ua.es/es/cuantica/documentos/docencia/qce/temas-7-9/node34.htm.

Wook, S. (2022). *Un nuevo esquema de asignación de espectro justamente eficiente para la plataforma de coexistencia LTE y WiFi.* Bogotá: Revista EURASIP sobre redes y comunicaciones inalámbricas.

Apéndices

Apéndice A. IP de la Antena: 192.168.1.20



Fuente. Autor

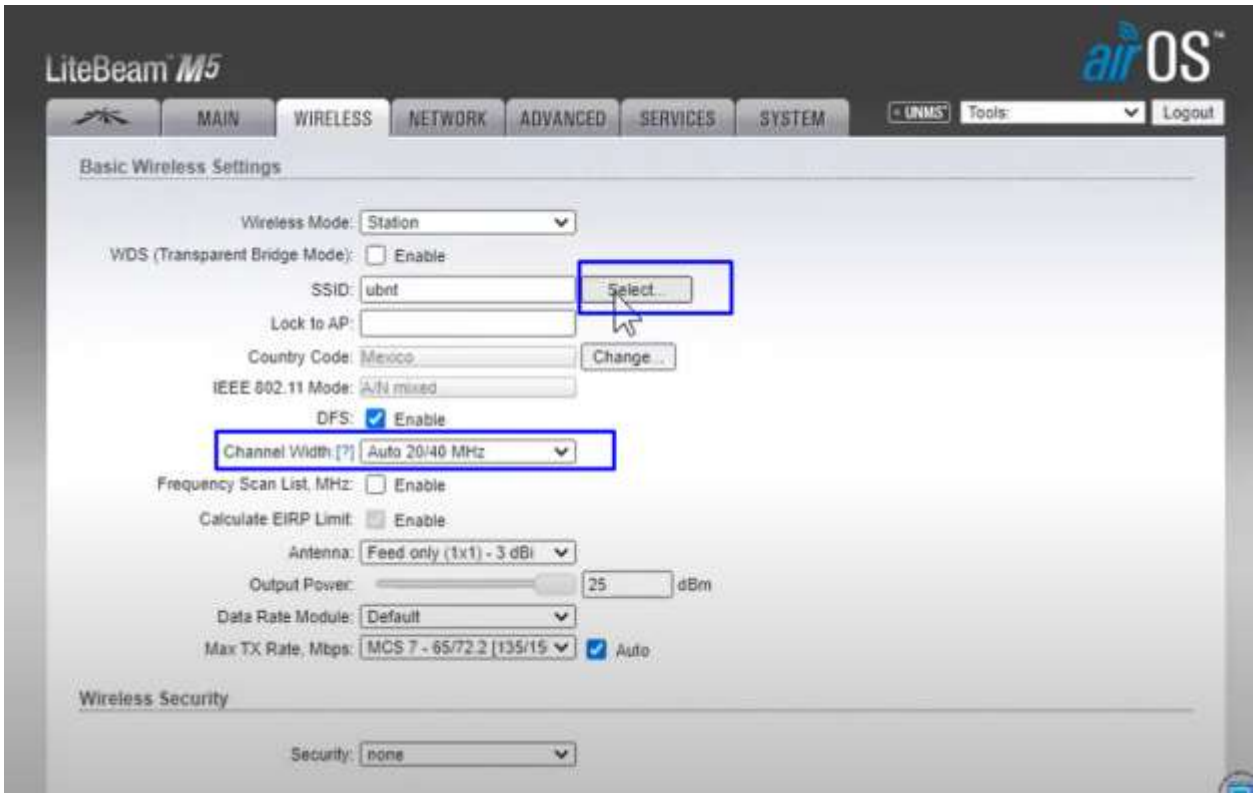
Apéndice B. Accedo al sitio. Para validar el Login.



Fuente. Autor

Apéndice C. Proceso de visualización

Una vez inicie sesión se pudo visualizar el área de configuración inicial.



Fuente. Autor

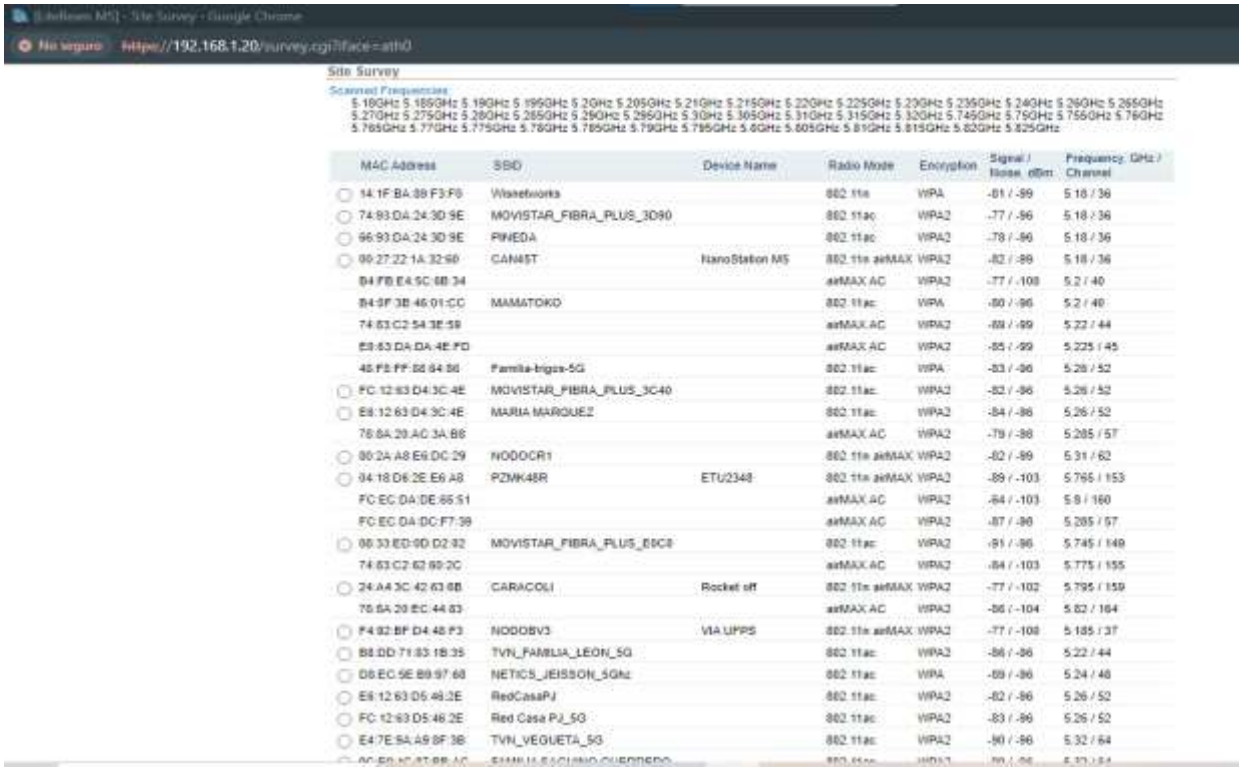
Apéndice D. Ubicación del escaneo barrio Santa Cruz

8.231254462098509, -73.35996306536181



Fuente. Google maps

Apéndice F. Escaneo del barrido santa cruz 20hz



E6:12:63:D5:46:2E	RedCasaPJ	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.26 / 52
FC:12:63:D5:46:2E	Red Casa PJ_5G	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
E4:7E:9A:A9:8F:3B	TVN_VEGUETA_5G	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.32 / 64
9C:E9:1C:87:BB:AC	FAMILIA SAGUINO GUERRERO	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.32 / 64
00:33:ED:0D:D2:82	MOVISTAR BMB	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.745 / 149
E4:C3:2A:FF:5A:6E	technet-Familia Daza 5	802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.2 / 40
CC:D4:A1:33:0B:BF	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_0BB8	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.22 / 44
2C:96:82:61:C0:FF	KATIUSCA	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.18 / 36
08:40:F3:1A:84:BC	COL-ALIANZA	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.2 / 40
26:96:82:25:2E:1F	MOVISTAR_FIBRA_2E18	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.24 / 48
2C:96:82:25:2E:1F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2E18	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48
46:AB:F8:7A:E8:A2	068926526755	802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.805 / 161
72:65:C4:56:A7:06		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.26 / 52
70:65:C4:26:A7:06	technet-arealva	802.11ac	WPA	-93 / -96	5.26 / 52
20:08:69:10:A1:F6	ISABELLA 5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.32 / 64
E0:A1:CE:9D:50:24	TOBBY 5G	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.26 / 52
4C:AB:F8:92:77:A5	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_92F0	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.745 / 149
46:AB:F8:92:77:A5	Dayana	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.745 / 149
4C:AB:F8:7A:E8:A2	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A4D0	802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.805 / 161
E6:12:63:D3:97:6E	AURORITA	802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.18 / 36
2C:96:82:AA:59:D7	SU TAXI-6075696666	802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
FC:12:63:D3:97:6E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9760	802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.18 / 36
B4:0F:3B:46:02:CC	MAMATOKO	802.11ac	WPA	-81 / -96	5.2 / 40
38:54:9B:40:7C:66	LUIS ALBERTO GUACHO	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 52
C6:D4:A1:33:0B:BF	FAMILIA PEREZ	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
40:3F:8C:FA:DA:D7	Gym Platino	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.24 / 48
34:78:39:4C:8C:68	FAMILIA PORTILLO 5G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.28 / 56
F4:92:BF:E6:11:1F		airMAX AC	WPA2	-89 / -98	5.315 / 63
AA:6F:BB:EE:FB:89		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.2 / 40
66:83:DA:9D:FE:AE	Clavijo Vargas	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
74:83:DA:2A:8D:32	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2B40	802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.745 / 149
66:83:DA:D7:23:DE	ESPANOL	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149

	F4:92:BF:E6:11:1F			airMAX AC	WPA2	-89 / -98	5.315 / 63
	AA:6F:BB:EE:FB:89			802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.2 / 40
○	66:93:DA:9D:FE:AE	Clavijo Vargas		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
○	74:93:DA:2A:8D:32	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2B40		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.745 / 149
○	66:93:DA:D7:23:DE	ESPANOL		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:48:5A:DB	Cachones Torre Club/5G		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.745 / 149
○	66:93:DA:46:2A:6E	FamiliaContreras		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
	46:3F:8C:FA:DA:D7			802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
○	26:96:82:62:CD:99	ASOPROCANOR		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.26 / 52
○	FC:12:63:E8:C8:6E	MOVISTAR_PLUS_C860		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
	50:42:89:1B:65:F6	SANJUAN CARRENO 5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.26 / 52
○	2C:96:82:62:CD:99	MOVISTAR_PLUS_C860		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.26 / 52
○	34:78:39:5B:3E:E3	TVN-POSE-STUDIOS-5G		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.32 / 64
	48:F8:FF:AA:15:AE	APT-303-5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.32 / 64
○	E8:48:B8:DA:03:6D	technet-ingesprohogar 5		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:F8:7B:A5	DAMIAN SANGUINO 5G		802.11ac	WPA	-75 / -96	5.22 / 44
	78:D8:D6:E0:EA:A4			802.11ac	WPA2	-88 / -99	5.26 / 52
○	78:D8:D6:E0:EA:A6	nebula		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
	80:F7:A6:5F:00:21	FLA GONZALES QUINTERO-5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
○	74:93:DA:46:2A:6E	FamiliaContreras5		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
○	FC:EC:DA:24:D5:48	NODOCR11		802.11n airMAX	WPA2	-76 / -103	5.785 / 157
	2E:96:82:BA:59:D7			802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
○	46:48:B9:A1:1F:87	VIOLETTAMIGUEL2023		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.22 / 44
○	B8:DD:71:82:1A:D3	FAMILIA PATINO PEDROZA 5G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:93:89:55	technet-andres 5g		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.22 / 44
○	06:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 2.4G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
○	9C:E9:1C:6D:4F:1D	FLIA- RAMIREZ-DIAZ-5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
○	74:93:DA:9D:FE:AE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_FEA0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.26 / 52
○	08:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 5 G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
○	34:36:54:41:95:00	TVN YEINNYS 5G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.32 / 64
○	E4:7E:9A:9F:8B:30	TVN_FLIA-LEON-5G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
○	E6:AB:89:47:71:6F	DESPERTAR		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.785 / 157

○	74:93:DA:9D:FE:AE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_FEA0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.26 / 52
○	08:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 5 G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
○	34:36:54:41:95:00	TVN YEINNYS 5G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.32 / 64
○	E4:7E:9A:9F:8B:30	TVN_FLIA-LEON-5G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
○	E6:AB:89:47:71:6F	DESPERTAR		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.785 / 157
	2E:96:82:B1:C0:FF			802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:81:F7:C7	BARBOSA S		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:98:FA:DF	examar		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:BA:5A:0F			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:AA:57:BF	FLIA LOBO RUEDA		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:BA:57:BF			802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
○	CC:D4:A1:B2:44:EF	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_44E8		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.2 / 40
○	C6:D4:A1:B2:44:EF	248226415766		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.2 / 40
○	78:8A:20:60:6F:CC	NODOAD1		802.11n airMAX	WPA2	-84 / -99	5.27 / 54
	94:02:6B:93:01:2D	Angel David-5G		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.3 / 60
○	74:93:DA:9F:3A:7E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3A70		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.745 / 149
	94:02:6B:D8:CC:85	ANDREINA BARRIOS-5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.765 / 153
○	44:48:B9:5B:50:A5	JORGE_FRANCO_PLUS		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.765 / 153
○	9C:E9:1C:80:3F:1B	TVN_SUARES_5G		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.765 / 153
○	2C:96:82:47:E2:59	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_5310		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.765 / 153
○	E4:7E:9A:A1:26:97	BERTHA 5G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.765 / 153
	94:02:6B:9F:7C:97	TVN FLIA ORTIZ-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.18 / 36
○	DC:9F:DB:1E:82:6	NODOBV5	TACALOA	802.11n airMAX	WPA2	-89 / -100	5.185 / 37
○	6C:5A:B0:24:47:4	MariaLuna<3 - 5G		802.11ac	WPA	-80 / -96	5.24 / 48
	80:F7:A6:5F:1B:2	PANDA 5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
○	2C:96:82:AA:5A:0	6075623129		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:B1:94:9			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	20:08:89:10:A1:A	FAMILIA PEREZ 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.2 / 40
○	44:48:B9:A1:1F:8	VIOLETTAMIGUEL2023 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
○	46:48:B9:5B:50:A	JORGE_FRANCO		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.765 / 153
○	AC:6F:BB:EE:FB:8	PENARANDA SALAZAR 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.2 / 40
○	34:78:39:4E:59:7	MAMATOKO 5.8G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.28 / 56

	2E:96:82:BA:58:0			802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
	78:8A:20:62:D3:E			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.22 / 44
◯	00:27:22:B8:23:F	AP SALOBRE	RYO SALOBRE AP	802.11n airMAX	WPA2	-86 / -96	5.22 / 44
◯	2C:96:82:4A:C7:0	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9EA8		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
◯	26:96:82:4A:C7:0	Familia Ortega Vargas		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
	80:2A:A8:E8:C2:A			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.31 / 62
◯	34:78:39:6D:A0:2	ADC-RNcd-5.8G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.32 / 64
◯	2C:96:82:56:14:5	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_C490		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
◯	66:93:DA:45:59:5	BRUCE		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.765 / 153
◯	A6:97:33:F4:4B:E	EDILIA ROPERO		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
◯	34:78:39:44:C2:E	TVNORTEMJ 5g		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
	60:32:B1:24:C0:4	technet-lubdy 5		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	50:42:89:18:74:4	FAMILIA VERGEL 5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.2 / 40
◯	D8:EC:5E:B9:A4:4	NET_BRAJHAN_5GHz		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.2 / 40
	64:58:AD:88:40:1	TVN-FTTH-JIFERLIN-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.22 / 44
	48:F8:FF:AA:0F:5	Salazar-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.18 / 36
◯	26:96:82:98:63:1	LEAO		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
◯	B0:A7:B9:5E:21:1	FEASC8		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.2 / 40
	48:F8:FF:B6:AC:1			802.11ac	WPA	-87 / -96	5.22 / 44
	E0:A1:CE:9D:4F:B	ASCA 5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.32 / 64
◯	28:EE:52:88:CE:3	TP2_JACOME_5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.745 / 149
◯	E4:AB:89:47:71:9	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_7168		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.765 / 157
◯	E6:12:63:B0:C6:6	A ROBAR A OTRA PARTE		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.805 / 161
	12:82:3D:54:EE:0			802.11ac	WPA	-83 / -96	5.805 / 161
◯	2C:EA:DC:D8:E3:0	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_E300		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.805 / 161
◯	26:EA:DC:D8:E3:0	TU TAXI		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.805 / 161
	78:8A:20:14:78:6			airMAX AC	WPA2	-80 / -104	5.825 / 165
◯	E6:AB:89:4F:C9:9	FUNERARIA PAEZ		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
	E0:A1:CE:9D:4F:8	DIOS ES AMOR 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.26 / 52
◯	2C:96:82:47:E4:4	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_1D70		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.26 / 52
◯	E6:12:63:D3:1D:7	ALVAREZ		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.26 / 52
◯	26:96:82:47:E4:4	ALVAREZ		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 52

◯	26:96:82:47:E4:4	ALVAREZ		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 52
◯	78:54:6B:70:64:4	VIRUS-5G		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.745 / 149
	94:02:6B:BC:4F:2	ROSA BAYONA-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.765 / 153
◯	12:82:3D:14:EE:0	Technet-Vipime_5G		802.11ac	WPA	-78 / -96	5.805 / 161
◯	12:82:3D:74:EE:0	Clientes-Vipime		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.805 / 161
◯	80:69:1A:81:62:3	NETICS_ADRIANO_5GHz		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
◯	74:93:DA:F0:98:4	HUGNAVAR 5.G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
◯	66:93:DA:F0:98:4	HUGNAVAR 2.4G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
	78:D6:D6:E0:EA:A			802.11ac	NONE	-89 / -96	5.26 / 52
◯	C0:25:67:3E:8C:9	Nexxt_3E8C95_5G		802.11ac	NONE	-87 / -96	5.765 / 153
◯	E0:23:FF:EA:6F:0	Zona +Digital Mejor País		802.11ac	NONE	-84 / -103	5.765 / 153
◯	5C:3A:3D:6E:F7:7	TVN_FAMILIA_LOPEZ_5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.765 / 153
◯	DC:9F:DB:1E:82:6A	NODOBV5	TACALOA	802.11n airMAX	WPA2	-89 / -100	5.185 / 37
◯	6C:5A:B0:24:47:46	MariaLuna<3 - 5G		802.11ac	WPA	-80 / -96	5.24 / 48
	80:F7:A6:5F:1B:21	PANDA 5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
◯	2C:96:82:AA:5A:0F	6075623129		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:B1:94:9F			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	20:08:89:10:A1:AE	FAMILIA PEREZ 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.2 / 40
◯	44:48:B9:A1:1F:87	VIOLETTAMIGUEL2023 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
◯	46:48:B9:5B:50:A5	JORGE_FRANCO		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.765 / 153
◯	AC:6F:BB:EE:FB:89	PENARANDA SALAZAR 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.2 / 40
◯	34:78:39:4E:59:70	MAMATOKO-5.8G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.28 / 56
◯	E4:AB:89:E8:10:9F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_1098		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.745 / 149
◯	54:84:DC:2C:48:E8	TVN_FLIA-PV-5.8G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.785 / 157
	2E:96:82:BA:58:0F			802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
	78:8A:20:62:D3:ED			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.22 / 44
◯	00:27:22:B8:23:F1	AP SALOBRE	RYO SALOBRE AP	802.11n airMAX	WPA2	-86 / -96	5.22 / 44
◯	2C:96:82:4A:C7:09	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9EA8		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
◯	26:96:82:4A:C7:09	Familia Ortega Vargas		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
	80:2A:A8:E8:C2:AC			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.31 / 62
◯	34:78:39:6D:A0:2C	ADC-RNcd-5.8G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.32 / 64

Fuente. Autor

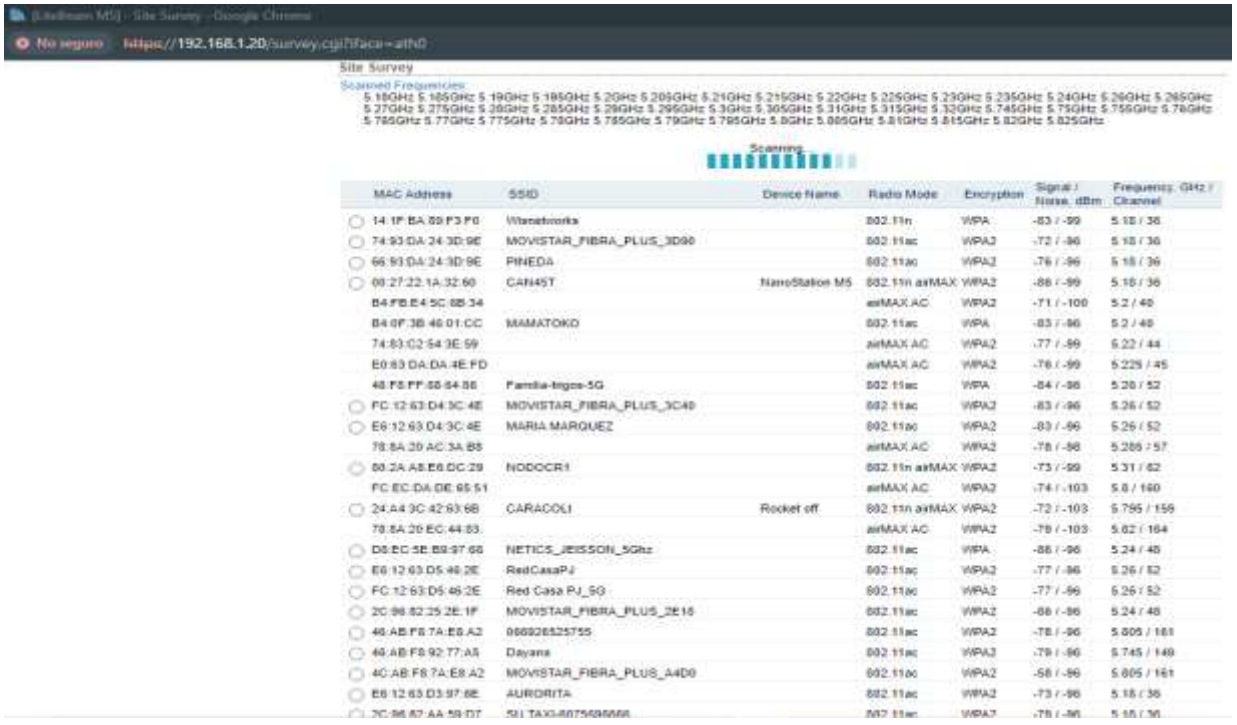


12:82:3D:74:EE:0	Clientes-Vipime		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.805 / 161
80:69:1A:81:62:3	NETICS_ADRIANO_5GHz		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
74:93:DA:F0:98:4	HUGNAVAR 5.G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
66:93:DA:F0:98:4	HUGNAVAR 2.4G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
78:D8:D6:E0:EA:A			802.11ac	NONE	-89 / -96	5.26 / 52
C0:25:67:3E:8C:9	Nexxt_3E8C95_5G		802.11ac	NONE	-87 / -96	5.765 / 153
E0:23:FF:EA:6F:0	Zona +Digital Mejor País		802.11ac	NONE	-84 / -103	5.765 / 153
5C:3A:3D:6E:F7:7	TVN_FAMILIA_LOPEZ_5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.765 / 153
DC:9F:DB:1E:82:6A	NODOBV5	TACALOA	802.11n airMAX	WPA2	-89 / -100	5.185 / 37
6C:5A:B0:24:47:46	MariaLuna<3 - 5G		802.11ac	WPA	-80 / -96	5.24 / 48
80:F7:A6:5F:1B:21	PANDA 5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
2C:96:82:AA:5A:0F	6075623129		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
2E:96:82:B1:94:9F			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
20:08:89:10:A1:AE	FAMILIA PEREZ 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.2 / 40
44:48:B9:A1:1F:87	VIOLETTAMIGUEL2023 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
46:48:B9:5B:50:A5	JORGE_FRANCO		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.765 / 153
AC:6F:BB:EE:FB:89	PENARANDA SALAZAR 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.2 / 40
34:78:39:4E:59:70	MAMATOKO-5.8G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 56
E4:AB:89:E6:10:9F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_1098		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.745 / 149
54:84:DC:2C:46:E8	TVN_FLIA-PV-5.8G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.785 / 157
2E:96:82:BA:58:0F			802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
78:8A:20:62:D3:ED			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.22 / 44
00:27:22:B8:23:F1	AP SALOBRE	RYO SALOBRE AP	802.11n airMAX	WPA2	-86 / -96	5.22 / 44
2C:96:82:4A:C7:09	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9EA8		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
26:96:82:4A:C7:09	Familia Ortega Vargas		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
80:2A:A8:E8:C2:AC			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.31 / 62
34:78:39:6D:A0:2C	ADC-RNcd-5.8G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.32 / 64

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings

Fuente. Autor

Apéndice G. Escaneo del barrido Santa Cruz 40hz



Site Survey

Scanned Frequencies:
5.180GHz 5.185GHz 5.190GHz 5.195GHz 5.200GHz 5.205GHz 5.210GHz 5.215GHz 5.220GHz 5.225GHz 5.230GHz 5.235GHz 5.240GHz 5.260GHz 5.265GHz 5.270GHz 5.275GHz 5.280GHz 5.285GHz 5.290GHz 5.295GHz 5.300GHz 5.305GHz 5.310GHz 5.315GHz 5.320GHz 5.745GHz 5.750GHz 5.755GHz 5.760GHz 5.765GHz 5.770GHz 5.775GHz 5.780GHz 5.785GHz 5.790GHz 5.795GHz 5.800GHz 5.810GHz 5.815GHz 5.820GHz 5.825GHz

Scanning...

MAC Address	SSID	Device Name	Radio Mode	Encryption	Signal / Noise, dBm	Frequency, GHz / Channel
14:1F:BA:59:F3:F0	Wlanetworks		802.11n	WPA	-83 / -99	5.18 / 36
74:93:DA:24:3D:9E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3D90		802.11ac	WPA2	-72 / -96	5.18 / 36
66:93:DA:24:3D:9E	PINEDA		802.11ac	WPA2	-76 / -96	5.18 / 36
00:27:22:1A:32:60	CAN45T	NanoStation M5	802.11n airMAX	WPA2	-88 / -99	5.18 / 36
B4:FB:E4:5C:8B:34			airMAX AC	WPA2	-71 / -100	5.2 / 40
B4:0F:3B:46:01:CC	MAMATOKO		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.2 / 40
74:83:C2:54:3E:59			airMAX AC	WPA2	-77 / -99	5.22 / 44
E0:63:DA:DA:4E:FD			airMAX AC	WPA2	-76 / -99	5.225 / 45
48:F8:FF:55:64:56	Familia-Ingce-5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.26 / 52
FC:12:63:D4:3C:4E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3C40		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
E6:12:63:D4:3C:4E	MARIA MARQUEZ		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
78:8A:20:AC:3A:B8			airMAX AC	WPA2	-78 / -96	5.285 / 57
80:2A:A8:E6:DC:29	NODOCR1		802.11n airMAX	WPA2	-73 / -99	5.31 / 62
FC:EC:DA:DE:65:51			airMAX AC	WPA2	-74 / -103	5.8 / 160
24:A4:3C:42:63:6B	CARACOLI	Rocket off	802.11n airMAX	WPA2	-72 / -103	5.795 / 159
78:8A:20:EC:44:83			airMAX AC	WPA2	-79 / -103	5.82 / 164
D6:EC:5E:B9:97:66	NETICS_JEISSON_5Ghz		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.24 / 48
E6:12:63:D5:46:2E	RedCasaPJ		802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.26 / 52
FC:12:63:D5:46:2E	Red Casa PJ_5G		802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.26 / 52
2C:96:82:25:2E:1F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2E18		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.24 / 48
46:AB:F8:7A:E8:A2	966926525755		802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.805 / 161
46:AB:F8:92:77:A5	Dayana		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.745 / 149
4C:AB:F8:7A:E8:A2	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A4D0		802.11ac	WPA2	-58 / -96	5.805 / 161
E6:12:63:D3:97:8E	AURORITA		802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.18 / 36
2C:96:82:AA:59:D7	SU TAXI-6075696666		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.18 / 36

○	E4:7E:9A:A9:8F:3B	TVN_VEGUETA_5G	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.32 / 64
○	9C:E9:1C:87:BB:AC	FAMILIA SAGUINO GUERRERO	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.32 / 64
○	06:33:ED:0D:D2:02	MOVISTAR BMB	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.745 / 149
○	E4:C3:2A:FF:5A:8E	technet-Familia Daza 5	802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.2 / 40
○	CC:D4:A1:33:0B:BF	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_0BB8	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.22 / 44
○	2C:96:82:81:C0:FF	KATIUSCA	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.18 / 36
	08:40:F3:1A:64:BC	COL-ALIANZA	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.2 / 40
○	26:96:82:25:2E:1F	MOVISTAR_FIBRA_2E18	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.24 / 48
○	2C:96:82:25:2E:1F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2E18	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48
○	46:AB:F8:7A:E8:A2	066926525755	802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.805 / 161
	72:85:C4:56:A7:06		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.26 / 52
○	70:85:C4:26:A7:06	technet-arealva	802.11ac	WPA	-93 / -96	5.26 / 52
	20:08:89:10:A1:F6	ISABELLA 5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.32 / 64
	E0:A1:CE:9D:50:24	TOBBY 5G	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.26 / 52
○	4C:AB:F8:92:77:A5	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_92F0	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.745 / 149
○	46:AB:F8:92:77:A5	Dayana	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.745 / 149
○	4C:AB:F8:7A:E8:A2	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A4D0	802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.805 / 161
○	E8:12:63:D3:97:6E	AURORITA	802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:AA:59:D7	SU TAXI-6075696666	802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
○	FC:12:63:D3:97:6E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9760	802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.18 / 36
	B4:0F:3B:46:02:CC	MAMATOKO	802.11ac	WPA	-81 / -96	5.2 / 40
○	38:54:9B:40:7C:86	LUIS ALBERTO GUACHO	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 52
○	C6:D4:A1:33:0B:BF	FAMILIA PEREZ	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
○	40:3F:8C:FA:DA:D7	Gym Platino	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.24 / 48
○	34:78:39:4C:8C:68	FAMILIA PORTILLO 5G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.28 / 56
	F4:92:BF:E6:11:1F		airMAX AC	WPA2	-89 / -98	5.315 / 63
	AA:6F:BB:EE:FB:89		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.2 / 40
○	66:93:DA:9D:FE:AE	Clavijo Vargas	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
○	74:93:DA:2A:8D:32	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2B40	802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.745 / 149
○	66:93:DA:D7:23:DE	ESPANOL	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:48:5A:DB	Cachones Torre Club/5G	802.11ac	WPA	-83 / -96	5.745 / 149

	80:F7:A6:46:5A:DB	Cachones Torre Club/5G	802.11ac	WPA	-83 / -96	5.745 / 149
○	66:93:DA:46:2A:6E	FamiliaContreras	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
	46:3F:8C:FA:DA:D7		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
○	26:96:82:62:CD:99	ASOPROCANOR	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.26 / 52
○	FC:12:63:E8:C8:6E	MOVISTAR_PLUS_C860	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
	50:42:89:1B:65:F6	SANJUAN CARRENO 5G	802.11ac	WPA	-88 / -96	5.26 / 52
○	2C:96:82:62:CD:99	MOVISTAR_PLUS_C860	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.26 / 52
○	34:78:39:5B:3E:E3	TVN-POSE-STUDIO5-5G	802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.32 / 64
	48:F8:FF:AA:15:AE	APT-303-5G	802.11ac	WPA	-88 / -96	5.32 / 64
○	E8:48:B8:DA:03:6D	technet-ingesprohogar 5	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:F8:7B:A5	DAMIAN SANGUINO 5G	802.11ac	WPA	-75 / -96	5.22 / 44
	78:D6:D6:E0:EA:A4		802.11ac	WPA2	-88 / -99	5.26 / 52
○	78:D6:D6:E0:EA:A6	nebula	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
	80:F7:A6:5F:00:21	FLA GONZALES QUINTERO-5G	802.11ac	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
○	74:93:DA:46:2A:6E	FamiliaContreras5	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
○	FC:EC:DA:24:D5:48	NODOCR11	802.11n airMAX	WPA2	-76 / -103	5.785 / 157
	2E:96:82:BA:59:D7		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
○	46:48:B9:A1:1F:87	VIOLETTAMIGUEL2023	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.22 / 44
○	B8:DD:71:82:1A:D3	FAMILIA PATINO PEDROZA 5G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:93:89:55	technet-andres 5g	802.11ac	WPA	-82 / -96	5.22 / 44
○	06:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 2.4G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
○	9C:E9:1C:6D:4F:1D	FLIA- RAMIREZ-DIAZ-5G	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
○	74:93:DA:9D:FE:AE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_FEA0	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.26 / 52
○	08:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 5 G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
○	34:36:54:41:95:00	TVN YEINNYS 5G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.32 / 64
○	E4:7E:9A:9F:8B:30	TVN_FLIA-LEON-5G	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
○	E6:AB:89:47:71:6F	DESPERTAR	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.785 / 157
	2E:96:82:B1:C0:FF		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:81:F7:C7	BARBOSA S.	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:98:FA:DF	examar	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:BA:5A:0F		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:AA:57:BF	FLIA LOBO RUEDA	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36

	2E:96:82:BA:5A:0F			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
○	2C:96:82:AA:57:BF	FLIA LOBO RUEDA		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:BA:57:BF			802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
○	CC:D4:A1:B2:44:EF	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_44E8		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.2 / 40
○	C6:D4:A1:B2:44:EF	248226415766		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.2 / 40
○	78:8A:20:60:6F:CC	NODOAD1		802.11n airMAX	WPA2	-84 / -99	5.27 / 54
	94:02:6B:93:01:2D	Angel David-5G		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.3 / 60
○	74:93:DA:9F:3A:7E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3A70		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.745 / 149
	94:02:6B:D8:CC:85	ANDREINA BARRIOS-5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.765 / 153
○	44:48:B9:5B:50:A5	JORGE_FRANCO_PLUS		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.765 / 153
○	9C:E9:1C:80:3F:1B	TVN_SUARES_5G		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.765 / 153
○	2C:96:82:47:E2:59	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_5310		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.765 / 153
○	E4:7E:9A:A1:26:97	BERTHA 5G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.765 / 153
	94:02:6B:9F:7C:97	TVN FLIA ORTIZ-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.18 / 36
○	DC:9F:DB:1E:82:6	NODOBV5	TACALOA	802.11n airMAX	WPA2	-89 / -100	5.185 / 37
○	6C:5A:B0:24:47:4	MariaLuna<3 - 5G		802.11ac	WPA	-80 / -96	5.24 / 48
	80:F7:A6:5F:1B:2	PANDA 5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
○	2C:96:82:AA:5A:0	6075623129		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:B1:94:9			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	20:08:89:10:A1:A	FAMILIA PEREZ 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.2 / 40
○	44:48:B9:A1:1F:8	VIOLETTAMIGUEL2023 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
○	46:48:B9:5B:50:A	JORGE_FRANCO		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.765 / 153
○	AC:6F:BB:EE:FB:8	PENARANDA SALAZAR 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.2 / 40
○	34:78:39:4E:59:7	MAMATOKO-5.8G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 56
○	E4:AB:89:E8:10:9	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_1098		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.745 / 149
○	54:84:DC:2C:48:E	TVN_FLIA-PV-5.8G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.785 / 157
	2E:96:82:BA:58:0			802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
	78:8A:20:62:D3:E			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.22 / 44
○	00:27:22:B8:23:F	AP SALOBRE	RYO SALOBRE AP	802.11n airMAX	WPA2	-86 / -96	5.22 / 44
○	2C:96:82:4A:C7:0	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9EA8		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
○	26:96:82:4A:C7:0	Familia Ortega Vargas		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
	80:2A:A8:E8:C2:A			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.31 / 62
○	34:78:39:6D:A0:2	ADC-RNcd-5.8G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.32 / 64
○	2C:96:82:56:14:5	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_C490		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
○	66:93:DA:45:59:5	BRUCE		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.765 / 153
○	A6:97:33:F4:4B:E	EDILIA ROPERO		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
○	34:78:39:44:C2:E	TVNORTEMJ 5g		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
	60:32:B1:24:C0:4	technet-lubdy 5		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	50:42:89:18:74:4	FAMILIA VERGEL 5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.2 / 40
○	D8:EC:5E:B9:A4:4	NET_BRAJHAN_5GHz		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.2 / 40
	64:58:AD:88:40:1	TVN-FTTH-JIFERLIN-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.22 / 44
	48:F8:FF:AA:0F:5	Salazar-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.18 / 36
○	26:96:82:98:63:1	LEAO		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
○	B0:A7:B9:5E:21:1	FEASC8		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.2 / 40
	48:F8:FF:B6:AC:1			802.11ac	WPA	-87 / -96	5.22 / 44
	E0:A1:CE:9D:4F:B	ASCA 5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.32 / 64
○	28:EE:52:88:CE:3	TP2_JACOME_5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.745 / 149
○	E4:AB:89:47:71:6	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_7168		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.785 / 157
○	E6:12:63:B0:C6:6	A ROBAR A OTRA PARTE		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.805 / 161
	12:82:3D:54:EE:0			802.11ac	WPA	-83 / -96	5.805 / 161
○	2C:EA:DC:D8:E3:0	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_E300		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.805 / 161
○	26:EA:DC:D8:E3:0	TU TAXI		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.805 / 161
	78:8A:20:14:78:6			airMAX AC	WPA2	-80 / -104	5.825 / 165
○	E6:AB:89:4F:C9:9	FUNERARIA PAEZ		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
	E0:A1:CE:9D:4F:8	DIOS ES AMOR 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.26 / 52
○	2C:96:82:47:E4:4	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_1D70		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.26 / 52
○	E6:12:63:D3:1D:7	ALVAREZ		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.26 / 52
○	26:96:82:47:E4:4	ALVAREZ		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 52
○	78:54:6B:70:64:4	VIRUS-5G		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.745 / 149
	94:02:6B:BC:4F:2	ROSA BAYONA-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.765 / 153
○	12:82:3D:14:EE:0	Technet-Vipime_5G		802.11ac	WPA	-78 / -96	5.805 / 161

94:02:6B:BC:4F:2	ROSA BAYONA-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.765 / 153
12:82:3D:14:EE:0	Technet-Vipime_5G		802.11ac	WPA	-78 / -96	5.805 / 161
12:82:3D:74:EE:0	Clientes-Vipime		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.805 / 161
80:69:1A:81:62:3	NETICS_ADRIANO_5GHz		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
74:93:DA:F0:98:4	HUGNAVAR 5 G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
66:93:DA:F0:98:4	HUGNAVAR 2.4G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
78:D6:D6:E0:EA:A			802.11ac	NONE	-89 / -96	5.26 / 52
C0:25:67:3E:8C:9	Nexxt_3E8C95_5G		802.11ac	NONE	-87 / -96	5.765 / 153
E0:23:FF:EA:6F:0	Zona +Digital Mejor Pa/s		802.11ac	NONE	-84 / -103	5.765 / 153
5C:3A:3D:6E:F7:7	TVN_FAMILIA_LOPEZ_5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.765 / 153
DC:9F:DB:1E:82:6A	NODOBV5	TACALOA	802.11n airMAX	WPA2	-89 / -100	5.185 / 37
6C:5A:B0:24:47:46	MariaLuna<3 - 5G		802.11ac	WPA	-80 / -96	5.24 / 48
80:F7:A8:5F:1B:21	PANDA 5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
2C:96:82:AA:5A:0F	6075623129		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
2E:96:82:B1:84:9F			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
20:08:89:10:A1:AE	FAMILIA PEREZ 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.2 / 40
44:48:B9:A1:1F:87	VIOLETTAMIGUEL2023 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
46:48:B9:5B:50:A5	JORGE_FRANCO		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.765 / 153
AC:8F:BB:EE:FB:89	PENARANDA SALAZAR 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.2 / 40
34:78:39:4E:59:70	MAMATOKO-5 8G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.28 / 56
E4:AB:89:E6:10:9F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_1098		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.745 / 149
54:84:DC:2C:48:E8	TVN_FLIA-PV-5 8G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.785 / 157
2E:96:82:BA:58:0F			802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
78:8A:20:62:D3:ED			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.22 / 44
00:27:22:B8:23:F1	AP SALOBRE	RYO SALOBRE AP	802.11n airMAX	WPA2	-86 / -96	5.22 / 44
2C:96:82:4A:C7:09	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9EA8		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.26 / 52
26:96:82:4A:C7:09	Familia Ortega Vargas		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
80:2A:A8:E8:C2:AC			airMAX AC	WPA2	-87 / -99	5.31 / 62
34:78:39:6D:A0:2C	ADC-RNcd-5 8G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.32 / 64

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings.

Fuente. Autor

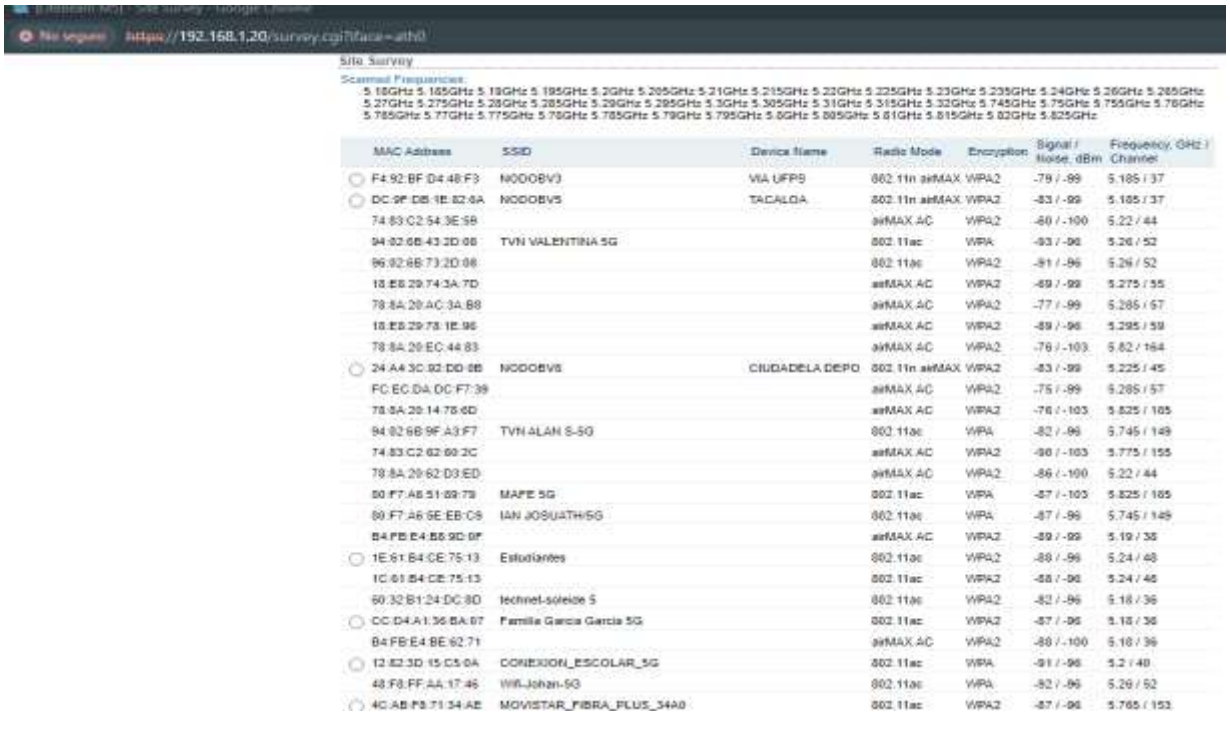
Apéndice H. Ubicación del escaneo barrio Cristo Rey

8.238270158401903, -73.34923102212245



Fuente. Google maps

Apéndice I. Escaneo del barrido Cristo Rey 20hz



Site Survey

Scanned Frequencies:
5.18GHz 5.185GHz 5.19GHz 5.195GHz 5.2GHz 5.205GHz 5.21GHz 5.215GHz 5.22GHz 5.225GHz 5.23GHz 5.235GHz 5.24GHz 5.26GHz 5.265GHz 5.27GHz 5.275GHz 5.28GHz 5.285GHz 5.29GHz 5.295GHz 5.3GHz 5.305GHz 5.31GHz 5.315GHz 5.32GHz 5.745GHz 5.75GHz 5.755GHz 5.76GHz 5.765GHz 5.77GHz 5.775GHz 5.78GHz 5.785GHz 5.79GHz 5.795GHz 5.8GHz 5.805GHz 5.81GHz 5.815GHz 5.82GHz 5.825GHz

MAC Address	SSID	Device Name	Radio Mode	Encryption	Signal / Noise, dBm	Frequency, GHz / Channel
F4:92:BF:D4:48:F3	NODOBV3	VIA UFPS	802.11n airMAX	WPA2	-79 / -99	5.185 / 37
DC:9F:DB:1E:82:6A	NODOBV5	TACALOA	802.11n airMAX	WPA2	-83 / -99	5.185 / 37
74:83:C2:54:3E:58			airMAX AC	WPA2	-60 / -100	5.22 / 44
94:62:6B:43:2D:68	TVN VALENTINA 5G		802.11ac	WPA	-93 / -96	5.26 / 52
96:62:6B:73:2D:68			802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.26 / 52
18:E8:29:74:3A:7D			airMAX AC	WPA2	-69 / -99	5.275 / 55
78:8A:20:AC:3A:B8			airMAX AC	WPA2	-77 / -99	5.285 / 57
18:E8:29:73:1E:96			airMAX AC	WPA2	-89 / -96	5.295 / 59
78:8A:20:EC:44:83			airMAX AC	WPA2	-76 / -103	5.82 / 164
24:A4:3C:92:DD:6B	NODOBV6	CIUDADELA DEPO	802.11n airMAX	WPA2	-83 / -99	5.225 / 45
FC:EC:DA:DC:F7:39			airMAX AC	WPA2	-75 / -99	5.285 / 57
78:8A:20:14:78:6D			airMAX AC	WPA2	-76 / -103	5.825 / 165
94:62:6B:9F:A3:F7	TVN ALAN S-5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.745 / 149
74:83:C2:62:60:2C			airMAX AC	WPA2	-90 / -103	5.775 / 155
78:8A:20:62:D3:ED			airMAX AC	WPA2	-86 / -100	5.22 / 44
80:F7:A6:51:69:79	MAFE 5G		802.11ac	WPA	-87 / -103	5.825 / 165
80:F7:A6:5E:EB:C9	IAN JOSUATH/5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
B4:FB:E4:B5:9D:9F			airMAX AC	WPA2	-89 / -99	5.19 / 38
1E:61:B4:CE:75:13	Estudiantes		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.24 / 48
1C:61:B4:CE:75:13			802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.24 / 48
60:32:B1:24:DC:8D	technet-soleide 5		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.18 / 36
CC:D4:A1:36:BA:67	Familia Garcia Garcia 5G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
B4:FB:E4:BE:62:71			airMAX AC	WPA2	-88 / -100	5.18 / 36
12:82:3D:15:C5:0A	CONEXION_ESCOLAR_5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.2 / 40
48:F8:FF:AA:17:46	Wifi-Johan-5G		802.11ac	WPA	-92 / -96	5.29 / 52
4C:AB:F8:71:34:AE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_34A0		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.765 / 153

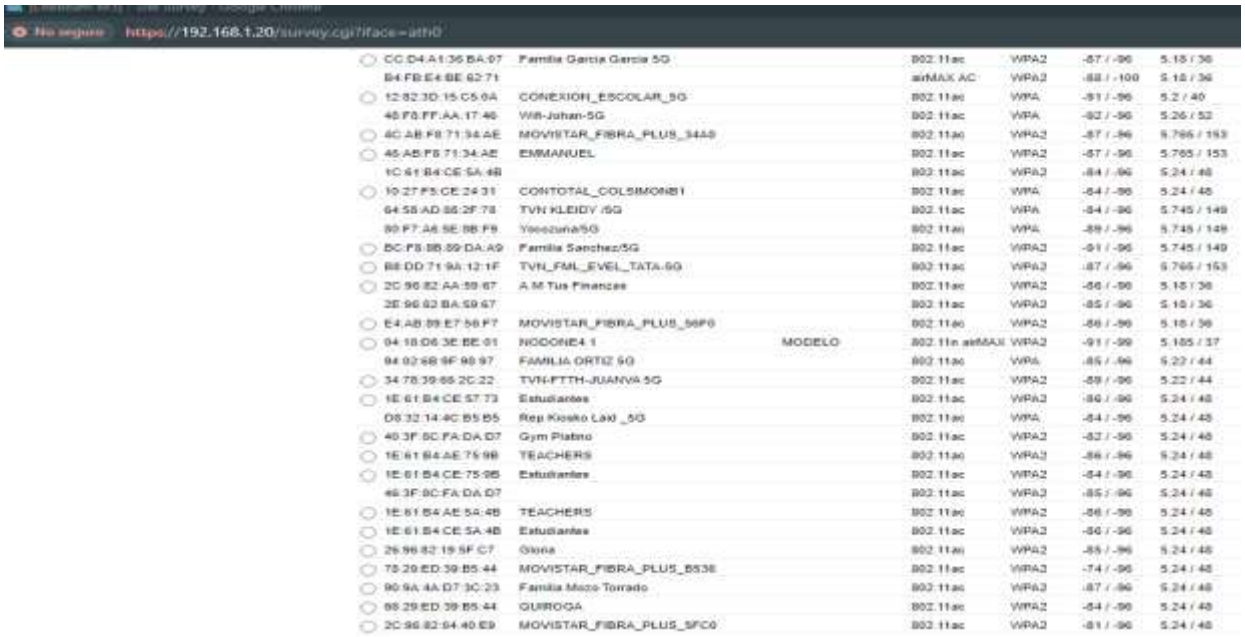
4C:AB:F8:71:34:AE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_34A0		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.765 / 153
46:AB:F8:71:34:AE	EMMANUEL		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.765 / 153
1C:61:B4:CE:5A:4B			802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
10:27:F5:CE:24:31	CONTOTAL_COLSIMONB1		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.24 / 48
64:58:AD:88:2F:78	TVN KLEIDY /5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.745 / 149
80:F7:A6:5E:8B:F9	Yocozuna/5G		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.745 / 149
BC:F6:8B:69:DA:A9	Familia Sanchez/5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.745 / 149
B8:DD:71:9A:12:1F	TVN_FML_EVEL_TATA-5G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.765 / 153
2C:96:82:AA:59:67	A.M Tus Finanzas		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
2E:96:82:BA:59:67			802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
E4:AB:89:E7:56:F7	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_56F0		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
04:18:D6:3E:BE:01	NODONE4.1	MODELO	802.11n airMAX	WPA2	-91 / -99	5.185 / 37
94:62:6B:9F:96:97	FAMILIA ORTIZ 5G		802.11ac	WPA	-85 / -96	5.22 / 44
34:78:39:66:2C:22	TVN-FTTH-JUANVA 5G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.22 / 44
1E:61:B4:CE:57:73	Estudiantes		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48
D8:32:14:4C:B5:B5	Rep Kiosko Laid _5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.24 / 48
40:3F:8C:FA:DA:D7	Gym Platino		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.24 / 48
1E:61:B4:AE:75:9B	TEACHERS		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48
1E:61:B4:CE:75:9B	Estudiantes		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
46:3F:8C:FA:DA:D7			802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.24 / 48
1E:61:B4:AE:5A:4B	TEACHERS		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48
1E:61:B4:CE:5A:4B	Estudiantes		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48
26:96:82:19:5F:C7	Gloria		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.24 / 48
78:29:ED:39:B5:44	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B536		802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.24 / 48
90:9A:4A:D7:3C:23	Familia Mozo Torrado		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.24 / 48
88:29:ED:39:B5:44	QUIROGA		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
2C:96:82:04:40:E9	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_5FC0		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.24 / 48
26:96:82:04:40:E9	Gloria		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.24 / 48
1C:61:B4:CE:75:9B			802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
1E:61:B4:AE:75:13	TEACHERS		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48

○	84:D8:1B:78:1C:AD	technet-normalsuperior 5	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
○	E6:AB:89:59:6A:D7	LUIS	802.11ac	WPA2	-95 / -96	5.18 / 36
○	E4:C3:2A:52:CE:8C	technet-karen 5	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.18 / 36
	90:9A:4A:D7:23:B3		802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.2 / 40
	48:F8:FF:AA:1A:E6	FAMILIA_HERNANDEZ-5G	802.11ac	WPA	-77 / -96	5.2 / 40
	08:40:F3:1A:84:BC	COL-ALIANZA	802.11ac	WPA	-79 / -96	5.2 / 40
	F8:E5:A4:52:0C:C5	FAMILIA MONCADA-5G	802.11ac	WPA	-84 / -96	5.2 / 40
	58:D9:D5:3A:D9:34	COL-ALIANZA	802.11ac	WPA	-80 / -96	5.2 / 40
	94:02:6B:9C:59:49	bcfcdf12cb53- 5G	802.11ac	WPA	-86 / -96	5.22 / 44
○	06:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 2.4G	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
○	66:93:DA:F0:98:4E	HUGNAVAR 2.4G	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.26 / 52
○	74:93:DA:F0:98:4E	HUGNAVAR 5.G	802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.26 / 52
○	74:93:DA:A0:28:EE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_28E0	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:D8:63:FD	Familia Duran-5G	802.11ac	WPA	-85 / -96	5.26 / 52
○	08:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 5.G	802.11ac	WPA2	-76 / -96	5.26 / 52
	80:F7:A8:5F:1B:51	MANIGUETA-5G	802.11ac	WPA	-79 / -96	5.26 / 52
○	FC:12:63:D4:3C:4E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3C40	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:F8:09:8D	TVN RINCON-5G	802.11ac	WPA	-78 / -96	5.26 / 52
○	E6:12:63:D4:3C:4E	MARIA MARQUEZ	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:92:FF:DD	Sogurito 5G	802.11ac	WPA	-88 / -96	5.26 / 52
	12:82:3D:55:B8:7B		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.3 / 60
○	10:82:3D:75:B8:7B	technet-liliana	802.11ac	WPA	-78 / -96	5.3 / 60
	50:42:89:18:72:BC	LUNITA 5G	802.11ac	WPA	-79 / -96	5.3 / 60
	80:F7:A6:5E:EC:0	MARIA/5G	802.11ac	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
	E4:29:3D:06:F4:3	DANNA LINDARTE-5G	802.11ac	WPA	-82 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:5E:55:2	FLIA LEMUS NAVARRO 5G	802.11ac	WPA	-80 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:8C:5B:8	JANA/5G	802.11ac	WPA	-81 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:5F:21:5	FLIA RINCON FLOREZ 5G	802.11ac	WPA	-83 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:8C:65:4	FLIA DURAN 5G	802.11ac	WPA	-77 / -96	5.745 / 149
○	E6:12:63:FF:EA:F	FLIA ALVARES CASTRO	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.745 / 149

○	E6:12:63:FF:EA:F	FLIA ALVARES CASTRO	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.745 / 149
○	E4:AB:89:54:75:8	SELENA MARIA QUINTERO PLUS	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.745 / 149
○	26:96:82:01:36:6	DamarisVergelQuintero	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.745 / 149
○	2C:96:82:01:36:6	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3668	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:5F:21:4	FAMILIA RODRIGUEZ-5G	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
○	34:78:39:61:CF:8	TVN_FLIA_SANTIAGO_NAVARRO-5.8G	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.765 / 153
	80:F7:A6:5F:2C:C	Andres Cardenas/5G	802.11ac	WPA	-85 / -96	5.765 / 153
○	94:91:7F:38:AA:7	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_AA70	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.765 / 153
○	34:78:39:60:84:5	SALON-COMUNAL-5G	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
	12:82:3D:55:C5:5		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.785 / 157
○	66:93:DA:D7:E7:D	PAULO	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.785 / 157
	94:02:6B:9F:66:5	TVN FLIA RIVERA-5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.785 / 157
○	44:48:B9:7B:31:C	EMMAMEE 5G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.785 / 157
○	CC:D4:A1:4D:CE:0	FLA MONCADA PLUS	802.11ac	WPA	-84 / -96	5.805 / 161
○	D8:47:32:94:AD:D	technet-sebastian 5	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
○	C6:D4:A1:AD:1E:0	BRAYANSTIVEN1998	802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:C6:47:1	SAMHOA5G	802.11ac	WPA	-86 / -96	5.18 / 36
	D8:47:32:94:B9:F	technet-dubys 5	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:9C:26:7	Familia Zabaleta Guzman 5G	802.11ac	WPA	-78 / -96	5.22 / 44
○	90:9A:4A:D7:5B:1	Familia Mozo Torrado	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.24 / 48
○	2C:96:82:19:5F:C	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_5FC0	802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.24 / 48
○	66:93:DA:D7:9C:0	PROMOTORA OMEGA	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.24 / 48
	12:82:3D:59:CC:C		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.26 / 52
○	34:78:39:5D:12:C	TVN_ FLIA_MELO_ABELLO-5.8G	802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.26 / 52
○	78:54:6B:70:15:C	CERRO 11-5G	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
	E4:84:2B:13:AC:D	technet-sergio 5	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:48:59:A	San Miegual Arcangel 5G	802.11ac	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
	D8:CD:2C:3A:86:9	VANESSA 5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:48:76:E	AÑITA 5G	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.22 / 44
○	96:9A:4A:D7:23:B	Deco_23B0	802.11ac	NONE	-74 / -96	5.2 / 40
○	94:62:69:E7:07:6	Familia Benavides 5G	802.11n	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:8C:5B:3	CABLE 5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.745 / 149

Fuente. Autor

Apéndice J. Escaneo del barrido Cristo Rey 40hz.



○	66:29:ED:39:B5:44	QUIROGA		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
○	2C:96:82:04:40:E9	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_5FC0		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.24 / 48
○	26:96:82:04:40:E9	Gloria		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48
	1C:61:B4:CE:75:9B			802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
○	1E:61:B4:AE:75:13	TEACHERS		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.24 / 48
○	D8:EC:5E:B9:96:94	NETICS_MARYI_5GHz		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.24 / 48
	96:9A:4A:D7:3C:23			802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.24 / 48
	64:58:AD:88:1E:27	TVN BALLESTEROS_5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.26 / 52
	12:82:3D:54:5B:87			802.11ac	WPA	-77 / -96	5.26 / 52
	50:42:89:1B:68:6C	CLARO LO MEJOR 5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.26 / 52
○	12:82:3D:19:CC:C1	CONEXION_ESCOLAR_5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.26 / 52
	50:42:89:1B:8A:F8	AGENCIA DMCO / 5G		802.11ac	WPA	-77 / -96	5.26 / 52
○	10:82:3D:64:5B:87	technet-juan_isaza AP		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.26 / 52
○	80:B0:7B:9A:38:D5	JEAN PIERE-5G		802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.26 / 52
○	9C:E9:1C:75:E3:A7	TVN-FTTH-FLIA-Isabel15		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:FA:EB:2D	OPTI-FAEB2D-5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.3 / 60
○	2C:96:82:19:A1:C7	AKROPOLIS2_PLUS		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.745 / 149
○	26:96:82:19:A1:C7	AKROPOLIS2		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.745 / 149
○	FC:EC:DA:18:E7:7E	wwwoca		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
○	E8:A1:F8:35:6B:51	FRANSOF 5G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
○	74:93:DA:D7:E7:DE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_E7D0		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.765 / 157
	94:02:6B:9F:9B:57	TVN FABIAN ORTEGA-5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.765 / 157
○	FC:12:63:D5:7A:7E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_7A70		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.765 / 157
○	E6:12:63:D5:7A:7E	MI09 2023		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.765 / 157
○	24:A4:3C:42:63:6B	CARACOLI	Rocket off	802.11n airMAX	WPA2	-83 / -102	5.795 / 159
○	90:9A:4A:02:46:B9	technet-maria 5		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
○	84:D8:1B:78:1C:AD	technet-normalsuperior 5		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
○	E6:AB:89:59:6A:D7	LUIS		802.11ac	WPA2	-95 / -96	5.18 / 36
○	E4:C3:2A:52:CE:8C	technet-karen 5		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.18 / 36
	90:9A:4A:D7:23:B3			802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.2 / 40
	48:F8:FF:AA:1A:E6	FAMILIA_HERNANDEZ-5G		802.11ac	WPA	-77 / -96	5.2 / 40

	48:F8:FF:AA:1A:E6	FAMILIA_HERNANDEZ-5G	802.11ac	WPA	-77 / -96	5.2 / 40
	08:40:F3:1A:84:BC	COL-ALIANZA	802.11ac	WPA	-79 / -96	5.2 / 40
	F8:E5:A4:52:0C:C5	FAMILIA MONCADA-5G	802.11ac	WPA	-84 / -96	5.2 / 40
	58:D9:D5:3A:D9:34	COL-ALIANZA	802.11ac	WPA	-80 / -96	5.2 / 40
	94:02:6B:9C:59:49	bcfcdf12cb53- 5G	802.11ac	WPA	-88 / -96	5.22 / 44
◯	06:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 2.4G	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
◯	66:93:DA:F0:98:4E	HUGNAVAR 2.4G	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.26 / 52
◯	74:93:DA:F0:98:4E	HUGNAVAR 5.G	802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.26 / 52
◯	74:93:DA:A0:28:EE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_26E0	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:D8:83:FD	Familia Duran-5G	802.11ac	WPA	-85 / -96	5.26 / 52
◯	06:33:ED:0D:D4:BA	HUGNAVAR 5.G	802.11ac	WPA2	-76 / -96	5.26 / 52
	80:F7:A6:5F:1B:51	MANIGUETA-5G	802.11ac	WPA	-79 / -96	5.26 / 52
◯	FC:12:63:D4:3C:4E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3C40	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:F8:09:8D	TVN RINCON-5G	802.11ac	WPA	-78 / -96	5.26 / 52
◯	E6:12:63:D4:3C:4E	MARIA MARQUEZ	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:92:FF:DD	Sogurito 5G	802.11ac	WPA	-88 / -96	5.26 / 52
	12:82:3D:55:B8:7B		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.3 / 60
◯	10:82:3D:75:B8:7B	technet-liliana	802.11ac	WPA	-78 / -96	5.3 / 60
	50:42:89:18:72:BC	LUNITA 5G	802.11ac	WPA	-79 / -96	5.3 / 60
	80:F7:A6:5E:EC:0	MARIA/5G	802.11ac	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
	E4:29:3D:06:F4:3	DANNA LINDARTE-5G	802.11ac	WPA	-82 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:5E:55:2	FLIA LEMUS NAVARRO 5G	802.11ac	WPA	-80 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:8C:5B:8	JANA/5G	802.11ac	WPA	-81 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:5F:21:5	FLIA RINCON FLOREZ 5G	802.11ac	WPA	-83 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:8C:65:4	FLIA DURAN 5G	802.11ac	WPA	-77 / -96	5.745 / 149
◯	E6:12:63:FF:EA:F	FLIA ALVARES CASTRO	802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.745 / 149
◯	E4:AB:89:54:75:8	SELENA MARIA QUINTERO PLUS	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.745 / 149
◯	26:96:82:01:36:6	DamarisVergelQuintero	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.745 / 149
◯	2C:96:82:01:36:6	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3668	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:5F:21:4	FAMILIA RODRIGUEZ-5G	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
◯	34:78:39:61:CF:8	TVN_FLIA_SANTIAGO_NAVARRO-5.8G	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.765 / 153

◯	2C:96:82:01:36:6	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3668	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:5F:21:4	FAMILIA RODRIGUEZ-5G	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
◯	34:78:39:61:CF:8	TVN_FLIA_SANTIAGO_NAVARRO-5.8G	802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.765 / 153
	80:F7:A6:5F:2C:C	Andres Cardenas/5G	802.11ac	WPA	-85 / -96	5.765 / 153
◯	94:91:7F:38:AA:7	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_AA70	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.765 / 153
◯	34:78:39:60:84:5	SALON-COMUNAL-5G	802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.765 / 153
	12:82:3D:55:C5:5		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.785 / 157
◯	66:93:DA:D7:E7:D	PAULO	802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.785 / 157
	94:02:6B:9F:86:5	TVN FLIA RIVERA-5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.785 / 157
◯	44:48:B9:7B:31:C	EMMAMEE 5G	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.785 / 157
◯	CC:D4:A1:4D:CE:0	FLA MONCADA PLUS	802.11ac	WPA	-84 / -96	5.805 / 161
◯	D8:47:32:94:AD:D	technet-sebastian 5	802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
◯	C6:D4:A1:AD:1E:0	BRAYANSTIVEN1998	802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:C6:47:1	SAMHOA5G	802.11ac	WPA	-88 / -96	5.18 / 36
	D8:47:32:94:B9:F	technet-dubys 5	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:9C:26:7	Familia Zabaleta Guzman 5G	802.11ac	WPA	-78 / -96	5.22 / 44
◯	90:9A:4A:D7:5B:1	Familia Mozo Torrado	802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.24 / 48
◯	2C:96:82:19:5F:C	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_5FC0	802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.24 / 48
◯	66:93:DA:D7:9C:0	PROMOTORA OMEGA	802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.24 / 48
	12:82:3D:59:CC:C		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.26 / 52
◯	34:78:39:5D:12:C	TVN_ FLIA_MELO_ABELLO-5.8G	802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.26 / 52
◯	78:54:6B:70:15:C	CERRO 11-5G	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
	E4:84:2B:13:AC:D	technet-sergio 5	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:48:59:A	San Mieguel Arcangel 5G	802.11ac	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
	D8:CD:2C:3A:86:9	VANESSA 5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:48:76:E	AÑITA 5G	802.11ac	WPA	-87 / -96	5.22 / 44
◯	96:9A:4A:D7:23:B	Deco_23B0	802.11ac	NONE	-74 / -96	5.2 / 40
◯	94:62:69:E7:07:6	Familia Benavides 5G	802.11n	WPA	-86 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:8C:5B:3	CABLE 5G	802.11ac	WPA	-89 / -96	5.745 / 149

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings.

Fuente. Autor

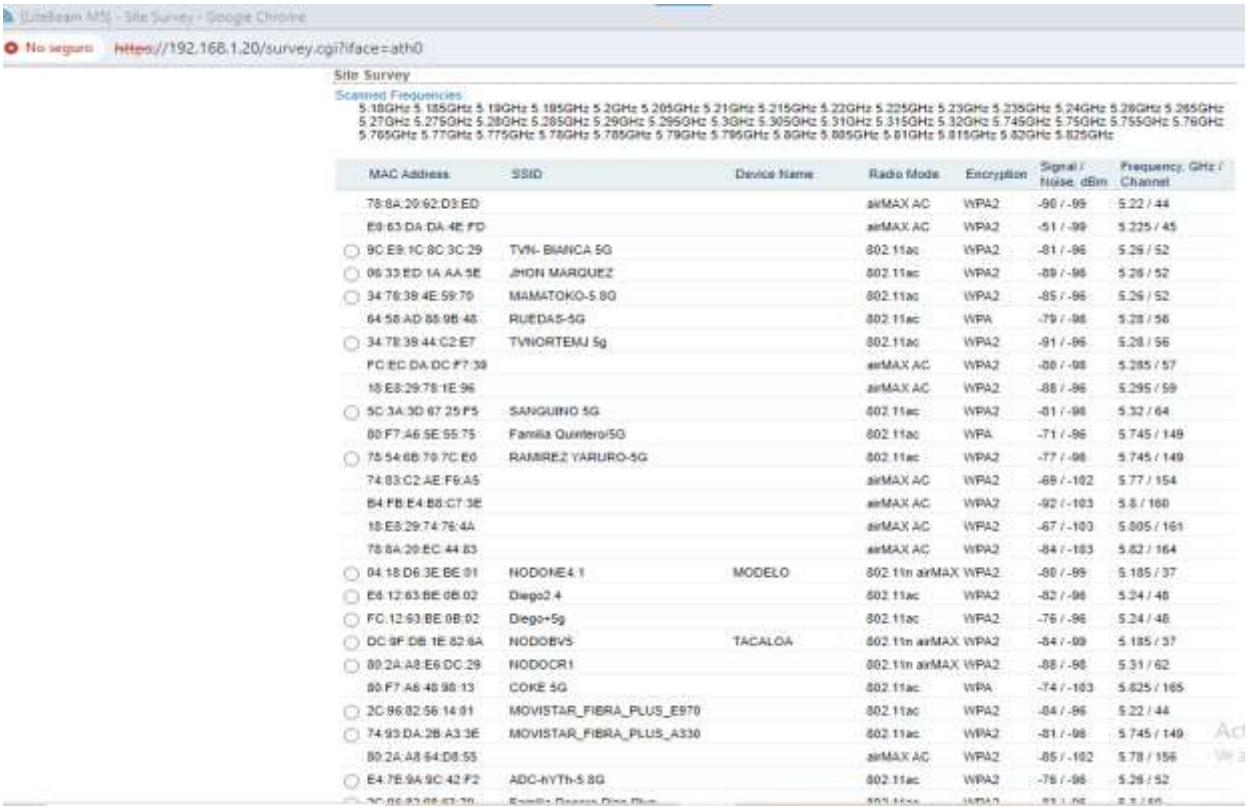
Apéndice K. Ubicación del escaneo Barrio Simón Bolívar

8.247515694126356, -73.35228718276313



Fuente. Google maps

Apéndice L. Escaneo del barrido Simón Bolívar 20hz



Litebeam M5 - Site Survey - Google Chrome

No seguro https://192.168.1.20/survey.cgi?iface=ath0

Site Survey

Scanned Frequencies:
5.18GHz 5.185GHz 5.19GHz 5.195GHz 5.2GHz 5.205GHz 5.21GHz 5.215GHz 5.22GHz 5.225GHz 5.23GHz 5.235GHz 5.24GHz 5.28GHz 5.265GHz 5.27GHz 5.275GHz 5.28GHz 5.285GHz 5.29GHz 5.295GHz 5.3GHz 5.305GHz 5.31GHz 5.315GHz 5.32GHz 5.745GHz 5.75GHz 5.755GHz 5.76GHz 5.765GHz 5.77GHz 5.775GHz 5.78GHz 5.785GHz 5.79GHz 5.795GHz 5.8GHz 5.805GHz 5.81GHz 5.815GHz 5.82GHz 5.825GHz

MAC Address	SSID	Device Name	Radio Mode	Encryption	Signal / Noise, dBm	Frequency, GHz / Channel
78:8A:20:62:D3:ED			airMAX AC	WPA2	-90 / -99	5.22 / 44
E8:63:DA:DA:4E:FD			airMAX AC	WPA2	-51 / -99	5.225 / 45
9C:E9:1C:8C:3C:29	TVN- BIANCA 5G		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.26 / 52
06:33:ED:1A:AA:5E	JHON MARQUEZ		802.11ac	WPA2	-69 / -96	5.26 / 52
34:78:38:4E:59:70	MAMATOKO-5.8G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.26 / 52
64:58:AD:88:9B:48	RUEDAS-5G		802.11ac	WPA	-79 / -98	5.28 / 56
34:78:38:44:C2:E7	TVNORTEMJ 5g		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.28 / 56
FC:EC:DA:DC:F7:38			airMAX AC	WPA2	-50 / -98	5.285 / 57
18:E8:29:78:1E:96			airMAX AC	WPA2	-88 / -96	5.295 / 59
5C:3A:3D:67:25:F5	SANGUINO 5G		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.32 / 64
80:F7:A6:5E:55:75	Familia Quintero/5G		802.11ac	WPA	-71 / -96	5.745 / 149
78:54:6B:79:7C:E0	RAMIREZ YARURO-5G		802.11ac	WPA2	-77 / -98	5.745 / 149
74:83:C2:AE:F9:A5			airMAX AC	WPA2	-69 / -102	5.77 / 154
B4:FB:E4:B8:C7:3E			airMAX AC	WPA2	-92 / -103	5.8 / 160
18:E8:29:74:76:4A			airMAX AC	WPA2	-67 / -103	5.805 / 161
78:8A:20:EC:44:83			airMAX AC	WPA2	-84 / -103	5.82 / 164
04:18:D6:3E:BE:01	NODONE4.1	MODELO	802.11n airMAX	WPA2	-80 / -99	5.185 / 37
E6:12:63:BE:0B:02	Diego2.4		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.24 / 48
FC:12:63:BE:0B:02	Diego+5g		802.11ac	WPA2	-76 / -96	5.24 / 48
DC:9F:DB:1E:82:8A	NODOBVS	TACALOA	802.11n airMAX	WPA2	-84 / -99	5.185 / 37
80:2A:A8:E6:DC:29	NODOCR1		802.11n airMAX	WPA2	-88 / -96	5.31 / 62
80:F7:A6:48:98:13	COKE 5G		802.11ac	WPA	-74 / -103	5.825 / 165
2C:96:82:56:14:01	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_E970		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.22 / 44
74:93:DA:2B:A3:3E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A330		802.11ac	WPA2	-81 / -98	5.745 / 149
80:2A:A8:64:D8:55			airMAX AC	WPA2	-85 / -102	5.78 / 156
E4:7E:9A:9C:42:F2	ADC-hYTh-5.8G		802.11ac	WPA2	-76 / -96	5.26 / 52

○	2C:96:82:96:63:79	Familia Ropero Rizo Plus		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.3 / 60
	E4:84:2B:13:D5:98	technet-zully		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.785 / 157
○	38:54:9B:40:7C:86	LUIS ALBERTO GUACHO		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.26 / 52
○	2C:96:82:96:63:85	FLIA PICON SEPULVEDA 2.4G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
	94:02:6B:F8:93:2D	TVN ROCHEL-5G		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.22 / 44
○	74:93:DA:21:41:5E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_4150		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.22 / 44
	B4:61:8C:23:E5:25	MILADCESAR-5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.22 / 44
○	04:18:D6:FE:06:35	NODONE5	MONTELAGO	802.11n airMAX	WPA2	-80 / -97	5.275 / 55
	FC:EC:DA:6C:51:BA			airMAX AC	WPA2	-81 / -98	5.31 / 62
○	64:D1:54:B4:FF:4E	EasyTecmmas 5G	64D154B4FF4E	802.11ac	WPA	-88 / -96	5.765 / 153
○	2C:96:82:28:A0:9D	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B638		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.22 / 44
○	26:96:82:56:14:55	Cilantra		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.22 / 44
○	46:48:B9:53:1A:87	MOTOSTARS		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:F7:C5:F5	VILLEGAS JIMENEZ-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.22 / 44
○	26:96:82:28:CF:4D	JUDITH		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:C6:3C:0D	GOLDEN-5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.22 / 44
○	08:33:ED:1C:A0:DE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B1A8		802.11ac	WPA2	-70 / -96	5.24 / 48
	E0:A1:CE:9D:4F:A6	CARRANZA 5G		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.26 / 52
○	74:93:DA:BF:F9:0E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_F900		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.3 / 60
○	74:93:DA:2A:2B:7E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_D550		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.745 / 149
○	68:72:51:04:19:26	NODOPN1	NODO PN1 (SANT	802.11n airMAX	WPA2	-79 / -102	5.75 / 150
	D8:CD:2C:3A:71:1A	GABRIELA/5G		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.765 / 153
○	DC:9F:DB:8E:7E:0F	Enlace_San_Jose	AP_san_jose_16	802.11n airMAX	WPA2	-80 / -103	5.805 / 161
○	26:96:82:4A:CA:E5	FAMILIA ANGARITA		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
○	26:96:82:4A:C5:05	FAMILIA GARCIA BAYONA		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:D9:94:AD	PASTORA 5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.2 / 40
	20:08:89:10:A3:FA	ANDRES 5G		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.2 / 40
	48:F8:FF:AA:14:26	Familia-Quintero-Areniz-5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.2 / 40
	64:58:AD:88:21:19	YESICA-5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.22 / 44
○	C6:ED:DC:21:7F:0F	FAMILIA ROJAS		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.22 / 44
	E0:A1:CE:9D:2D:56	COPITO 5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.26 / 52

	E0:A1:CE:9D:2D:56	COPITO 5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.26 / 52
	06:20:84:48:36:74			802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.26 / 52
◯	04:20:84:28:36:74	CAMILO RINCON 5G		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.26 / 52
	96:02:6B:73:2E:10			802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.28 / 56
◯	26:96:82:01:3A:77	Birrabruner		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.745 / 149
◯	CC:D4:A1:CC:2C:1F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2C18		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.745 / 149
◯	94:02:6B:F7:D8:9D	SANTIAGO/5G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.765 / 153
◯	E8:46:B8:76:51:00	technet-marcia 5		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.18 / 36
◯	14:1F:BA:89:F3:F0	Wisnetworks		802.11n	WPA	-78 / -99	5.18 / 36
	B4:0F:3B:46:02:CC	MAMATOKO		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.2 / 40
	F4:92:BF:E6:11:1F			airMAX AC	WPA2	-85 / -98	5.315 / 63
	2E:96:82:B1:E9:B7			802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:BA:4D:57			802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.18 / 36
	06:20:84:48:35:D8			802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.26 / 52
◯	34:78:39:47:09:82	TVN_ JUAN JOSE-5.8G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.28 / 56
◯	34:78:39:61:4A:BD	MAZATLAN 5G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.28 / 56
	48:F8:FF:88:48:1E	SAL-5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.28 / 56
	94:02:6B:F7:E0:4D	FAMILIA VARGAS 5G		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.3 / 60
◯	2C:96:82:63:D8:17	Feel Good_5G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
◯	26:96:82:63:D8:17	Feels Good 2.4G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
◯	CC:ED:DC:F2:AA:A7	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_AAA0		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.805 / 161
	B4:FB:E4:B8:9D:0F			airMAX AC	WPA2	-80 / -99	5.19 / 38
	E0:A1:CE:9D:51:92	TANGO 5G		802.11ac	WPA	-85 / -96	5.2 / 40
◯	08:33:ED:1A:AA:5E	JHON MARQUEZ 5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.26 / 52
◯	2C:96:82:54:0D:2D	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_DAB0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.18 / 36
	D0:79:80:8D:03:55	FLIA PAEZ ARIAS-5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.2 / 40
◯	26:96:82:32:F0:BF	VALESAMA		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.745 / 149
◯	06:33:ED:0E:1B:6A	Movistar_75691531		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.785 / 157
◯	08:33:ED:0E:1B:6A	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_ABF0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.785 / 157
◯	04:18:D6:FE:75:25	NODOSB3	primero mayo	802.11n airMAX	WPA2	-88 / -98	5.27 / 54
◯	FC:EC:DA:24:D5:48	NODOCR11		802.11n airMAX	WPA2	-83 / -103	5.785 / 157

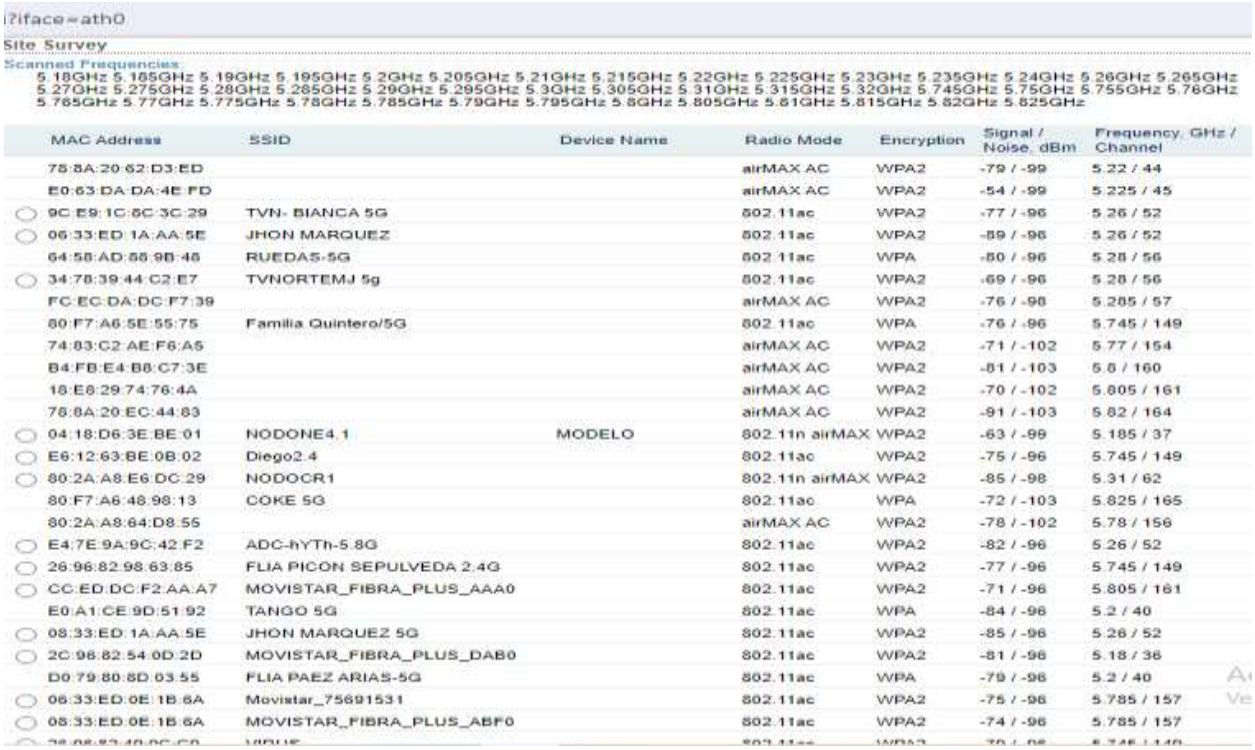
	48:F8:FF:88:48:1E	SAL-5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.28 / 56
	94:02:6B:F7:E0:4D	FAMILIA VARGAS 5G		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.3 / 60
◯	2C:96:82:63:D8:17	Feel Good_5G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
◯	26:96:82:63:D8:17	Feels Good 2.4G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149
◯	CC:ED:DC:F2:AA:A7	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_AAA0		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.805 / 161
	B4:FB:E4:B8:9D:0F			airMAX AC	WPA2	-80 / -99	5.19 / 38
	E0:A1:CE:9D:51:92	TANGO 5G		802.11ac	WPA	-85 / -96	5.2 / 40
◯	08:33:ED:1A:AA:5E	JHON MARQUEZ 5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.26 / 52
◯	2C:96:82:54:0D:2D	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_DAB0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.18 / 36
	D0:79:80:8D:03:55	FLIA PAEZ ARIAS-5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.2 / 40
◯	26:96:82:32:F0:BF	VALESAMA		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.745 / 149
◯	06:33:ED:0E:1B:6A	Movistar_75691531		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.785 / 157
◯	08:33:ED:0E:1B:6A	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_ABF0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.785 / 157
◯	04:18:D6:FE:75:25	NODOSB3	primero mayo	802.11n airMAX	WPA2	-88 / -98	5.27 / 54
◯	FC:EC:DA:24:D5:48	NODOCR11		802.11n airMAX	WPA2	-83 / -103	5.785 / 157

◯	24:A4:3C:92:DD:0B	NODOBV6	CIUDADELA DEPO	802.11n airMAX	WPA2	-87 / -99	5.225 / 45
◯	66:93:DA:DA:E3:7E	DAYAN		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.745 / 149

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings.

Fuente. Autor

Apéndice M. Escaneo del barrido Simón Bolívar 40hz



i?iface=ath0

Site Survey

Scanned Frequencies:
5.18GHz 5.185GHz 5.19GHz 5.195GHz 5.2GHz 5.205GHz 5.21GHz 5.215GHz 5.22GHz 5.225GHz 5.23GHz 5.235GHz 5.24GHz 5.26GHz 5.265GHz 5.27GHz 5.275GHz 5.28GHz 5.285GHz 5.29GHz 5.295GHz 5.3GHz 5.305GHz 5.31GHz 5.315GHz 5.32GHz 5.745GHz 5.75GHz 5.755GHz 5.76GHz 5.765GHz 5.77GHz 5.775GHz 5.78GHz 5.785GHz 5.79GHz 5.795GHz 5.8GHz 5.805GHz 5.81GHz 5.815GHz 5.82GHz 5.825GHz

	MAC Address	SSID	Device Name	Radio Mode	Encryption	Signal / Noise, dBm	Frequency, GHz / Channel
	78:8A:20:62:D3:ED			airMAX AC	WPA2	-79 / -99	5.22 / 44
	E0:63:DA:DA:4E:FD			airMAX AC	WPA2	-54 / -99	5.225 / 45
◯	9C:E9:1C:6C:3C:29	TVN- BIANCA 5G		802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.26 / 52
◯	06:33:ED:1A:AA:5E	JHON MARQUEZ		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.26 / 52
	64:58:AD:88:9B:48	RUEDAS-5G		802.11ac	WPA	-80 / -96	5.28 / 56
◯	34:78:39:44:C2:E7	TVNORTEMJ 5g		802.11ac	WPA2	-69 / -96	5.28 / 56
	FC:EC:DA:DC:F7:39			airMAX AC	WPA2	-76 / -98	5.285 / 57
	80:F7:A6:5E:55:75	Familia Quintero/5G		802.11ac	WPA	-76 / -96	5.745 / 149
	74:83:C2:AE:F6:A5			airMAX AC	WPA2	-71 / -102	5.77 / 154
	B4:FB:E4:B8:C7:3E			airMAX AC	WPA2	-81 / -103	5.8 / 160
	18:E8:29:74:76:4A			airMAX AC	WPA2	-70 / -102	5.805 / 161
	78:8A:20:EC:44:83			airMAX AC	WPA2	-91 / -103	5.82 / 164
◯	04:18:D6:3E:BE:01	NODONE4.1	MODELO	802.11n airMAX	WPA2	-63 / -99	5.185 / 37
◯	E6:12:63:BE:0B:02	Diego2.4		802.11ac	WPA2	-75 / -96	5.745 / 149
◯	80:2A:A8:E6:DC:29	NODOCR1		802.11n airMAX	WPA2	-85 / -98	5.31 / 62
	80:F7:A6:48:98:13	COKE 5G		802.11ac	WPA	-72 / -103	5.825 / 165
	80:2A:A8:64:D8:55			airMAX AC	WPA2	-78 / -102	5.78 / 156
◯	E4:7E:9A:9C:42:F2	ADC-hYTh-5.8G		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.26 / 52
◯	26:96:82:98:63:85	FLIA PICON SEPULVEDA 2.4G		802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.745 / 149
◯	CC:ED:DC:F2:AA:A7	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_AAA0		802.11ac	WPA2	-71 / -96	5.805 / 161
	E0:A1:CE:9D:51:92	TANGO 5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.2 / 40
◯	08:33:ED:1A:AA:5E	JHON MARQUEZ 5G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.26 / 52
◯	2C:96:82:54:0D:2D	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_DAB0		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36
	D0:79:80:8D:03:55	FLIA PAEZ ARIAS-5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.2 / 40
◯	06:33:ED:0E:1B:6A	Movistar_75691531		802.11ac	WPA2	-75 / -96	5.785 / 157
◯	08:33:ED:0E:1B:6A	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_ABF0		802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.785 / 157
◯	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
◯	4C:AB:F8:68:3F:3E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_3F30		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.2 / 40
◯	26:96:82:56:14:01	Movistar_75619744		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.22 / 44
◯	2C:96:82:98:63:79	Familia Ropero Rizo Plus		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.3 / 60
	64:58:AD:88:43:4E	TVN YURITZA 5G		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.32 / 64
◯	E6:AB:89:56:79:37	BUSTI		802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.745 / 149
◯	26:96:82:41:B9:59	CASA WIFI		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.745 / 149
◯	CC:ED:DC:B5:B5:47	RONEO 5.G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.805 / 161
◯	C6:ED:DC:F2:AA:A7	Casa		802.11ac	WPA2	-70 / -96	5.805 / 161
◯	CC:ED:DC:D4:23:5F	LLANADAS 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.805 / 161
◯	2C:96:82:32:F0:BF	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_F0B8		802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.745 / 149
◯	66:93:DA:47:45:1E	FLIA CORONEL		802.11ac	WPA2	-72 / -96	5.765 / 153
◯	26:96:82:54:0D:2D	MOVISTAR LTP 2024		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.18 / 36
◯	2C:96:82:56:14:55	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_C490		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.22 / 44
	64:58:AD:88:9A:05	TVN- SILVIA 5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.28 / 56
◯	74:93:DA:2B:A3:3E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A330		802.11ac	WPA2	-72 / -96	5.745 / 149
◯	C6:ED:DC:D4:23:5F	LLANADAS 2.4G		802.11ac	WPA2	-69 / -96	5.805 / 161
◯	26:96:82:98:63:79	Familia Ropero Rizo		802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.3 / 60
◯	4C:AB:F8:69:80:7E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_8070		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.32 / 64
◯	C6:ED:DC:B5:B5:47	MOVISTAR_FIBRA_B540		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.805 / 161
◯	66:93:DA:D7:61:CE	El que lo lea es colla		802.11ac	WPA2	-76 / -96	5.26 / 52
◯	26:96:82:32:F0:BF	VALESAMA		802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.745 / 149
	E4:29:3D:04:EC:B1	FLIA-GARCIA-S-5G		802.11ac	WPA	-75 / -96	5.745 / 149
	60:32:B1:24:DD:4A	technet-andrea 5		802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.2 / 40
	D0:79:80:64:E7:35	technet-nelsonAP		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.24 / 48
◯	66:93:DA:A3:05:1E	FLIA ANGARITA DIAZ		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.24 / 48
◯	26:96:82:98:61:A5	RAFA		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:F8:E6:FD	MALEJA 1 5G		802.11ac	WPA	-76 / -96	5.26 / 52
	E0:A1:CE:9D:4F:A6	CARRANZA 5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.26 / 52
◯	26:96:82:53:75:D9	Flia Suarez Vergel		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.28 / 56
◯	66:93:DA:C9:6D:DE	Flia Suarez Vergel		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.28 / 56
	50:42:89:1B:94:C4	JULIANA 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.28 / 56

	50:42:89:1B:94:C4	JULIANA 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.28 / 56
◯	54:84:DC:2C:AF:FF	TVN FLIA MANADAYU-5.8G		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.32 / 64
◯	54:84:DC:2C:34:2E	TVN-KALETH_5G		802.11ac	WPA2	-71 / -96	5.785 / 157
	D4:35:38:AB:D6:60	Xiaomi_DAN_5G		802.11ac	WPA	-78 / -96	5.785 / 157
	2E:96:82:B1:E9:B7			802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:BA:4D:57			802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
◯	2C:96:82:AA:5A:1F	DIOS ES AMOR		802.11ac	WPA2	-72 / -96	5.18 / 36
◯	CC:65:AD:05:57:27	Mara 5G		802.11n	WPA	-84 / -96	5.2 / 40
	20:08:89:10:A3:FA	ANDRES 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.2 / 40
	48:F8:FF:B6:AC:4F	Valentino-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.2 / 40
	D8:CD:2C:3A:CA:8A	WAYNE 5G		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.2 / 40
◯	CC:ED:DC:21:7F:0F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_7F08		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.22 / 44
◯	2C:96:82:28:A0:9D	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B638		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.22 / 44
◯	66:93:DA:CB:14:9E	TONY		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.22 / 44
◯	C6:ED:DC:21:7F:0F	FAMILIA ROJAS		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.22 / 44
◯	74:93:DA:D7:61:CE	El que lo lea es colla 5G		802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.26 / 52
◯	04:18:D6:FE:75:25	NODOSB3	primero mayo	802.11n airMAX	WPA2	-84 / -99	5.27 / 54
◯	74:93:DA:C9:6D:DE	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_6DD0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.28 / 56
◯	FC:8A:3D:7A:1E:95	TVN-FTTH-LOTORASC-5G		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.28 / 56
◯	E4:7E:9A:AC:C2:67	TVN_BRAYAN-5G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.32 / 64
◯	84:AA:9C:7B:97:D7	TorresPlus		802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.745 / 149
◯	2C:96:82:49:9C:C9	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_F010		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.745 / 149
◯	94:02:6B:FA:C9:0D	FLIA CABALLERO 5G		802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.745 / 149
◯	CC:D4:A1:A8:DD:6F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_DD68		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
◯	78:54:6B:70:86:94	SSID1-708694-5G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.18 / 36
◯	2C:96:82:81:E9:B7	MAJO		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.18 / 36
◯	AC:15:A2:5D:0F:89	repetidor		802.11ac	WPA	-75 / -96	5.18 / 36
	B4:FB:E4:B6:9D:0F			airMAX AC	WPA2	-88 / -99	5.19 / 38
	94:02:6B:9B:EA:29	FLIA LEMUS SANCHEZ-5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.2 / 40
◯	74:93:DA:CB:14:9E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_1490		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.22 / 44
	48:F8:FF:AA:0F:D6	VICTORIA-5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.26 / 52

	48:F8:FF:AA:0F:D6	VICTORIA-5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.26 / 52
◯	08:33:ED:0D:D2:02	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_E0C0		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.26 / 52
	48:F8:FF:88:66:56	Nolohuele-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.28 / 56
◯	2C:96:82:53:75:D9	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_6DD0		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.28 / 56
◯	34:78:39:6D:39:2C	TVN ELENAVICTORIA-5.8G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.3 / 60
◯	2C:96:82:01:9B:67	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_9B60		802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.745 / 149
◯	26:96:82:01:B6:2	Familia Cuesta		802.11ac	WPA2	-75 / -96	5.745 / 149
◯	2C:96:82:41:B9:5	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B518		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.745 / 149
	74:54:6B:42:C4:F	FLIA-CARRASCAL-DUARTE-5G		802.11ac	WPA	-78 / -96	5.765 / 153
	94:02:6B:9F:9A:7	TVN_VICTOR MAMA_5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.785 / 157
◯	86:DE:7C:B6:22:6	Andrea Alvarez		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.805 / 161
◯	26:96:82:4A:CA:E	FAMILIA ANGARITA		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:C8:A2:3	SALAZAR 5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.18 / 36
◯	66:F1:FC:6A:C5:E	moto g22_2322		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.18 / 36
	2E:96:82:BA:5A:1			802.11ac	WPA2	-71 / -96	5.18 / 36
	64:58:AD:88:D8:B	Familia Grazziani 5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.18 / 36
◯	8C:5F:AD:5D:BD:9	technet-libar_AP		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.18 / 36
◯	46:48:B9:C1:80:3	AREVALO		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.2 / 40
	64:58:AD:88:14:1	TVN EMILY 5G		802.11ac	WPA	-81 / -96	5.2 / 40
	64:58:AD:88:15:4	TVN LULE 5G		802.11ac	WPA	-77 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:F8:09:E	TVNORTE 5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.26 / 52
	94:02:6B:F7:E0:4	FAMILIA VARGAS 5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.3 / 60
◯	5C:3A:3D:67:25:F	SANGUINO 5G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.32 / 64
◯	66:93:DA:DA:E3:7	DAYAN		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.745 / 149
◯	88:DE:7C:B6:22:6	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_2260		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.805 / 161
◯	2C:96:82:AA:4D:5	ALEJANDRA		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.18 / 36
◯	84:D8:1B:78:1C:C	technet-mayra2		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.2 / 40
◯	44:48:B9:A0:21:F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_21F8		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.2 / 40
◯	08:33:ED:1C:A0:D	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B1A8		802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.24 / 48
◯	04:18:D6:FE:06:3	NODONE5	MONTELAGO	802.11n airMAX	WPA2	-80 / -98	5.275 / 55

08:33:ED:1C:A0:D	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B1A8		802.11ac	WPA2	-74 / -96	5.24 / 48
04:18:D6:FE:06:3	NODONE5	MONTELAGO	802.11n airMAX	WPA2	-80 / -96	5.275 / 55
86:DE:7C:6E:82:0	Familia Rojas		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.745 / 149
86:DE:7C:6E:82:0	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_8200		802.11ac	WPA2	-78 / -96	5.745 / 149
2E:96:82:BA:5A:7			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
94:02:6B:D9:94:A	PASTORA 5G		802.11ac	WPA	-85 / -96	5.2 / 40
66:93:DA:21:1B:8	LUZ25896		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.2 / 40
44:48:B9:A0:A0:C	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A0C0		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
E4:AB:89:56:79:3	BUSTI_PLUS		802.11ac	WPA2	-73 / -96	5.745 / 149
34:78:39:6B:AC:B	ANDRES-5.8G		802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.765 / 153
E6:12:63:B0:C7:7	Toby.		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.785 / 157
34:78:39:54:96:6	TVN-FTTH-SANCHEZ-5G		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.785 / 157
26:96:82:98:00:5	ARMAR		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
74:93:DA:F1:6C:B	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_6CB0		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.18 / 36
2E:96:82:BA:59:0			802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.18 / 36
06:33:ED:1C:A0:D	ALEVINOS		802.11ac	WPA2	-75 / -96	5.24 / 48
50:42:89:18:6E:0	CLARO / 5G		802.11ac	WPA	-77 / -96	5.26 / 52
48:F8:FF:88:48:1	SAL-5G		802.11ac	WPA	-85 / -96	5.28 / 56
26:96:82:41:BA:3	ANTUAN		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.745 / 149
2C:96:82:98:63:8	FLIA PICON SEPULVEDA 5G		802.11ac	WPA2	-71 / -96	5.745 / 149
34:78:39:43:8D:1	Samuel 5G		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.765 / 153
D8:CD:2C:3A:71:1	GABRIELA/5G		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.765 / 153
2C:96:82:4A:B6:A	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_83C8		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.18 / 36
94:02:6B:F7:ED:3	ESCUELA KHEPRA-5G		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.22 / 44
46:48:B9:A0:A0:C	Casa Estudio		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.22 / 44
24:A4:3C:92:DD:0	NODOBV6	CIUDADELA DEPO	802.11n airMAX	WPA2	-87 / -99	5.225 / 45
2C:96:82:7B:04:0	El que lo lea es colla 5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.26 / 52
18:E8:29:78:1E:9			airMAX AC	WPA2	-87 / -96	5.295 / 59
80:F7:A6:5F:07:9	NOAH-5G		802.11ac	WPA	-76 / -96	5.745 / 149
14:1F:BA:89:F3:F	Wianetworks		802.11n	WPA	-91 / -99	5.18 / 36
26:96:82:97:F7:5	MAJO		802.11ac	WPA2	-77 / -96	5.18 / 36
08:60:83:A1:5B:F	TVN-FTTH-CAROL-5G		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
E6:12:63:14:FD:8	LULU		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
46:AB:F8:1B:6C:8	Alonso Bayona		802.11ac	WPA2	-83 / -96	5.745 / 149
A4:39:B3:86:0C:7	VALESAMA_Plus_5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.785 / 157
26:96:82:4A:B8:A	GEPABA		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.785 / 157
10:82:3D:64:0A:3	technet-yraka		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.805 / 161
26:96:82:4A:B6:A	PAOLA BASTOS ORTIZ		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.18 / 36
44:48:B9:BF:D2:A	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_D2A0		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.2 / 40
94:02:6B:93:98:7	Technet-flia calderon		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.22 / 44
94:02:6B:C6:3C:0	GOLDEN-5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.22 / 44
46:AB:F8:7B:54:7	FIBRA MOVISTAR RD		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.745 / 149
68:72:51:04:19:2	NODOPN1	NODO PN1 (SANT	802.11n airMAX	WPA2	-84 / -101	5.75 / 150
2C:96:82:41:B9:59	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_B518		802.11ac	WPA2	-79 / -96	5.745 / 149
86:DE:7C:B6:22:6E	Andrea Alvarez		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.805 / 161
94:02:6B:C8:A2:35	SALAZAR 5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.18 / 36
2C:96:82:98:F0:C	MAGNOLIA		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings.

Fuente. Autor

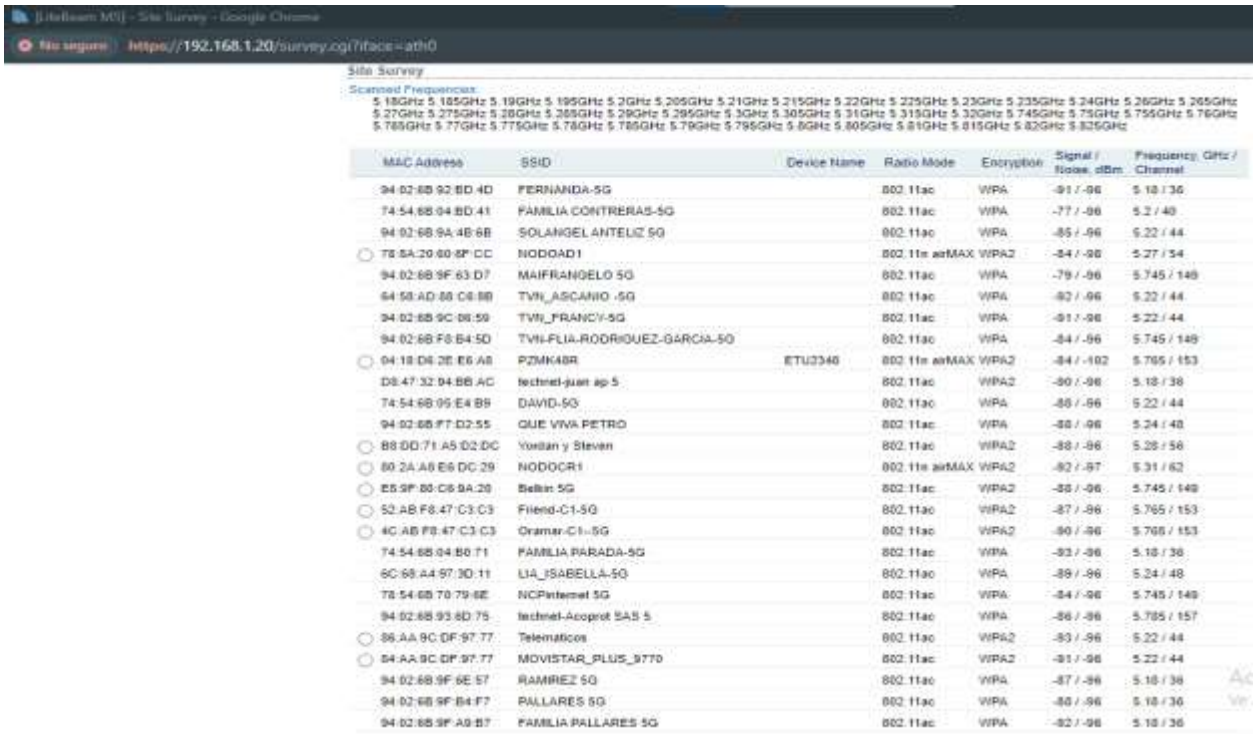
Apéndice N. Ubicación del escaneo Barrio Santa Clara

8.266403404233738, -73.36997076114417



Fuente. Google maps

Apéndice Ñ. Escaneo del barrido Santa Clara 20hz



Site Survey

Scanned Frequencies:
5.18GHz 5.185GHz 5.19GHz 5.195GHz 5.2GHz 5.205GHz 5.21GHz 5.215GHz 5.22GHz 5.225GHz 5.23GHz 5.235GHz 5.24GHz 5.26GHz 5.265GHz 5.27GHz 5.275GHz 5.28GHz 5.285GHz 5.29GHz 5.295GHz 5.3GHz 5.305GHz 5.31GHz 5.315GHz 5.32GHz 5.745GHz 5.75GHz 5.755GHz 5.76GHz 5.765GHz 5.77GHz 5.775GHz 5.78GHz 5.785GHz 5.79GHz 5.795GHz 5.8GHz 5.805GHz 5.81GHz 5.815GHz 5.82GHz 5.825GHz

MAC Address	SSID	Device Name	Radio Mode	Encryption	Signal / Noise, dBm	Frequency, GHz / Channel
94:02:6B:92:BD:4D	FERNANDA-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.18 / 36
74:54:6B:04:BD:41	FAMILIA CONTRERAS-5G		802.11ac	WPA	-77 / -96	5.2 / 40
94:02:6B:9A:4B:6B	SOLANGEL ANTELIZ 5G		802.11ac	WPA	-85 / -96	5.22 / 44
78:8A:20:60:8F:CC	NODOAD1		802.11n airMAX	WPA2	-84 / -98	5.27 / 54
94:02:6B:9F:63:D7	MAIFRANGELO 5G		802.11ac	WPA	-79 / -96	5.745 / 149
64:58:AD:88:C6:8B	TVN_ASCANIO -5G		802.11ac	WPA	-92 / -96	5.22 / 44
94:02:6B:9C:06:59	TVN_FRANCY-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.22 / 44
94:02:6B:F8:B4:5D	TVN-FLIA-RODRIGUEZ-GARCIA-5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.745 / 149
04:18:D6:2E:E6:A8	PZMK48R	ETU2348	802.11n airMAX	WPA2	-84 / -102	5.765 / 153
D8:47:32:94:BB:AC	technet-juan ap 5		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.18 / 36
74:54:6B:05:E4:B9	DAVID-5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.22 / 44
94:02:6B:F7:D2:55	QUE VIVA PETRO		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.24 / 48
B8:DD:71:A5:D2:DC	Yordan y Steven		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.28 / 56
80:2A:A8:E6:DC:29	NODOCR1		802.11n airMAX	WPA2	-92 / -97	5.31 / 62
E5:9F:80:C6:9A:20	Belkin 5G		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.745 / 149
52:AB:F8:47:C3:C3	Friend-C1-5G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.765 / 153
4C:AB:F8:47:C3:C3	Oramar-C1--5G		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.765 / 153
74:54:6B:04:B0:71	FAMILIA PARADA-5G		802.11ac	WPA	-93 / -96	5.18 / 36
6C:6B:A4:97:3D:11	LIA_ISABELLA-5G		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.24 / 48
78:54:6B:70:79:6E	NCPinternet 5G		802.11ac	WPA	-84 / -96	5.745 / 149
94:02:6B:93:6D:75	technet-Acoprot SAS 5		802.11ac	WPA	-86 / -96	5.785 / 157
86:AA:9C:DF:97:77	Telematicos		802.11ac	WPA2	-93 / -96	5.22 / 44
84:AA:9C:DF:97:77	MOVISTAR_PLUS_9770		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.22 / 44
94:02:6B:9F:6E:57	RAMIREZ 5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.18 / 36
94:02:6B:9F:B4:F7	PALLARES 5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.18 / 36
94:02:6B:9F:A9:B7	FAMILIA PALLARES 5G		802.11ac	WPA	-92 / -96	5.18 / 36

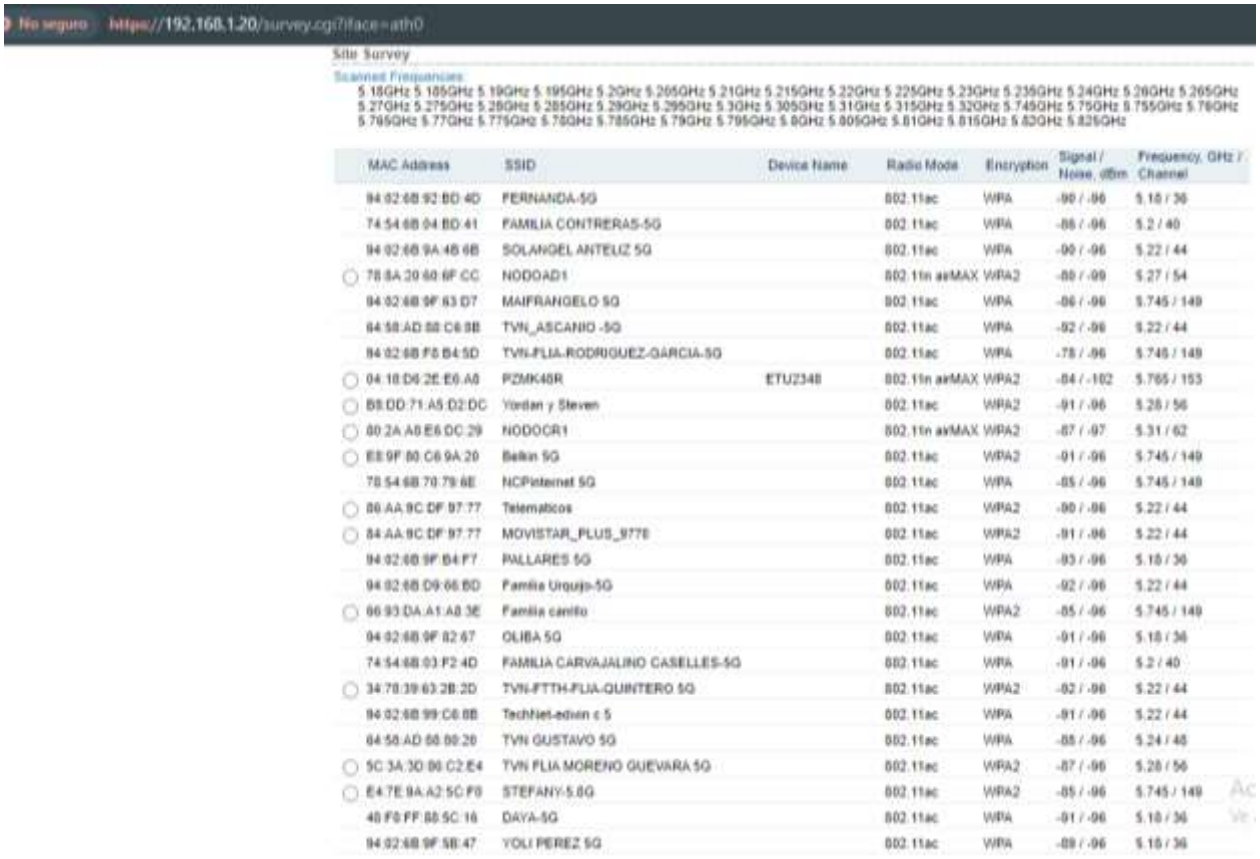
	94:02:6B:D9:66:BD	Familia Urquijo-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.22 / 44
◯	04:18:D6:FE:06:35	NODONE5	MONTELAGO	802.11n airMAX	WPA2	-91 / -98	5.275 / 55
◯	66:93:DA:A1:A8:3E	Familia carrillo		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
◯	D8:EC:5E:B9:A6:F0	FYU10_5GHz		802.11ac	WPA2	-82 / -96	5.765 / 153
	E4:84:2B:13:92:60	technet-jairo_5		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.18 / 36
◯	C6:D4:A1:31:DE:C7	FLIA CASADIEGO		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:9F:82:67	OLIBA 5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.18 / 36
	74:54:6B:03:F2:4D	FAMILIA CARVAJALINO CASELLES-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.2 / 40
◯	58:D9:D5:1A:1D:94	Julietha22		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.2 / 40
◯	E6:63:DA:7E:14:01	Bloque-Aulas		802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.2 / 40
	EA:63:DA:7E:14:01			802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.2 / 40
	C0:25:67:D6:06:DC	Vektor_06D8_5G		802.11ac	WPA2	-84 / -96	5.2 / 40
	C0:25:67:D6:06:E4	Vektor_06D8_5G		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.2 / 40
	74:54:6B:04:05:2D	CARLOS-5G		802.11ac	WPA	-82 / -96	5.2 / 40
◯	34:78:39:49:E4:61	FLIA JIMENEZ QUICENO 5G		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.22 / 44
◯	34:78:39:63:2B:2D	TVN-FTTH-FLIA-QUINTERO 5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:99:C6:8B	TechNet-edwin c 5		802.11ac	WPA	-93 / -96	5.22 / 44
◯	66:93:DA:D6:D7:CE	HEDAN		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.22 / 44
	7E:83:C2:CB:C8:7C			802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.24 / 48
	64:58:AD:88:80:20	TVN GUSTAVO 5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.24 / 48
◯	5C:3A:3D:86:C2:E4	TVN FLIA MORENO GUEVARA 5G		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.28 / 56
◯	80:B0:7B:A0:26:35	TVN AURORA -5.8G		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.32 / 64
◯	E4:7E:9A:A2:5C:F0	STEFANY-5.8G		802.11ac	WPA2	-85 / -96	5.745 / 149
◯	80:B0:7B:98:E8:10	TVN_RICHARD_5G		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.765 / 157
	94:02:6B:F7:DF:75	Quintero Zapata-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.22 / 44
	48:F8:FF:88:5C:16	DAYA-5G		802.11ac	WPA	-94 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:9F:7E:F7	FLIA ACOSTA-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:9F:5B:47	YOLI PEREZ 5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.18 / 36
	E4:29:3D:04:FF:B1	AYACUCHO-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.745 / 149
◯	2C:96:82:4A:B5:85	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_BC50		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.18 / 36
	B4:FB:E4:5C:6B:34			airMAX AC	WPA2	-90 / -96	5.2 / 40

2C:96:82:4A:B5:85	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_BC50	802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.18 / 36
B4:FB:E4:5C:6B:34		airMAX AC	WPA2	-90 / -98	5.2 / 40
40:3F:8C:F4:B0:43	HABITACION PRINCIPAL	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.22 / 44
46:3F:8C:F4:B0:43		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.22 / 44
46:AB:F8:F4:4A:5E	TITO	802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.24 / 48
74:93:DA:A1:A8:3E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A830	802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.745 / 149
80:2A:A8:A4:C7:F5		airMAX AC	WPA2	-84 / -103	5.82 / 164
26:96:82:4A:C6:05	FLIA CASADIEGO	802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.18 / 36
26:96:82:4A:B5:85	KIARA	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.18 / 36
2C:96:82:4A:C6:05	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_DEC0	802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.18 / 36
D8:EC:5E:B9:99:A0	FMJON4_5Ghz	802.11ac	WPA	-91 / -96	5.22 / 44
4C:AB:F8:F4:4A:5E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_0790	802.11ac	WPA2	-86 / -96	5.24 / 48

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings

Fuente. Autor

Apéndice O. Escaneo del barrido Santa Clara 40hz



	48:F8:FF:88:5C:16	DAYA-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:9F:5B:47	YOLI PEREZ 5G		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.18 / 36
	46:3F:8C:F4:B0:43			802.11ac	WPA2	-92 / -96	5.22 / 44
◯	74:93:DA:A1:A8:3E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A830		802.11ac	WPA2	-88 / -96	5.745 / 149
	80:2A:A8:A4:C7:F5			airMAX AC	WPA2	-86 / -103	5.82 / 164
	48:F8:FF:82:2F:66	Jesus-5G		802.11ac	WPA	-85 / -96	5.32 / 64
	94:02:6B:9F:5A:37	CARVAJALINO TLMT 5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.18 / 36
	74:54:6B:04:05:2D	CARLOS-5G		802.11ac	WPA	-83 / -96	5.2 / 40
	94:02:6B:9C:06:59	TVN_FRANCY-5G		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.22 / 44
◯	80:B0:7B:A0:26:35	TVN AURORA -5.8G		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.32 / 64
	48:F8:FF:AA:12:1E	Celmira-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.32 / 64
	64:58:AD:88:B9:82	CARRASCAL TL 5G		802.11ac	WPA	-89 / -96	5.2 / 40
	94:02:6B:93:00:85	MARIE-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:9F:6E:57	RAMIREZ 5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.18 / 36
	D8:47:32:94:BB:AC	technet-juan ap 5		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:F7:DF:75	Quintero Zapata-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.22 / 44
◯	4C:AB:F8:47:C3:C3	Oramar-C1--5G		802.11ac	WPA2	-92 / -96	5.765 / 153
	94:02:6B:9F:7E:F7	FLIA ACOSTA-5G		802.11ac	WPA	-93 / -96	5.22 / 44
	74:54:6B:04:57:01	CARLOS RENGIFO-5G		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.2 / 40
◯	40:3F:8C:F4:B0:43	HABITACION PRINCIPAL		802.11ac	WPA2	-92 / -96	5.22 / 44
	94:02:6B:9F:8E:27	FAMILIA VARGAS-5G		802.11ac	WPA	-90 / -96	5.785 / 157
	74:54:6B:04:B0:71	FAMILIA PARADA-5G		802.11ac	WPA	-92 / -96	5.18 / 36
◯	00:27:22:B8:28:F4	AP_Provenza	AP_Provenza_Oc	802.11n airMAX	WPA2	-87 / -98	5.295 / 59
◯	54:84:DC:2C:BB:9B	TVN EDIFICIOKALED		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.3 / 60
◯	74:93:DA:D6:DD:3E	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_DD30		802.11ac	WPA2	-92 / -96	5.745 / 149
	80:F7:A6:48:7C:A7	VALENTINA-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.745 / 149
◯	80:B0:7B:98:E8:10	TVN_RICHARD_5G		802.11ac	WPA2	-93 / -96	5.785 / 157
	94:02:6B:93:6D:75	technet-Acoprot SAS 5		802.11ac	WPA	-88 / -96	5.785 / 157
	94:02:6B:9B:C2:89	TVN_ESTRADA-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.785 / 157
	DA:21:F9:2E:84:4A			802.11ac	WPA2	-92 / -96	5.18 / 36
◯	26:96:82:4A:B5:85	KIARA		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36

	94:02:6B:9B:C2:89	TVN_ESTRADA-5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.785 / 157
	DA:21:F9:2E:84:4A			802.11ac	WPA2	-92 / -96	5.18 / 36
◯	26:96:82:4A:B5:85	KIARA		802.11ac	WPA2	-81 / -96	5.18 / 36

◯	90:9A:4A:02:50:91	technet- AP 3 piso -5		802.11ac	WPA2	-91 / -96	5.18 / 36
◯	CC:D4:A1:31:DE:C7	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_DEC0		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:9B:7B:B9	MIREYA QUINTERO 5G		802.11ac	WPA	-91 / -96	5.18 / 36
◯	46:48:B9:8E:BC:57	KIARA		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
◯	44:48:B9:88:A4:7F	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_A478		802.11ac	WPA2	-90 / -96	5.18 / 36
	94:02:6B:F8:68:55	TVN QUINTERO TORRES-5G		802.11ac	WPA	-87 / -96	5.18 / 36
◯	2C:96:82:4A:B5:85	MOVISTAR_FIBRA_PLUS_BC50		802.11ac	WPA2	-80 / -96	5.18 / 36
◯	D6:21:F9:2E:84:4A	Bloque-Aulas		802.11ac	WPA2	-87 / -96	5.18 / 36
◯	C6:D4:A1:31:DE:C7	FLIA CASADIEGO		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36
◯	E8:48:B8:76:44:52	technet-laura AP 5		802.11ac	WPA2	-89 / -96	5.18 / 36

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings.

Fuente. Autor

Apéndice P. Evidencias de las mediciones










ADAMIUAIN











Fuente. Autor