SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL N° 3, RÍO SEGUNDO-INT. CALLE ANCHA, ALAJUELA

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

MOPT-03-05-01-0641-2023

Ficha técnica del documento	
1. N° Informe **MOPT-03-05-01-0641-2022**	2. N° de Expediente No aplica
3. Título SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL N° 3, RÍO SEGUNDO-INT. CALLE ANCHA, ALAJUELA	4. Fecha del informe
5. Institución Ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito San José, Costa Rica Tel: (506) 2226-5411	6. Institución receptora No Aplica 7. Tipo de reporte y periodo de extensión **Informe 1**, Abril 2022.
8. Colaboró Sr. Rafael Hernández Murillo Sr. Luis Fernando Rodríguez Ocampo	9. Levantamiento Tec. Marisol Calderón Céspedes Departamento de Señalización Vial Fecha: Abril 2023
10. Preparación Ing. Miguel Zamora Vega Jefe Departamento de Señalización Vial Fecha: Abril 2023	11. Aprobación Ing. Junior Araya Villalobos Director General, DGIT Fecha: Junio 2023

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO * MOPT * DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO * MOPT * DIRECCIÓN GENERAL

11. Resumen

Este estudio contiene el levantamiento de las señales verticales existentes sobre la sección de control 20132 de la Ruta Nacional N° 3 Río Segundo de Alajuela, hasta la intersección con la Ruta de Travesía N° 20101, Calle Ancha. Dicho levantamiento se realizó por medio del GPS, esto para poder implementar un sistema de información geográfica mediante el software QGIS y con el procesamiento de esta información poder definir las labores a realizar, como parte del mantenimiento de la señalización vertical que ejecuta el Departamento.

12. Palabras clave	13. Nivel de seguridad	14. N° de páginas
Georreferenciación, señalización vertical, Sistemas de Información Geográfica, GPS, RN 3, sección 20132.	Ninguno.	45

Resumen ejecutivo

La Dirección General de Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización Vial, realizó levantamientos mediante GPS de las señales verticales, sobre la Ruta Nacional N° 3, específicamente sobre la sección de control 20132, que abarca de Río Segundo de Alajuela a Calle Ancha, que es la intersección con la Ruta de Travesía N° 20101. Por medio de estos levantamientos, se procedió a implementar un modelo de gestión de las señales verticales, con el uso de sistemas de información geográfica mediante el software QGIS. Se generó una base de datos de cada una de las señales verticales existentes en la zona de análisis, con información específica (código, coordenadas, antigüedad, mediciones de retrorreflectividad y estado de conservación).

Con la implementación del modelo de gestión, a partir de la implementación de un sistema de información geográfica, es posible mejorar los procesos de gestión de activos para la organización y optimiza las labores de programación de actividades con los equipos de trabajo correspondientes.

Una vez procesada la información en las bases de datos, se cuenta con el insumo necesario para definir las labores de mantenimiento a realizar sobre la señalización vial vertical.

Índice

Resumen ejecutivo ii
1. Introducción 1
1.1 Origen del estudio 1
1.2 Objetivo 1
1.3 Alcance 2
1.4 Limitaciones 2
1.5 Metodología aplicada 2
1.5.1 Equipo utilizado 3
1.6 Generalidades 4
1.6.1 Antecedentes 4
1.6.2 Fundamentación jurídica 5
1.7 Marco teórico 6
1.8 Comunicación de resultados 9
2. Desarrollo 10
2.1 Delimitación y recolección de datos 10
2.1.1 Ubicación geográfica 10
2.1.2 Recolección de datos 10
2.2 Procesamiento de la base de datos 12
2.3 Análisis de resultados 21
3 Conclusión 27
3.1 Conclusiones 27
3.2 Recomendaciones 28
4. Bibliografía 29
5. Anexos 30
3.3 Anexo A: Base de datos generada 30
3.4 Anexo B: Mapas de la base de datos generada 31

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

En procura de mejorar el señalamiento vial vertical del país, específicamente en el Gran Área Metropolitana, se realizan levantamientos mediante GPS de las señales verticales de diversas rutas nacionales con un alto flujo vehicular y peatonal. Esto para obtener insumos para que el Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, logre asignar las labores de mantenimiento sobre señales verticales en el sitio, así como completar los diseños viales de las rutas en estudio.

El presente informe inicia en la Ruta Nacional N° 3, abarca desde la intersección de Río Segundo – Aeropuerto, sección de control 20132 hasta llegar a Calle Ancha en Alajuela centro, donde se hace el cambio a la Ruta de Travesía N° 20101.

1.2 Objetivo

Objetivo general:

Desarrollar una base de datos georreferenciada para la gestión y mantenimiento de las señales verticales, mediante el uso de sistemas de información geográfica, en la Red Vial Nacional a cargo del Departamento de Señalización Vial.

Objetivos específicos

a) Recopilar información en campo, de las señales verticales en la Ruta Nacional N° 3, sección de control 20132.
b) Analizar datos procesados para la toma de decisiones, a partir de la conformación de un sistema de información geográfica.
c) Implementar un modelo de gestión de los resultados obtenidos para el mantenimiento de la señalización vial vertical.

1.3 Alcance

Este estudio tiene como alcance, realizar levantamientos de señales verticales, en la Ruta Nacional N° 3, sección de control 20132, en la provincia de Alajuela. Cualquier zona que se extienda más allá de esta delimitación, queda fuera del alcance de este estudio.

El tramo delimitado para el proyecto corresponde a un tramo corto con una distancia de 3.3km, en el cual se incluye el levantamiento, geoprocesamiento, gestión de resultados y programación de labores de campo de 84 señales verticales, este número incluye las señales inexistentes en el sitio que requieren ser instaladas.

1.4 Limitaciones

Para la realización del presente informe, no se presentaron limitaciones significativas que alteraran el desarrollo del mismo.

1.5 Metodología aplicada

A continuación, se presenta la metodología utilizada para la formación de este informe, con ayuda de la Figura 1, se observan las 3 fases de la misma:

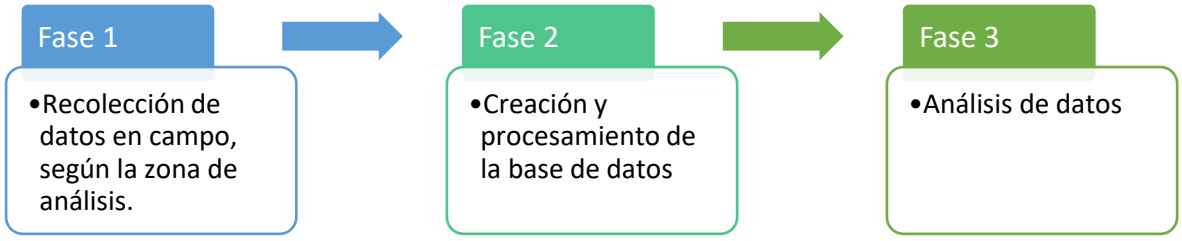


Figura 1. Esquema metodología aplicada.

Fuente. Propia, 2023.

a. Recolección de datos de campo: Se programa la ruta del recorrido del levantamiento de campo, de acuerdo a los planos de diseño del proyecto de referencia. Para ello, se cuenta con el diseño de señalización vial de la ruta, debidamente georreferenciado a CRTM05. Se prepara el equipo GPS, teléfono celular, retrorreflectómetro vertical y otros suministros necesarios (vehículo,

chalecos y conos). Una vez en sitio, se realiza el levantamiento de cada señal como un punto en coordenadas WGS84 y se toma la fotografía, con el dispositivo GPS. Por último, se registra el valor medido de retrorreflectividad y el estado de la señal, en el dispositivo móvil.

b. Creación y procesamiento de la base de datos: Se exportan los datos levantados, para el debido procesamiento con el software QGIS. Es necesario editar la información para ajustarla al formato definido.

c. Análisis de resultados: Se realiza el análisis de los resultados obtenidos, a partir de la información generada en la base de datos. Por último, se procede a redactar el informe, con las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

1.5.1 Equipo utilizado

El equipo utilizado corresponde a un equipo receptor de sistemas de geoposicionamiento global (GPS), de la marca GARMIN, modelo Montana 650, como se muestra en Figura 2. Corresponde a un dispositivo, asignado con número de activo patrimonial: 0587-016077 del COSEVI.



Figura 2. Equipo utilizado.
Fuente. www.garmin.com, 2021.

Además, se utiliza el retroreflectometro RetroSign GR1 marca Delta, el cual se observa en la Figura 3, asignado con número de activo patrimonial: 0587-011386 del COSEVI. Este mide el valor RA

(coeficiente de luminancia reflectada en la noche). RA es una medida que indica la visibilidad de las señales de tránsito, indumentaria de alta visibilidad, cintas reflectivas, y placas, como las ven los conductores de los vehículos motorizados con la iluminación de los las luces de sus faros, el cual tiene un ángulo de entrada de -4º y tres ángulos de observación: 0.2º, 0.5º y 1.0º.



Figura 3. Equipo utilizado.
Fuente. www.taiseint.com, 2017

1.6 Generalidades

El levantamiento realizado solo incluye una sección de control con una longitud aproximada de 2,8 km, la cual corresponde a la N° 2123 de la Ruta Nacional N° 3.

Esta sección de control inicia en Río Segundo en la intersección frente al Aeropuerto Juan Santamaría, y se extiende por INVU las Cañas hasta Calle Ancha en el centro de Alajuela, justamente en la esquina del Servicentro la Tropicana.

Este tramo está formado por 4 carriles, dos por cada sentido de circulación. En la entrada al INVU las Cañas se elimina un carril del sentido Noroeste-Sureste, y esta distribución se mantiene hasta el puente en la salida de este sitio, donde se tiene solo un carril por sentido sobre el mismo, que luego da paso a 4 carriles nuevamente hasta llegar al Servicentro La Tropicana.

1.6.1 Antecedentes

El Departamento de Señalización Vial no ha realizado estudios similares en esta ruta, por lo que no se cuenta con documentación de referencia.

1.6.2 Fundamentación jurídica

En primera instancia, se tiene la Ley N° 6324, Ley de Administración Vial, misma que define las funciones y competencias de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

En la Ley General de Caminos Públicos, N° 5060, se indica que es competencia del Ministerio de Obras Públicas y Transportes la administración de las rutas nacionales. A continuación, se transcribe el artículo 1 de dicho cuerpo normativo.

> **"ARTÍCULO 1.-** Para los efectos de la presente ley, los caminos públicos, según su función -con su correspondiente órgano competente de administración- se clasificarán de la siguiente manera:
>
> RED VIAL NACIONAL: Corresponde su administración al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el cual la definirá según los requisitos que al efecto determine el Poder Ejecutivo, por vía de decreto. Esta red estará constituida por las siguientes clases de caminos públicos:
>
> a) Carreteras primarias: Red de rutas troncales, para servir de corredores, caracterizados por volúmenes de tránsito relativamente altos y con una alta proporción de viajes internacionales, interprovinciales o de larga distancia.
>
> b) Carreteras secundarias: Rutas que conecten cabeceras cantonales importantes -no servidas por carreteras primarias- así como otros centros de población, producción o turismo, que generen una cantidad considerable de viajes interregionales o intercantonales.
>
> c) Carreteras terciarias: Rutas que sirven de colectoras del tránsito para las carreteras primarias y secundarias, y que constituyen las vías principales para los viajes dentro de una región, o entre distritos importantes."

Se utiliza como guía el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA 2014 y la norma ASTM E1709: Medición de Retrorreflectividad de Señales Verticales con un Dispositivo Portátil.

1.7 Marco teórico

Para la elaboración de este informe es necesario conocer lo que corresponde al Sistema de Información Geográfica (SIG), ya que su finalidad es la implementación para mantenimiento de las señales verticales de la red vial nacional.

En cuanto a los SIG, nos referimos a un marco de trabajo, que permite gestionar y analizar datos, organizando capas de información, por medio de mapas y modelos 3D en una capa única, se destaca que constituyen un conjunto de herramientas que permite el procesamiento gráfico y alfanumérico, de bases de datos con información georreferenciada (Sanabria Coto, 2006). Con lo cual, los SIG permiten la integración de equipos electrónicos con software especializado para el manejo de datos espaciales (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2015). Con el manejo de estos datos espaciales, es posible realizar análisis para la resolución de problemas, de acuerdo a los criterios del grupo de trabajo a cargo.

Los Sistemas de Información Geográfica, se utilizan para revelar problemas a nivel geográfico, monitorear cambios, establecer prioridades entre otras labores. En nuestro caso, el llevar el control de las señales verticales existentes en la red vial nacional, nos permitirá definir las acciones a tomar con cada activo, dependiendo de las condiciones en las que se encuentre para procurar un buen señalamiento vial para los usuarios y establecer prioridades en el sistema de trabajo.

En la Figura 4 se incluye un resumen de los principales elementos de un sistema de información geográfica.

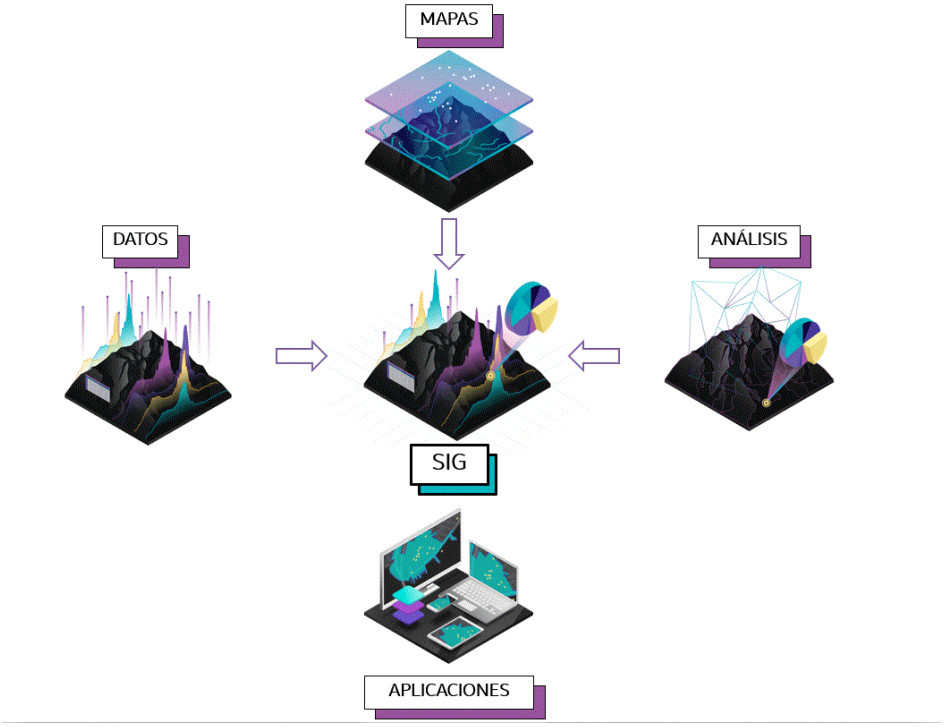


Figura 4. Esquema elementos asociados a un SIG.
Fuente. Propia, 2023.

Para implementar la base de datos georreferenciada de señales verticales, se va a utilizar el software QGIS; el cual, es un programa de software libre para el manejo de datos espaciales. QGIS se caracteriza por su capacidad de procesar datos geográficos, diseño de mapas, análisis espacial, resolución de casos complejos de planificación y gestión de la información, entre otros (Organización QGIS, 2021). Por lo tanto, lo convierte en un software idóneo para el manejo de información de señales verticales georreferenciadas, como un modelo de gestión y mantenimiento de la señalización vial del Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito. En la Figura 5 se incluye un recopilado de las principales características del software a utilizar en este proyecto.

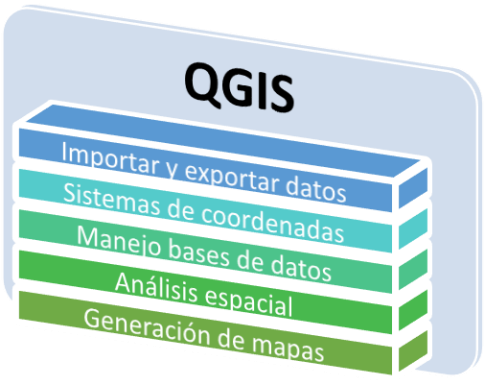


Figura 5. Principales características del software QGIS.
Fuente. (Oconitrillo Varela, 2021)

El software, así como la mayoría de programas destinados al manejo de sistemas de información geográfica, funcionan por medio de capas vectoriales (variables), que conforman la base de datos espacial. Estas capas contienen tablas de atributos, que pueden almacenar gran cantidad de información, según sea requerida por el usuario. Además, el manejo de estas capas con el software, permite la clasificación de las mismas, de acuerdo a los atributos que contienen (Cerdas Hernández, 2013). Un ejemplo de esto, sería visualizar en un mapa, las vías que están construidas en asfalto y las que están construidas en concreto. Por otro lado, en cuanto a temas de señalización vial, es posible clasificar por colores o símbolos, diferentes elementos como: señales verticales, pórticos, semáforos, demarcación horizontal, entre otros.

Ahora bien, en cuanto a la gestión de activos por parte de organizaciones e instituciones, se encuentra que hay un incremento en el nivel de eficiencia con la implementación de un SIG (Jennings, 2021). Principalmente, porque permite la visualización de los inventarios con los que ya cuenta la organización o institución, sobre un mapa de la zona de influencia. Además, hace posible el procesamiento de estos inventarios de activos, que permiten obtener un diagnóstico de los mismos; el cual, se utiliza como insumo para la programación de labores, con los equipos de trabajo respectivos. Es decir, la capacidad de visualizar los datos y de procesarlos, para obtener información fundamental para la toma de decisiones, es uno de los múltiples beneficios de trabajar con un SIG.

1.8 Comunicación de resultados

Los resultados del estudio se incluirán dentro de los servicios brindados por parte del Departamento de Informática del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, en el Geoportal de dicha Institución.

Adicionalmente, debido a la identificación de rótulos publicitarios ilegales, se hará llegar la información al Departamento de Inspección Vial y Demoliciones del MOPT, por ser un asunto de su competencia.

2. Desarrollo

2.1 Delimitación y recolección de datos

2.1.1 Ubicación geográfica

El proyecto se localiza en la provincia de Alajuela (Figura 6), inicia en el cantón de Alajuela, distrito Río Segundo, y concluye en el distrito de Alajuela.



Figura 6. Zona de estudio.
Fuente. Open Street Maps, 2023.

2.1.2 Recolección de datos

Se realizó una recolección de un total de 41 activos de señalización vertical sobre la ruta de interés, de los cuales 7 corresponden a rótulos comerciales, los cuales no poseen autorización para estar sobre la vía pública, y el resto son señales verticales correspondientes al diseño de la señalización de la ruta nacional.

La cantidad de señales verticales encontradas es muy baja comparada con el diseño de señalización vial de la ruta, por lo que para completar el diseño vial se añadieron 43 señales adicionales a las existentes en sitio, en búsqueda de completar las señales faltantes y mejorar así las condiciones de seguridad de todos los usuarios de la vía.

En la Figura 7, Figura 8, Figura 9 y Figura 10 se muestran fotografías de algunas señales verticales observadas en sitio.



Figura 7. Señal vertical inventariada.
Fuente: Elaboración propia, 2023.



Figura 8. Señal vertical inventariada.
Fuente: Elaboración propia, 2023.



Figura 9. Señal vertical inventariada.
Fuente: Elaboración propia, 2023.



Figura 10. Rótulo publicitario inventariado.
Fuente: Elaboración propia, 2023.

En el Anexo A, se muestra un listado con todas las señales inventariadas en campo y las necesarias por colocar para obtener el diseño de señalización vial completo de la ruta en análisis. La información que incluye este archivo contempla lo siguiente: ID de la señal vertical, coordenadas, código, color, descripción, fecha de medición, fecha de instalación, retrorreflectividad, valor referencia de la norma INTE W36, cumplimiento de la misma, estado de la señal, acción y detalle de los trabajos a realizar por parte del Departamento de Señalización Vial. Esta información es la que genera la base de datos, para el análisis de los siguientes apartados.

2.2 Procesamiento de la base de datos

Concluido el levantamiento de las señales verticales en el campo, se realiza un listado de las mismas que incluye una serie de propiedades para su análisis. Esta lista se incluye en QGIS, para crear la base de datos georreferenciada con las características de cada señal levantada. En el Anexo B, se el mapa con la información de las señales georreferenciadas, respectivamente.

Con la información recolectada se logra realizar una comparación de los valores de retroreflectividad $R_{A,}$ contra lo indicado en la norma INTE W36:2017 Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito, para conocer el estado en que se encuentran.

En el Cuadro 1, se presenta el listado de las señales revisadas y el cumplimiento de los valores mínimos esperados de retroreflectividad, según lo indicado en la norma INTE W36:2017, para láminas de alta intensidad tipo IV o tipo XI para señales de zona escolar. En este cuadro no se incluyen las señales verticales identificadas por colocar.

Cuadro 1. Comparación de valores de retrorreflectividad medidos con los valores de la norma INTE W36:2017

ID	Código	Color	Descripción	Fecha de medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
1-RN3	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2015	26	65	No
2-RN3	P-3-1a	Amarillo	Adelante Alto	12-abr-23	2018	329	270	Sí
3-RN3	R-3-4a	Blanco	No virar a la izquierda	12-abr-23	2016	424	360	Sí
4-RN3	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	2022	33	65	No
5-RN3	Sin código	Azul	Estación de recarga	12-abr-23	2021	77	30	Sí
6-RN3	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
7-RN3	IS-3-6	Blanco	Aeropuerto	12-abr-23	2009	322	360	No
8-RN3	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
9-RN3	ID-1-7	Blanco	Destino	12-abr-23	2018	418	360	Sí
20-RN3	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2022	674	270	Sí
21-RN3	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	79	65	Sí
22-RN3	R-3-1a	Blanco	No hay paso	12-abr-23	Sin fecha	660	360	Sí
23-RN3	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2021	46	65	No
24-RN3	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	0	65	No
25-RN3	R-3-1a	Blanco	No hay paso	12-abr-23	Sin fecha	407	360	Sí
28-RN3	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2016	346	270	Sí
29-RN3	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2019	74	65	Sí
30-RN3	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	0	65	No
32-RN3	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2016	443	270	Sí
33-RN3	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	0	65	No
35-RN3	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
36-RN3	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2004	20	65	No
37-RN3	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
41-RN3	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
43-RN3	P-11-1-a	Amarillo	Calle sin salida	12-abr-23	2004	19	270	No

ID	Código	Color	Descripción	Fecha de medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
45-RN3	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
47-RN3	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
49-RN3	IR-6-3	Café	Parque Nacional	12-abr-23	Sin fecha	0	18	No
51-RN3	Sin código	Azul	Estación de recarga	12-abr-23	2021	60	30	Sí
54-RN3	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2004	0	65	No
59-RN3	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2016	337	270	Sí
61-RN3	R-1-1	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2018	0	65	No
66-RN3	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2022	198	65	Sí
67-RN3	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	2022	639,33	270	Sí
68-RN3	R-3-4a	Blanco	No virar a la izquierda	12-abr-23	2022	480	360	Sí
69-RN3	R-1-1	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	102	65	Sí
80-RN3	P-3-1a	Amarillo	Alto Adelante	12-abr-23	2018	267	270	No
81-RN3	R-3-3a	Blanco	No virar a la derecha	12-abr-23	2016	408	360	Sí
82-RN3	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2022	38	65	No
83-RN3	ID-1-7	Blanco	Destino	12-abr-23	2018	441	360	Sí
84-RN3	Sin código	Azul	Estación de recarga	12-abr-23	2021	74	30	Sí

Para el caso de las señales que no cuentan con código (No aplica) corresponden a rótulos publicitarios colocados en vía pública, y que se encuentran en condición de ilegalidad, y aquellas con una X en el código, corresponden a señales que se adaptaron para un uso específico, y no se encuentran oficializadas en el Manual SIECA.

Además de lo anterior, por el estado que presenta la señal en el sitio, en el Cuadro 2, se definen las labores a realizar para el mantenimiento de las mismas. Se presenta un listado de todas las señales levantadas y sus requerimientos de mantener, intervención o eliminación, en función de lo requerido en cada caso.

Cuadro 2. Señales verticales georreferencias, acciones de mantenimiento.

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
1-RN3	R-1-1	Alto	2015	Desteñida, mal estado	A intervenir	Reemplazar plantilla, instalar placa
2-RN3	P-3-1a	Adelante Alto	2018	Desgastada, stickers	A intervenir	Reemplazar plantilla
3-RN3	R-3-4a	No virar a la izquierda	2016	Desgastada, sucia	A mantener	Limpieza
4-RN3	R-1-1	Alto/Placa	2022	Vandalismo, graffitti	A intervenir	Reemplazar plantilla
5-RN3	Sin código	Estación de recarga	2021	Buen estado	A mantener	Limpieza
6-RN3	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
7-RN3	IS-3-6	Aeropuerto	2009	Desgastada, vandalismo	A intervenir	Reemplazar plantilla
8-RN3	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
9-RN3	ID-1-7	Destino	2018	Buen estado	A mantener	Limpieza
10-RN3	R-2-1	60 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
11-RN3	P-3-3	Semáforo	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
12-RN3	P-9-4	Paso peatonal	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
13-RN3	R-10-1	Parada de buses	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
14-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
15-RN3	R-1-2	Ceda	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
16-RN3	R-2-1	60 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
17-RN3	R-1-2	Parada de buses	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
18-RN3	R-1-2	Ceda	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
19-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
20-RN3	P-8-1	Línea férrea	2022	Buen estado	A mantener	Limpieza
21-RN3	R-1-1/R-1-6	Alto/Cruz San Andrés	2019	Mal estado, papel desprendido, cruz desteñida	A intervenir	Reemplazar plantilla
22-RN3	R-3-1a	No hay paso	No indica	Buen estado	A mantener	Limpieza
23-RN3	R-1-1	Alto	2021	Mal estado, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar plantilla, instalar placa

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
24-RN3	R-1-1/R-1-6	Alto/Cruz San Andrés	2019	Mal estado, desteñida, papel rasgado	A intervenir	Reemplazar plantilla
25-RN3	R-3-1a	No hay paso	No indica	Buen estado	A mantener	Limpieza
26-RN3	R-10-1	Parada de buses	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
27-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
28-RN3	P-8-1	Línea férrea	2016	Vandalismo, stickers	A intervenir	Reemplazar plantilla
29-RN3	R-1-1	Alto	2019	Buen estado	A intervenir	Limpieza, instalar placa
30-RN3	R-1-1/R-1-6	Alto/Cruz San Andrés	2019	Mal estado ambos	A intervenir	Reemplazar plantilla
31-RN3	R-1-1	Alto/Placa	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
32-RN3	P-8-1	Línea férrea	2016	Buen estado	A mantener	Limpieza
33-RN3	R-1-1/R-1-6	Alto/Cruz San Andrés	2019	Mal estado ambos	A intervenir	Reemplazar plantilla
34-RN3	P-3-3	Semáforo	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
35-RN3	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
36-RN3	R-1-1	Alto	2004	Mal estado, desteñida	A intervenir	Reemplazar completa
37-RN3	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
38-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
39-RN3	P-3-3	Semáforo	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
40-RN3	P-9-4	Peatonal	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
41-RN3	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
42-RN3	R-1-1	Alto/Placa	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
43-RN3	P-11-10a	Calle sin salida	2004	Mal estado, vandalismo	A intervenir	Reemplazar completa
44-RN3	R-1-1	Alto/Placa	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
45-RN3	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
46-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
47-RN3	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
48-RN3	R-1-1	Alto/Placa	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
49-RN3	IR-6-3	Parque Nacional	No indica	Mal estado, golpeada, vandalismo	A intervenir	Reemplazar completa

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
50-RN3	P-3-3	Semáforo	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
51-RN3	Sin código	Estación de recarga	2021	Buen estado	A mantener	Limpieza
52-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
53-RN3	P-3-3	Semáforo	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
54-RN3	R-1-1	Alto	2004	Mal estado, desgastado	A intervenir	Reemplazar plantilla, instalar placa
55-RN3	P-9-4	Peatonal	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
56-RN3	R-10-1	Parada de buses	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
57-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
58-RN3	P-3-3	Semáforo	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
59-RN3	P-8-1	Línea férrea	2016	Mal estado, desgastado	A intervenir	Limpieza
60-RN3	R-1-2	Ceda	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
61-RN3	R-1-1	Alto/Cruz San Andrés	2018	Mal estado, desgastado	A intervenir	Limpieza
62-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
63-RN3	R-1-1	Alto/Placa	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
64-RN3	R-10-1	Parada de buses	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
65-RN3	R-1-2	Ceda	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
66-RN3	R-1-1	Alto	2022	Buen estado	A intervenir	Limpieza, instalar placa
67-RN3	P-3-3	Semáforo	2022	Buen estado	A mantener	Limpieza
68-RN3	R-3-4a	No virar a la izquierda	2022	Buen estado	A mantener	Limpieza
69-RN3	R-1-1	Alto/Cruz San Andrés	2019	Mal estado cruz, desgastada	A intervenir	Reemplazar plantilla
70-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
71-RN3	R-10-1	Parada de buses	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
72-RN3	R-1-2	Ceda	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
73-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
74-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
75-RN3	R-10-1	Parada de buses	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
76-RN3	R-1-2	Ceda	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
77-RN3	R-1-1	Alto/Placa	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
78-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
79-RN3	R-2-1	40 KPH	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
80-RN3	P-3-1a	Alto Adelante	2018	Mal estado, desgastado	A intervenir	Reemplazar plantilla
81-RN3	R-3-3a	No virar a la derecha	2016	Buen estado	A mantener	Limpieza
82-RN3	R-1-1	Alto	2022	No cumple retroreflectividad, placa ausente, mal estado poste	A intervenir	Reemplazar completa, instalar placa
83-RN3	ID-1-7	Destino	2018	Mal estado, desgastado	A intervenir	Reemplazar plantilla
84-RN3	Sin código	Estación de recarga	2021	Buen estado	A mantener	Limpieza

2.3 Análisis de resultados

Este estudio técnico atiende la necesidad de implementar un modelo para la gestión de las señales verticales en la vía pública, así como la revisión del cumplimiento del diseño vial vertical de las rutas nacionales con altos flujos vehiculares.

Esta información brinda los insumos para poder asignar a tiempo todas las labores de mantenimiento necesarias para una permanencia de los activos verticales en la vía pública, debido a que la Administración debe velar por el cumplimiento de los criterios técnicos actualizados, en materia de seguridad vial. Esto se ejecuta mediante un SIG, con el fin de aplicarlo dentro de la programación de labores del Departamento de Señalización Vial.

A partir del Cuadro 2. Señales verticales georreferenciadas, acciones de mantenimiento, donde se presentan las diferentes labores que se puede ejecutar sobre las señales verticales levantadas según su condición, es posible calcular el porcentaje de aquellas que requieren ser intervenidas, así como las que solo necesitan un mantenimiento de limpieza.

Es posible observar de la Figura 11, que el porcentaje más alto, del 51 %, corresponde al de señales verticales a colocarse en el sitio. Esto es debido a que durante el levantamiento se notó una faltante significativa de señales en el sitio con respecto a su diseño de señalización vial.

El segundo porcentaje de mayor peso es el relacionado con la intervención de las señales verticales existentes, esto nos indican aquellas que requieren una labor de mantenimiento, la cual puede implicar un cambio de plantilla, placa, poste, una instalación de placa o un reemplazo total del activo. Por último, es importante mencionar el porcentaje del 8 % a eliminar, que corresponden a rótulos comerciales los cuales no están autorizados para colocarse en vía pública y requieren ser removidos de la misma.

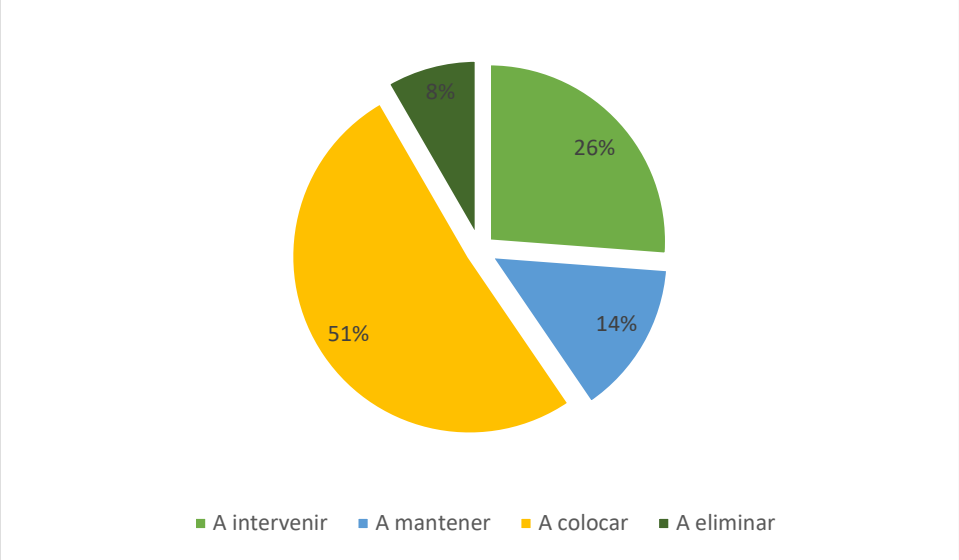


Figura 9. Estado general de las señales.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Para una mejor comprensión de las acciones a realizar, en el Cuadro 3 se detalla las labores que se pueden dar en cada una de las acciones.

Cuadro 3. Detalle de acciones a realizar.

Acción a realizar	Detalle
A mantener	No implica ninguna acción sobre la señal.
A intervenir	Limpieza, reemplazo completo, reemplazo de plantilla, ajuste, cambiar poste, colocar placa complementaria.
A eliminar	Desinstalación completa de la señal.
A colocar	Instalación de señal nueva.

A partir del levantamiento realizado se determinó el porcentaje de señales verticales que son fabricadas en lámina plástica o en un material metálico, en este caso, láminas de hierro galvanizado y de aluminio; en la Figura 12 se graficaron los valores porcentuales obtenidos para cada material.

Como se observa en la figura antes mencionada, el 59 % de las señales verticales en el sitio están fabricadas en lámina de hierro galvanizado, este es un comportamiento esperado debido a que es el material más común para la fabricación de las mismas, seguido por el aluminio. Lo anterior, por

cuanto estos materiales ofrecen una mayor duración y adherencia del papel retroreflectivo. El análisis realizado no incluye los rótulos comerciales.

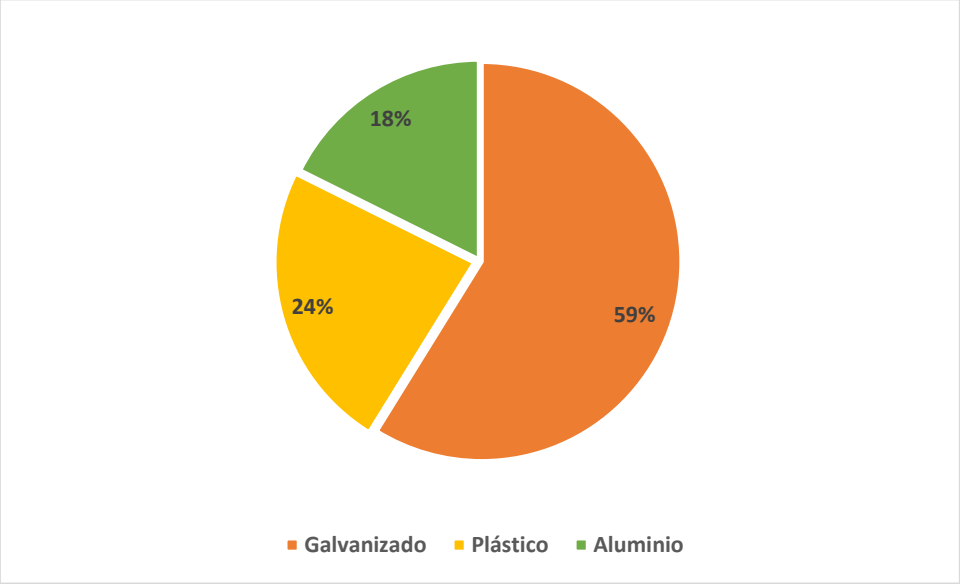


Figura 10. Porcentaje de uso de materiales para fabricación de señales.
Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Figura 11, se mostró un porcentaje del 26 % de activos a intervenir, esto representa un total de 21 señales verticales que presentan una condición que necesita mantenimiento. En la Figura 13, se muestran los principales motivos por los cuales se requieren estas intervenciones.

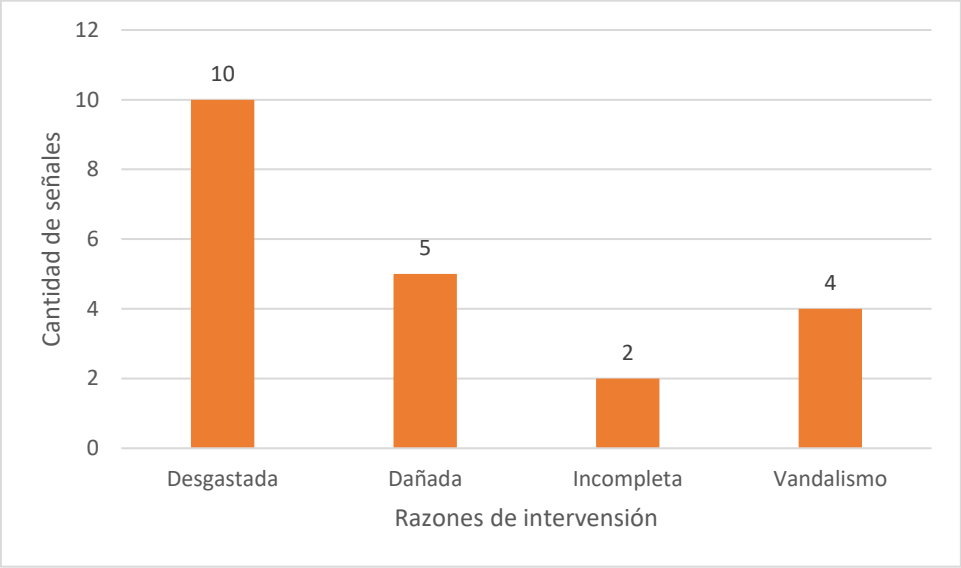


Figura 11. Principales causas para mantenimiento de señales.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Según se observa de la Figura 11, la principal razón para intervenir una señal es debido al desgaste, esto significa que las señales están desteñidas y no se observa con claridad el contenido de la misma, además, en alguno de los casos también presentan una tonalidad amarilla en el papel retroreflectivo. Esto se causa por la exposición de los activos a sol y la lluvia, además va a depender del tiempo que lleve instalada.

Otras de las razones de análisis son un daño físico a la señal, principalmente nos referimos a golpes a la plantilla, ocasionados por vehículos pesados como autobuses. Se tiene además el vandalismo, ya que se encontraron varias señales con stickers y graffitis, que cubren las indicaciones de la señal.

La pérdida de la retroreflectividad también es una razón para la intervención de las señales verticales, pero en la mayoría de los casos esta condición se acompaña de otra de las causas presentadas en la Figura 13. De las 21 señales a intervenir, solo 6 de ellas cumplen con la retroreflectividad, pero por motivos de desgaste o que no están completas requieren una labor de mantenimiento.

En la Figura 14, se presenta la cantidad de señales a intervenir por el tipo de señal. Como se observa la mayor parte de señales que requieren alguna acción de mantenimiento son las R-1-1 (Alto), las cuales se separaron en tres barras, debido a que es importante separar si poseen placa o en este caso si se acompañan de la Cruz de San Andrés, que se colocan cerca de vías férreas.

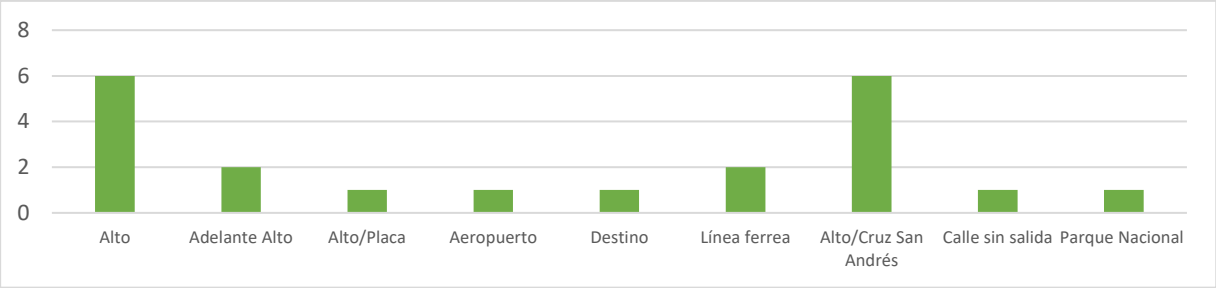


Figura 12**.** Cantidad de señales verticales a intervenir de acuerdo al tipo.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Para este estudio se observó, que varias de estas señales de Alto son relativamente nuevas, es decir, del 2018 al 2022. Las señales 4-RN3, 82-RN3 y 66-RN3 son del 2022. Las dos primeras no cumplen con los mínimos de retroreflectividad, pero además tienen otros motivos para intervención, como lo son el vandalismo y un poste en mal estado. En el caso de la 66-RN3, lo que presenta es una falta en la placa de dirección, pero al Alto como tal está en buen estado.

Además, se nota un deterioro acelerado de las Cruces de San Andrés que acompañan los Altos en los cruces ferroviarios, las cuales en apariencia fueron elaboradas con impresión digital y no tienen un laminante adecuado para la protección contra los rayos UV, por lo que son propensas a desteñirse por su exposición al sol.

Por último, se incluye en la Figura 15 el porcentaje de cumplimiento de retroreflectividad, este se realizó basado únicamente en las señales georeferenciadas y excluyendo los rótulos comerciales.

Se observa que un 59 % de las señales en el sitio cumplen con el valor mínimo y el 41 % no logran alcanzar este valor. Para las señales que no están cumpliendo, se calculó el promedio de años de

colocación y ronda alrededor de los 8 años. Esto sugiere que no se está cumpliendo con el objetivo de duración de las señales verticales que es de 10 años, sin embargo, debe recordarse que las señales tienen otras condiciones que también pueden influir negativamente en los niveles de retroreflectividad.

Además, las señales verticales que en el Cuadro 1, no poseen un valor de medición de retroreflectividad caen en la categoría de No cumplimiento, como es el caso de las señales de Alto con la Cruz de San Andrés 24, 30 y 33, donde se omitió la medición debido a que la altura de la plantilla no permitió que el equipo las alcanzara, y además visualmente presentaban un desgaste en el color del papel retroreflectivo.

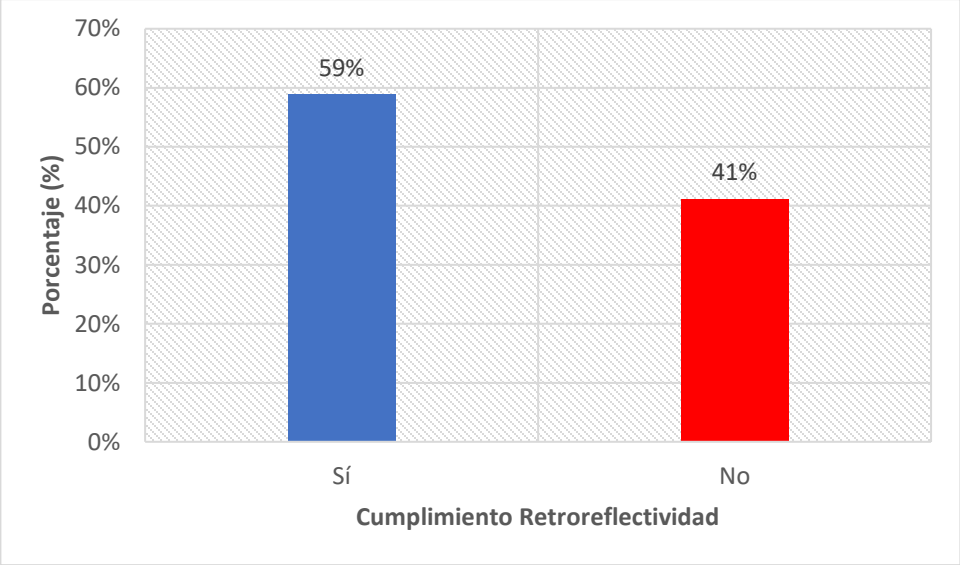


Figura 13. Porcentaje de cumplimiento de retroreflectividad.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

3 Conclusión

Para el levantamiento de señales verticales georreferenciadas, sobre la sección de control 20132 de la Ruta Nacional N °3, Río Segundo - Calle Ancha, es posible concluir:

3.1 Conclusiones

- Se georreferenciaron un total de 41 señales al largo de la zona en estudio, este número incluye todas aquellas señales que se encuentran en las intersecciones de las rutas cantonales con la Ruta Nacional, además de 7 rótulos comerciales colocados de manera ilegal en la vía pública.

- Por la falta de señales verticales en el sitio en relación al diseño de señalización vial de la ruta nacional, se determinó que se deben colocar 43 señales nuevas para tener un diseño vertical completo de la ruta, lo que equivale a un 51 % de los puntos levantados. Esto indica que no se tenía ni la mitad de las señales esenciales en el sitio para brindar seguridad vial a los usuarios.

- Si bien la limpieza es una labor a realizar a todas las señales, en especial se evidencia la necesidad de limpieza en el 14 % de las señales, las cuales indudablemente requieren trabajos de limpieza para que puedan ofrecer mayor duración y mejorar los valores de retroreflectividad, ya que con el alto tránsito de la sección en estudio puede provocar que las plantillas se ensucien con el tiempo interfiriendo en los valores de retroreflectividad.

- Por último, es necesario eliminar el 8 % de los activos georreferenciados que corresponden a rótulos comerciales colocados de manera no autorizada en la vía pública, ya que esto afecta al diseño vial de la ruta. Además, de que genera una sobresaturación de señales en el sitio, y no permite que el usuario pueda percibir de manera correcta las indicaciones para la correcta circulación en la carretera.

3.2 Recomendaciones

Al Departamento de Señalización Vial de la DGIT:

1. Incluir en su plan de trabajo la intervención de las señales verticales indicadas en el Cuadro 2, que requieren sustitución de plantillas, postes, reubicación, reemplazo total o desinstalación, e informar cuando se hayan concluido estas labores para actualizar el estado de cada señal en la base de datos generada.

2. Mantener un control preventivo por medio de la base de datos, para que cuando las señales cumplan con su tiempo de vida útil esperado según el año de instalación, se programen cambios en las plantillas y así mantener un inventario de señales verticales actualizadas sobre la Ruta Nacional.

Al Departamento de Previsión Vial y Demoliciones

1. Remover los rótulos publicitarios ubicadas en derecho de vía con contenido publicitario no autorizado, etiquetadas como “Rótulo comercial” y con la indicación de “Eliminar” en los Anexos A y B.

4. Bibliografía

Cerdas Hernández, A. (2013). *Uso de los sistemas de información geográfica en la Gestión Vial Municipal.* Montes de Oca: Boletín Técnico LanammeUCR.

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2015). *Curso de Sistemas de Información Geográfica Aplicada a Obras Viales.* Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Jennings, N. (abril de 2021). *Managing Street Sign Assets: An enterprise geospatial business systems integration solution.* Obtenido de www.esri.com

Legislativa, A. (1996). *Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad.* San José: La Gaceta.

Legislativa, A. (2017). *Decreto N° 40601-MOPT.* San José: La Gaceta.

Organización QGIS. (abril de 2021). *Proyecto QGIS*. Obtenido de https://www.qgis.org/es/site/about/index.html

Piedra Quesada, V. (2013). *Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial.* San José: Imprenta Nacional.

Sanabria Coto, J. A. (2006). *Aplicación de los SIG en el mantenimiento de caminos vecinales de Paraíso, Cartago.* Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

SIECA. (2015). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito.* Guatemala: PRIAIAA.

5. Anexos

3.3 Anexo A: Base de datos generada

Se presenta el listado de la base de datos generada del modelo SIG, para las señales verticales en Ruta Nacional N° 3, específicamente sobre la sección de control 20132, Río Segundo Alajuela-Calle Ancha.

3.4 Anexo B: Mapas de la base de datos generada

Se presentan los mapas de la base de datos generada del modelo SIG, para las señales verticales en la Ruta Nacional N° 3, específicamente sobre la sección de control 20132, Río Segundo Alajuela-Calle Ancha.

ID	Latitud	Longitud	Código	Color	Descripción	Fecha de medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=4°	Norma INTE W36	Cumple	Estado	Acción	Detalle
1-RN3	10,000735	-84,194768	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2015	25,67	65	No	Desteñida, mal estado	A intervenir	Reemplazar plantilla, instalar placa
2-RN3	10,000656	-84,194811	P-3-1a	Amarillo	Adelante Alto	12-abr-23	2018	328,67	270	Sí	Desgastada, stickers	A intervenir	Reemplazar plantilla
3-RN3	10,000614	-84,194991	R-3-4a	Blanco	No virar a la izquierda	12-abr-23	2016	423,67	360	Sí	Desgastada, sucia	A mantener	Limpieza
4-RN3	10,000538	-84,195308	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	2022	33	65	No	Vandalismo, graffitti	A intervenir	Reemplazar plantilla
5-RN3	10,000477	-84,195541	Sin código	Azul	Estación de recarga	12-abr-23	2021	77,33	30	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
6-RN3	10,000439	-84,195744	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	A eliminar	Eliminar
7-RN3	10,000418	-84,195998	IS-3-6	Blanco	Aeropuerto	12-abr-23	2009	322,33	360	No	Desgastada, vandalismo	A intervenir	Reemplazar plantilla
8-RN3	10,000397	-84,19634	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	A eliminar	Eliminar
9-RN3	10,000442	-84,196738	ID-1-7	Blanco	Destino	12-abr-23	2018	418	360	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
10-RN3	10,000661	-84,197644	R-2-1	Blanco	60 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
11-RN3	10,000851	-84,198183	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
12-RN3	10,001079	-84,198855	P-9-4	Amarillo	Paso peatonal	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
13-RN3	10,001322	-84,199555	R-10-1	Blanco	Parada de buses	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
14-RN3	10,001426	-84,19987	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
15-RN3	10,001472	-84,200072	R-1-2	Blanco	Ceda	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
16-RN3	10,002412	-84,201315	R-2-1	Blanco	60 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
17-RN3	10,003602	-84,202269	R-1-2	Blanco	Parada de buses	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
18-RN3	10,003674	-84,202446	R-1-2	Blanco	Ceda	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
19-RN3	10,004706	-84,204235	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	--	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
20-RN3	10,005118	-84,204794	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2022	674	270	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
21-RN3	10,005239	-84,204925	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	79,33	65	Sí	Mal estado, papel desprendido, cruz desteñida	A intervenir	Reemplazar plantilla
22-RN3	10,005471	-84,204894	R-3-1a	Blanco	No hay paso	12-abr-23	No indica	659,67	360	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
23-RN3	10,00548	-84,204897	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2021	46,33	65	No	Mal estado, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar plantilla, instalar placa
24-RN3	10,005548	-84,204963	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	0	65	No	Mal estado, desteñida, papel rasgado	A intervenir	Reemplazar plantilla
25-RN3	10,00553	-84,204966	R-3-1a	Blanco	No hay paso	12-abr-23	No indica	407	360	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
26-RN3	10,006303	-84,205807	R-10-1	Blanco	Parada de buses	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
27-RN3	10,006716	-84,206133	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
28-RN3	10,007323	-84,206676	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2016	346,33	270	Sí	Vandalismo, stickers	A intervenir	Reemplazar plantilla
29-RN3	10,007503	-84,20682	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2019	74	65	Sí	Buen estado	A intervenir	Limpieza, instalar placa
30-RN3	10,007627	-84,206829	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	0	65	No	Mal estado ambos	A intervenir	Reemplazar plantilla
31-RN3	10,007571	-84,206909	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	-	No aplica	65	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente

ID	Latitud	Longitud	Código	Color	Descripción	Fecha de medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=4°	Norma INTE W36	Cumple	Estado	Acción	Detalle
32-RN3	10,008027	-84,207319	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2016	443,33	270	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
33-RN3	10,008193	-84,207461	R-1-1/R-1-6	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	0	65	No	Mal estado ambos	A intervenir	Reemplazar plantilla
34-RN3	10,008466	-84,207682	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
35-RN3	10,008571	-84,207753	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	A eliminar	Eliminar
36-RN3	10,00947	-84,208436	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2004	20,33	65	No	Mal estado, desteñida	A intervenir	Reemplazar completa
37-RN3	10,009433	-84,208491	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	A eliminar	Eliminar
38-RN3	10,00949	-84,208549	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
39-RN3	10,010093	-84,209058	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
40-RN3	10,010317	-84,209227	P-9-4	Amarillo	Peatonal	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
41-RN3	10,010452	-84,209319	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	A eliminar	Eliminar
42-RN3	10,010685	-84,209249	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	-	No aplica	65	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
43-RN3	10,011172	-84,209508	P-11-10a	Amarillo	Calle sin salida	12-abr-23	2004	18,67	270	No	Mal estado, vandalismo	A intervenir	Reemplazar completa
44-RN3	10,011278	-84,209556	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	-	No aplica	65	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
45-RN3	10,011411	-84,209665	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	A eliminar	Eliminar
46-RN3	10,011582	-84,209708	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
47-RN3	10,011781	-84,209769	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	12-abr-23	No indica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	A eliminar	Eliminar
48-RN3	10,012037	-84,209806	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	-	No aplica	65	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
49-RN3	10,012092	-84,209905	IR-6-3	Café	Parque Nacional	12-abr-23	No indica	0	18	No	Mal estado, golpeada, vandalismo	A intervenir	Reemplazar completa
50-RN3	10,012141	-84,20996	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
51-RN3	10,012353	-84,209973	Sin código	Azul	Estación de recarga	12-abr-23	2021	60,33	30	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
52-RN3	10,011635	-84,209868	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
53-RN3	10,010947	-84,209667	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
54-RN3	10,010463	-84,20957	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2004	0	65	No	Mal estado, desgastado	A intervenir	Reemplazar plantilla, instalar placa
55-RN3	10,010487	-84,209495	P-9-4	Amarillo	Peatonal	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
56-RN3	10,009635	-84,208859	R-10-1	Blanco	Parada de buses	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
57-RN3	10,00941	-84,208685	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
58-RN3	10,009142	-84,208432	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	-	No aplica	270	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
59-RN3	10,008962	-84,20829	P-8-1	Amarillo	Línea férrea	12-abr-23	2016	337	270	Sí	Mal estado, desgastado	A intervenir	Limpieza
60-RN3	10,008589	-84,20804	R-1-2	Blanco	Ceda	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
61-RN3	10,008454	-84,207834	R-1-1	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2018	0	65	No	Mal estado, desgastado	A intervenir	Limpieza
62-RN3	10,006685	-84,20627	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente

ID	Latitud	Longitud	Código	Color	Descripción	Fecha de medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=4°	Norma INTE W36	Cumple	Estado	Acción	Detalle
63-RN3	10,006431	-84,206101	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	-	No aplica	65	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
64-RN3	10,006245	-84,205939	R-10-1	Blanco	Parada de buses	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
65-RN3	10,006146	-84,205832	R-1-2	Blanco	Ceda	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
66-RN3	10,005897	-84,205683	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2022	197,67	65	Sí	Buen estado	A intervenir	Limpieza, instalar placa
67-RN3	10,005777	-84,205495	P-3-3	Amarillo	Semáforo	12-abr-23	2022	639,33	270	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
68-RN3	10,005667	-84,205387	R-3-4a	Blanco	No virar a la izquierda	12-abr-23	2022	480	360	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
69-RN3	10,005235	-84,205178	R-1-1	Rojo	Alto/Cruz San Andrés	12-abr-23	2019	102,33	65	Sí	Mal estado cruz, desgastada	A intervenir	Reemplazar plantilla
70-RN3	10,004757	-84,204441	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
71-RN3	10,003454	-84,202287	R-10-1	Blanco	Parada de buses	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
72-RN3	10,003408	-84,2022	R-1-2	Blanco	Ceda	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
73-RN3	10,002385	-84,201385	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
74-RN3	10,001309	-84,199868	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
75-RN3	10,001275	-84,199722	R-10-1	Blanco	Parada de buses	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
76-RN3	10,001241	-84,19957	R-1-2	Blanco	Ceda	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
77-RN3	10,001063	-84,199413	R-1-1	Rojo	Alto/Placa	12-abr-23	-	No aplica	65	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
78-RN3	10,000576	-84,197509	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
79-RN3	10,000436	-84,197094	R-2-1	Blanco	40 KPH	12-abr-23	-	No aplica	360	-	Señal inexistente en sitio	A colocar	Colocar señal inexistente
80-RN3	10,000239	-84,196093	P-3-1a	Amarillo	Adelante Alto	12-abr-23	2018	267	270	No	Mal estado, desgastado	A intervenir	Reemplazar plantilla
81-RN3	10,000258	-84,195873	R-3-3a	Blanco	No virar a la derecha	12-abr-23	2016	408	360	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza
82-RN3	10,000338	-84,195493	R-1-1	Rojo	Alto	12-abr-23	2022	38,33	65	No	No cumple retroreflectividad, placa ausente, mal estado poste	A intervenir	Reemplazar completa, instalar placa
83-RN3	10,000319	-84,195459	ID-1-7	Blanco	Destino	12-abr-23	2018	441	360	Sí	Mal estado, desgastado	A intervenir	Reemplazar plantilla
84-RN3	10,000323	-84,195296	Sin código	Azul	Estación de recarga	12-abr-23	2021	73,67	30	Sí	Buen estado	A mantener	Limpieza



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

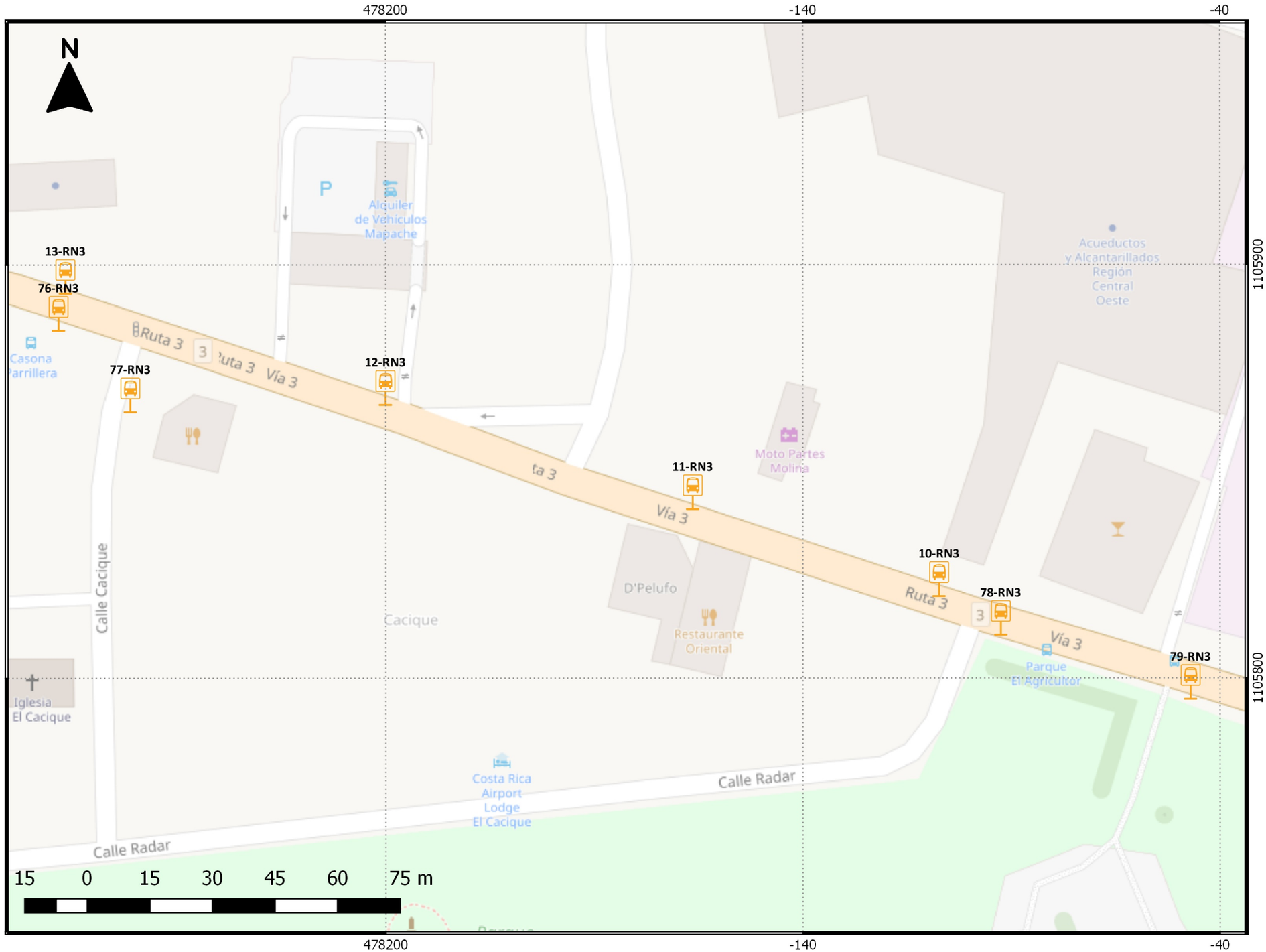
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

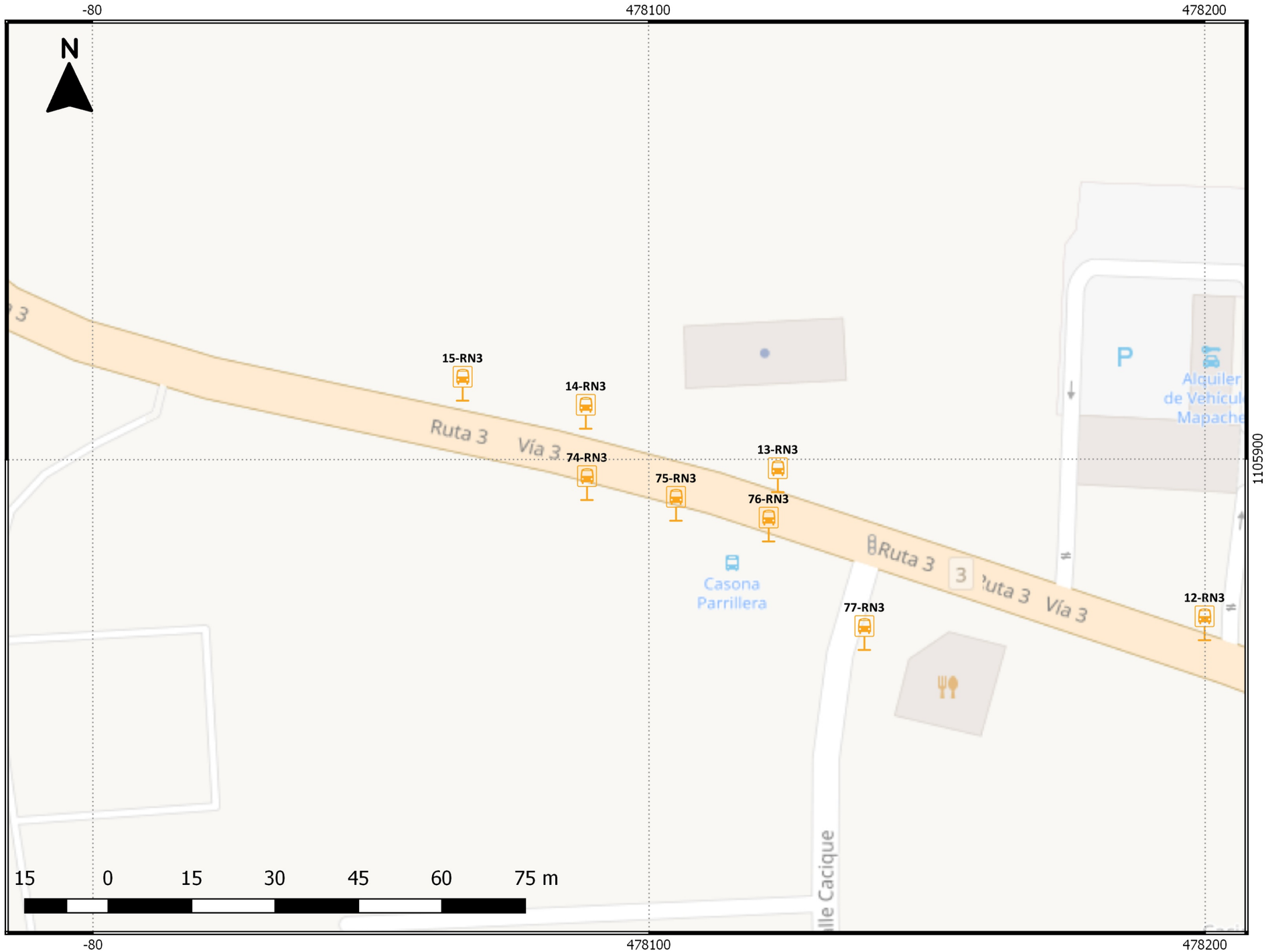
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

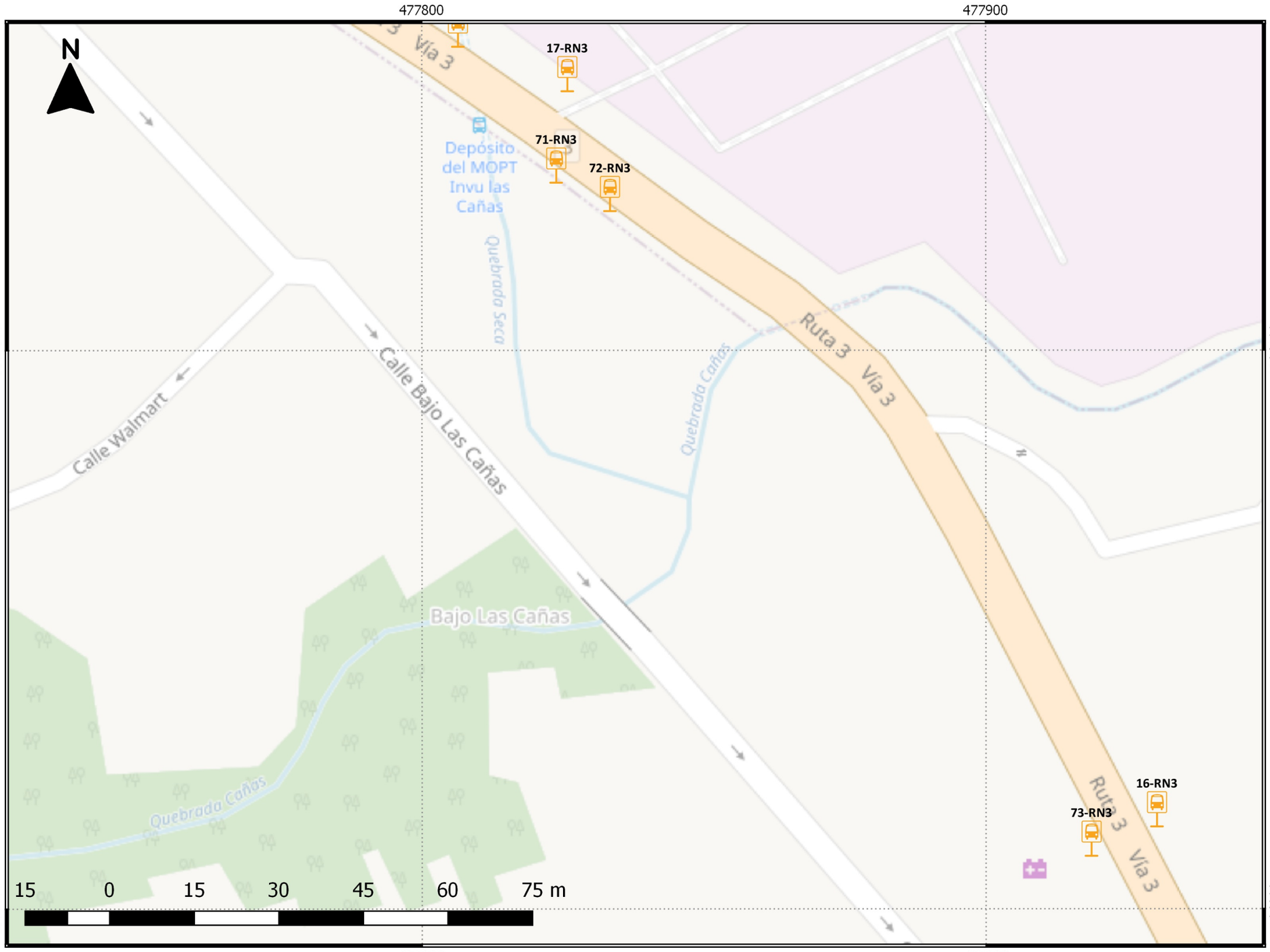
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

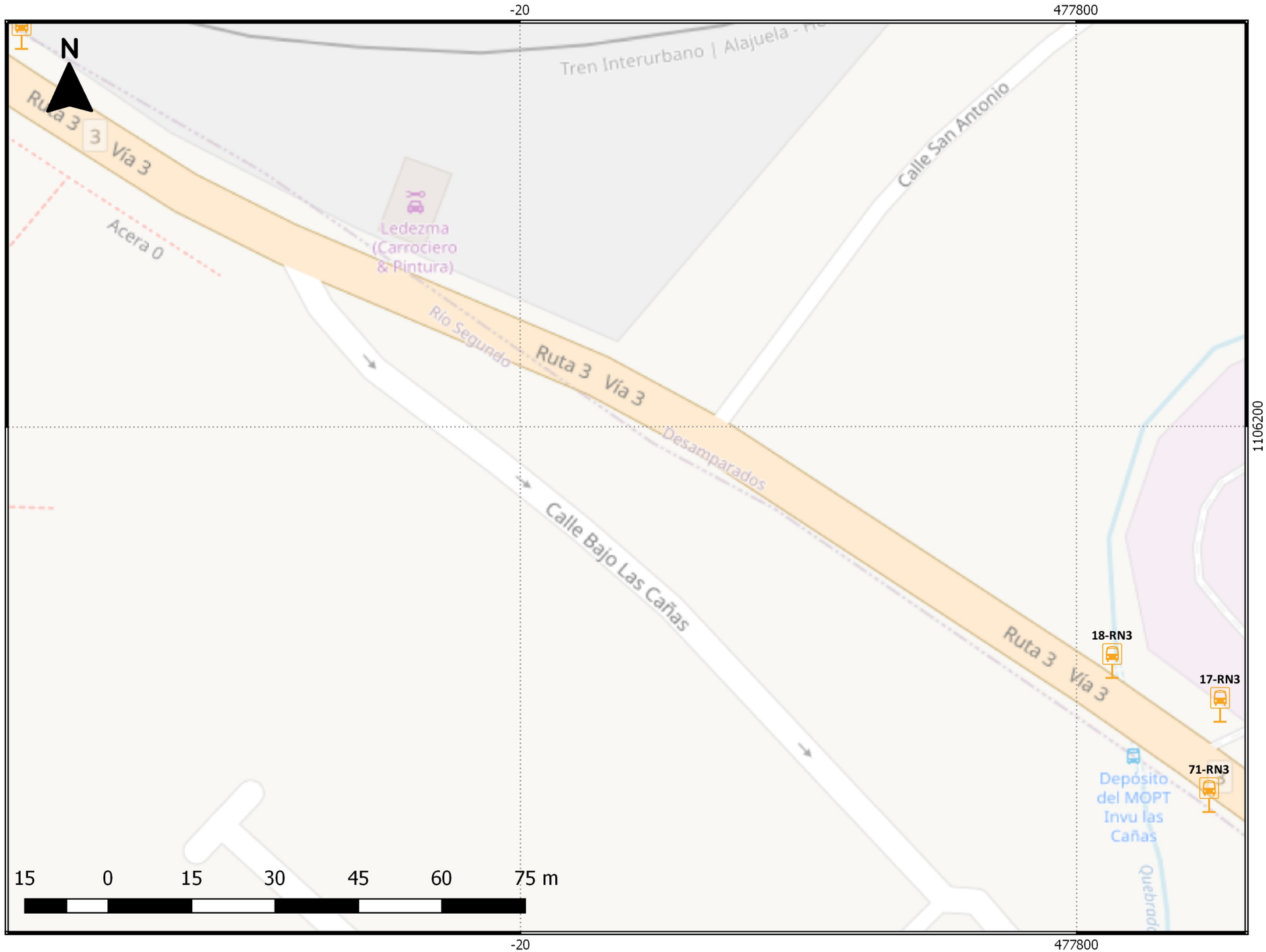
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

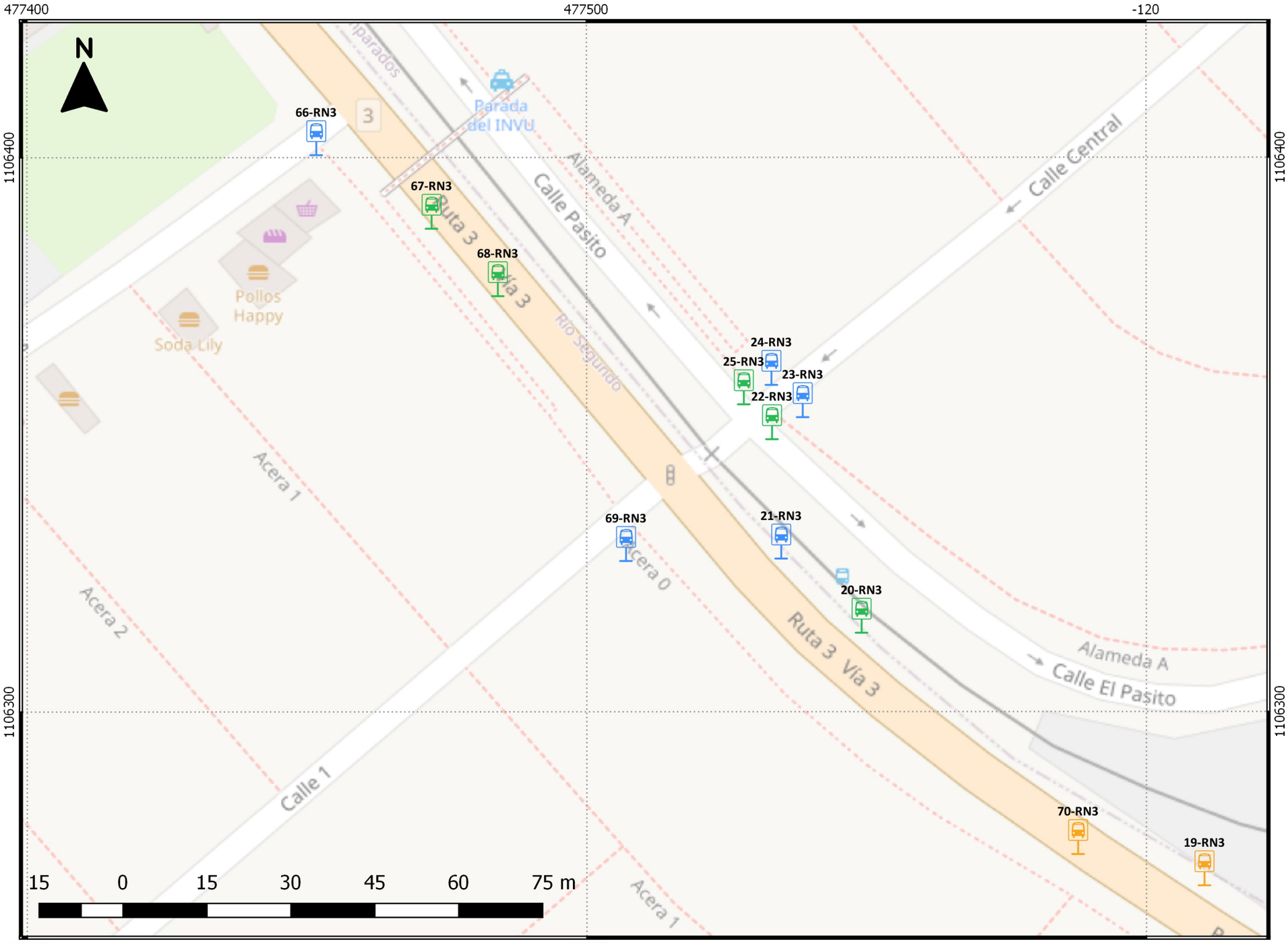
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

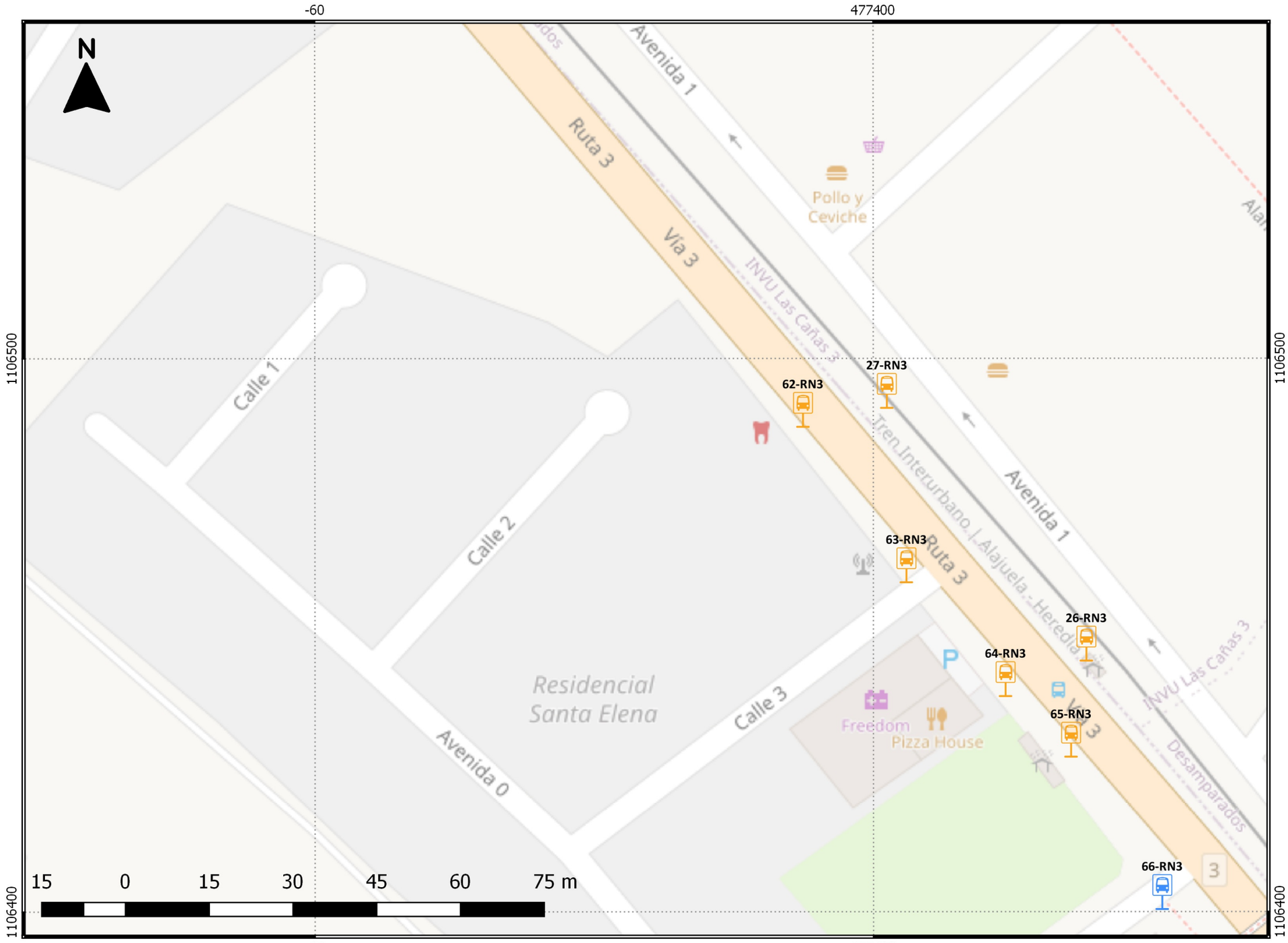
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

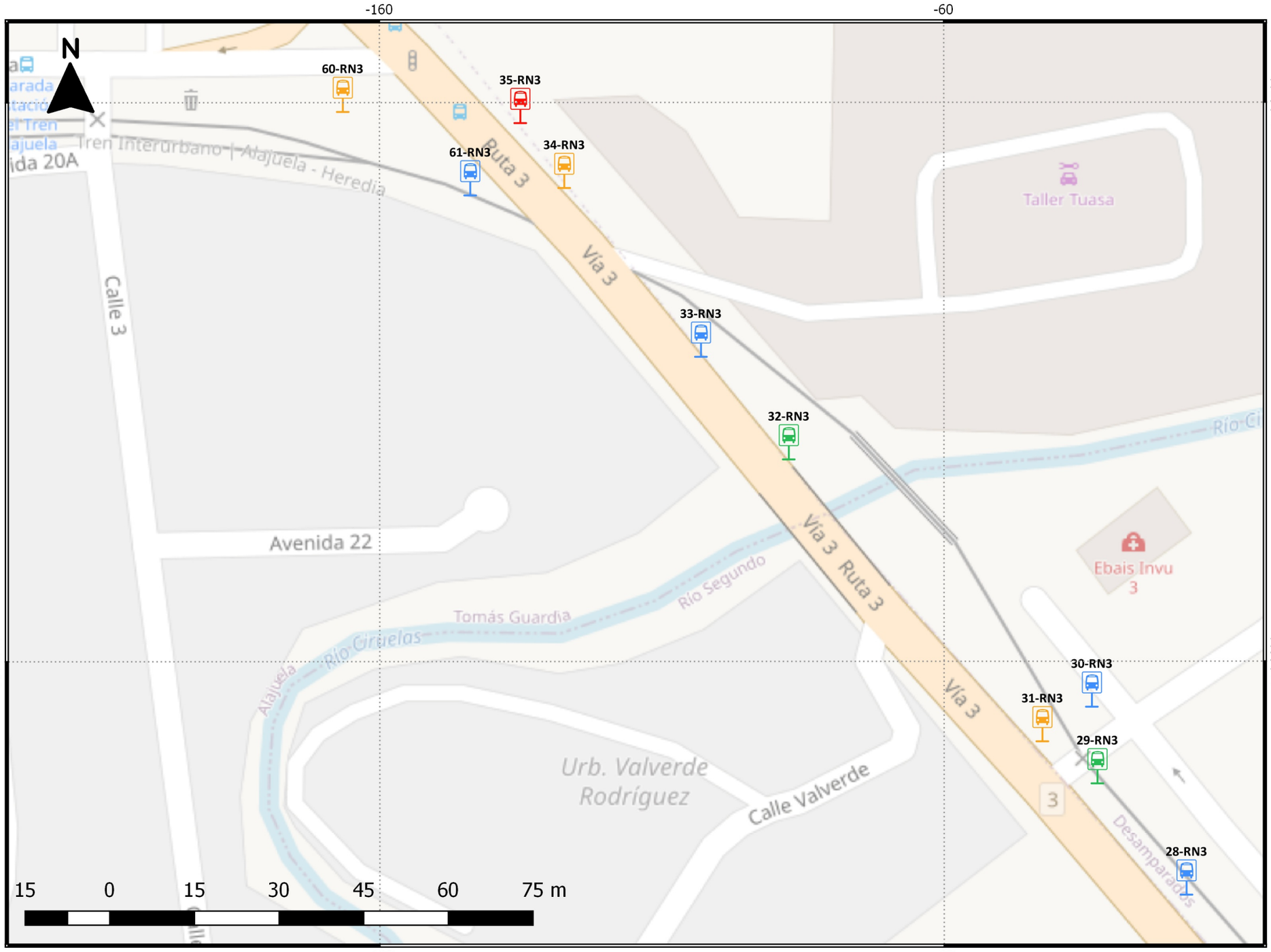
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

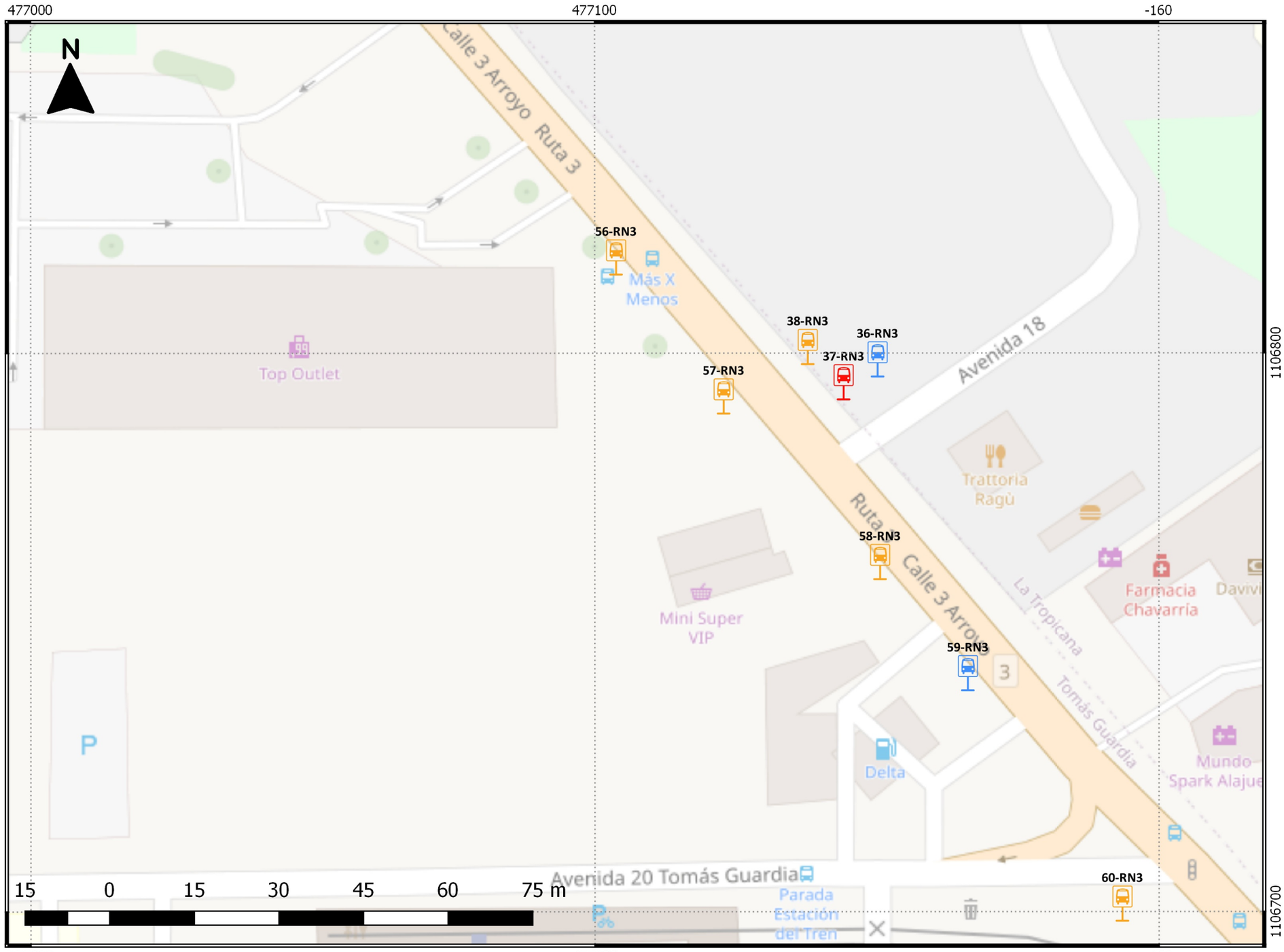
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

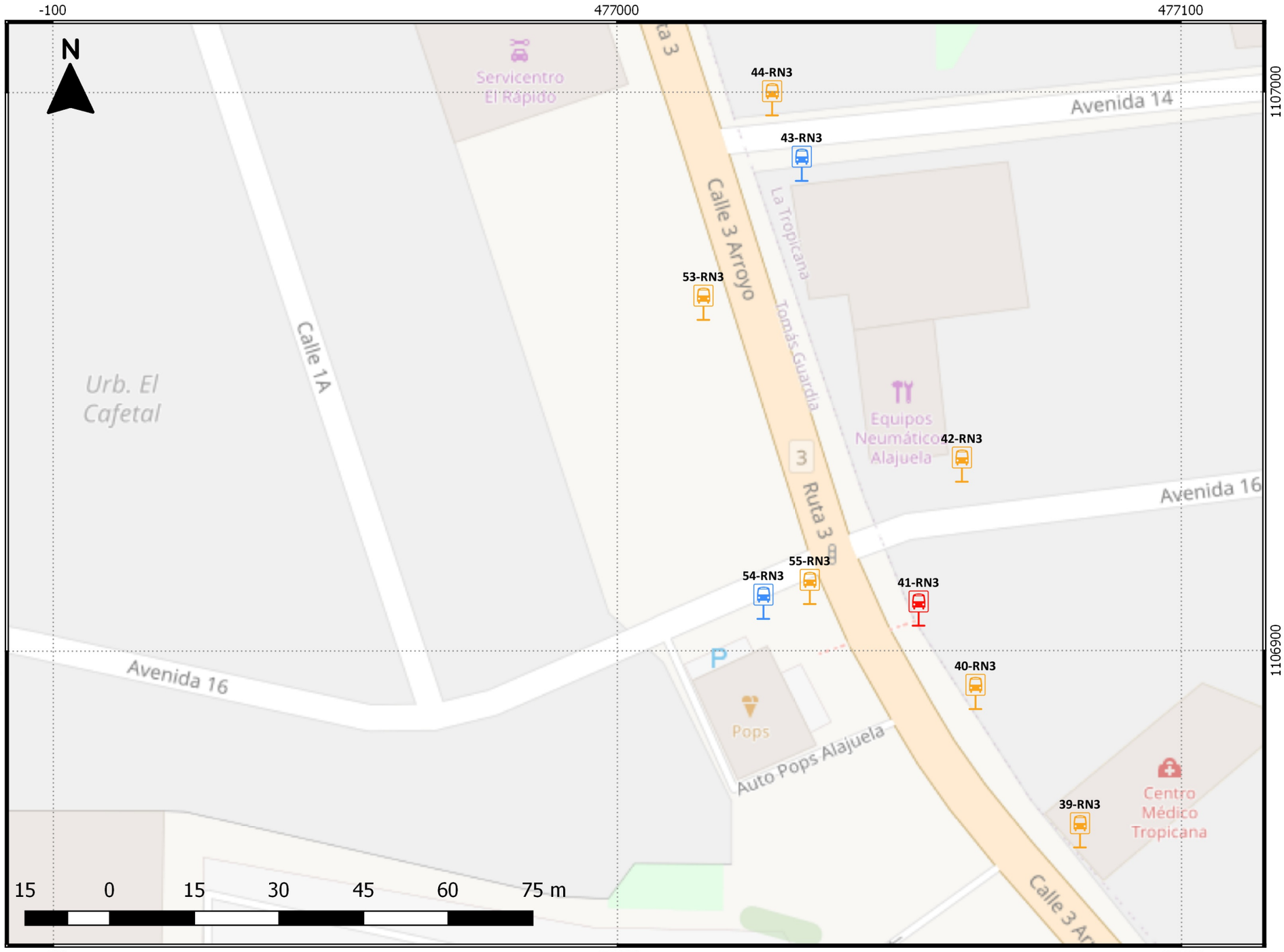
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

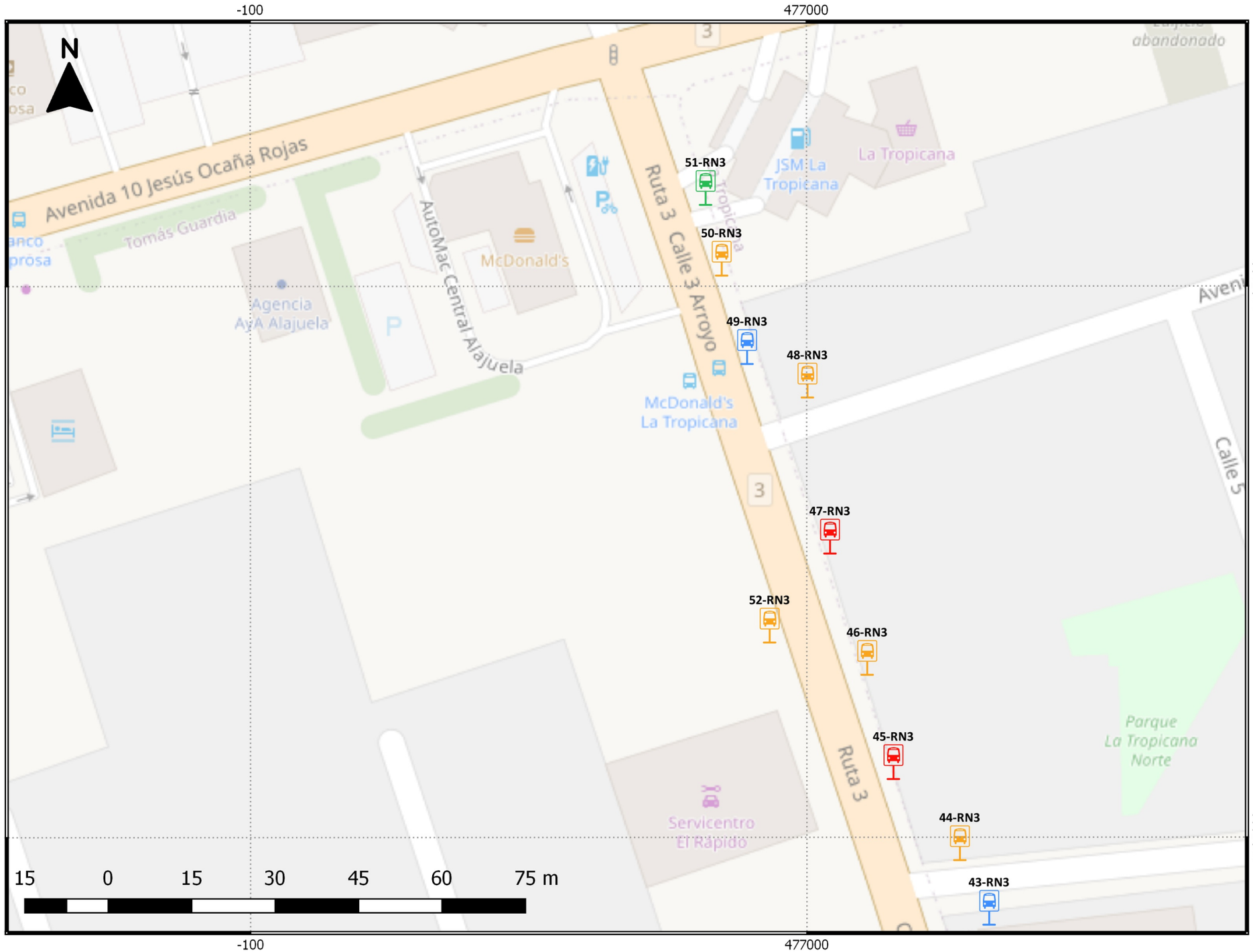
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023



Simbología

Acciones a ejecutar

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt | Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Informe: MOPT-03-05-01-0000-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas sección 20132 Ruta Nacional N° 3, Río Segundo-Calle Ancha

Diseño: Tec. Marisol Calderón Céspedes

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Abril 2023