



SEÑALES VERTICALES
GEORREFERENCIADAS RUTA
NACIONAL 3, SC 40010-40750,
PLAZA SAN FRANCISCO – LA
CASONA DEL CERDO.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

Ficha técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0724-2022	2. N° de Expediente No aplica	
3. Título SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL 3, SC 40010-40750, PLAZA SAN FRANCISCO – LA CASONA DEL CERDO.	4. Fecha del informe Diciembre de 2022	
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 10 , Diciembre 2022.	
8. Colaboró Sr. Rafael Hernández Murillo Sr. Diego Valerio Corrales Sr. Fernando Rodríguez Ocampo	9. Preparación Ing. Moisés Retana Sotela Departamento de Señalización Vial _____ Fecha: Diciembre 2022	
10. Revisión Ing. Miguel Zamora Vega Jefe Departamento de Señalización Vial _____ Fecha: Diciembre 2022	11. Aprobación Ing. Junior Araya Villalobos Director General, DGIT _____ Fecha: Diciembre 2022	
11. Resumen La Dirección General de Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización Vial, realiza levantamientos georreferenciados de las señales verticales, sobre las secciones de control 40010 y 40750 de la Ruta Nacional N° 3 (Plaza San Francisco – La Casona del Cerdo). A partir de los levantamientos, se procede a implementar un sistema de información geográfica de las señales verticales, mediante el software QGIS. Una vez procesada la información, se definen las labores a realizar, como parte del mantenimiento de la señalización.		
12. Palabras clave Georreferenciación, señalización vertical, Sistemas de Información Geográfica, GPS, Ruta 3, Flores, Heredia.	13. Nivel de seguridad Ninguno.	14. N° de páginas 28

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 las secciones de control 40010 y 40750 de la Ruta Nacional N° 3, que comprende desde la Plaza San Francisco, en el cantón de Heredia, hasta La Casona del Cerdo, en el cantón de Flores. 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).

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 necesarias para realizar a la señalización vial vertical.

Índice

Resumen Ejecutivo	ii
1. Introducción	1
1.1 Origen del estudio	1
1.2 Objetivo.....	1
1.3 Alcance	1
1.4 Limitaciones	2
1.5 Metodología aplicada	2
1.6 Generalidades	4
1.7 Marco Teórico	6
1.8 Comunicación de Resultados.....	9
2. Desarrollo.....	9
2.1 Delimitación y recolección de datos.....	9
2.2 Procesamiento de la base de datos.....	12
2.3 Análisis de resultados	19
3. Conclusión.....	27
3.1 Conclusiones	27
3.2 Recomendaciones	27
4. Bibliografía	29
5. Anexos	30
5.1 Anexo A: Base de datos generada.....	30
5.2 Anexo B: Mapas de la base de datos generada	31

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

La Dirección General de Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización Vial, realiza levantamientos mediante GPS de las señales verticales, sobre las secciones de control 40010 y 40750 de la Ruta Nacional N° 3, que comprende desde la Plaza San Francisco, en el cantón de Heredia, hasta La Casona del Cerdo, en el cantón de Flores. Como parte del establecimiento de una base de datos que permita mejorar la toma de decisiones con respecto al oportuno mantenimiento del señalamiento vial.

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 las secciones de control 40010 y 40750 de la Ruta Nacional N° 3.
- 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, en Heredia. Específicamente, la infraestructura a evaluar, comprende las secciones de

control 40010 y 40750, entre la Plaza San Francisco y la Casona del Cerdo. Cualquier zona que se extienda más allá de esta delimitación, queda fuera del alcance de este estudio.

El proyecto se delimita en el tramo comprendido desde la Plaza San Francisco en el cantón de Heredia, hasta el restaurante La Casona del Cerdo en el cantón de Flores, este tramo cuenta con alta densidad de señalización vertical, en un tramo corto de 3,54 km. Se incluye levantamiento, geoprocesamiento, gestión de resultados y programación de labores de campo de 52 señales verticales, así como la inclusión de 18 señales ausentes.

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 utilizadas:

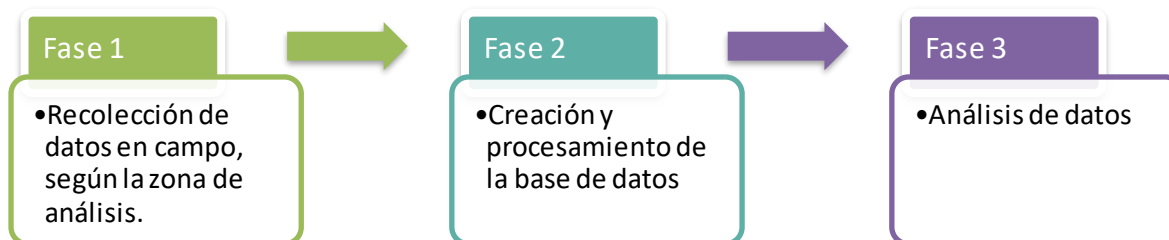


Figura 1. Esquema metodología aplicada.

Fuente. Marisol Calderón Céspedes, 2022.

- 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.

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 retroreflectómetro 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 reflejada 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 las luces de los vehículos, el cual tiene un ángulo de entrada de -4° y tres ángulos de observación: 0.2° , 0.5° y 1.0° .



Figura 3. Equipo utilizado.

Fuente: www.taiseint.com, 2017

1.6 Generalidades

La señalización evaluada se encuentra en la Ruta Nacional N° 3, específicamente las secciones de control 40010 y 40750, tramo comprendido desde la Plaza San Francisco en el cantón de Heredia, hasta el restaurante La Casona del Cerdo en el cantón de Flores.

Antecedentes

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

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.

Adicionalmente, 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 es 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.

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.

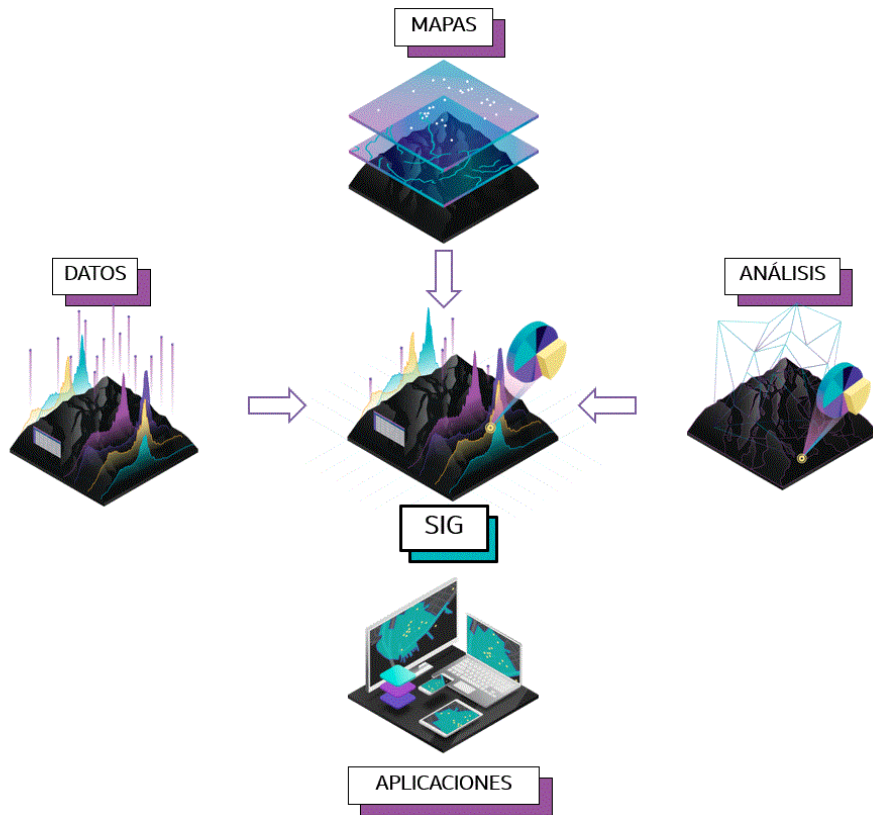


Figura 4. Esquema elementos asociados a un SIG.
Fuente. Marisol Calderón Céspedes, 2022.

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. Ing. Esteban Oconitrillo Varela, 2022.

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, permite 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.

2. Desarrollo

2.1 Delimitación y recolección de datos

Ubicación geográfica

El proyecto se ubica en los cantones de Heredia y Flores, sobre la Ruta Nacional N° 3, en las secciones de control 40010 y 40750, en el tramo comprendido entre la Plaza San Francisco y el restaurante la Casona del Cerdo, mismo tramo que se muestra en la figura 6.

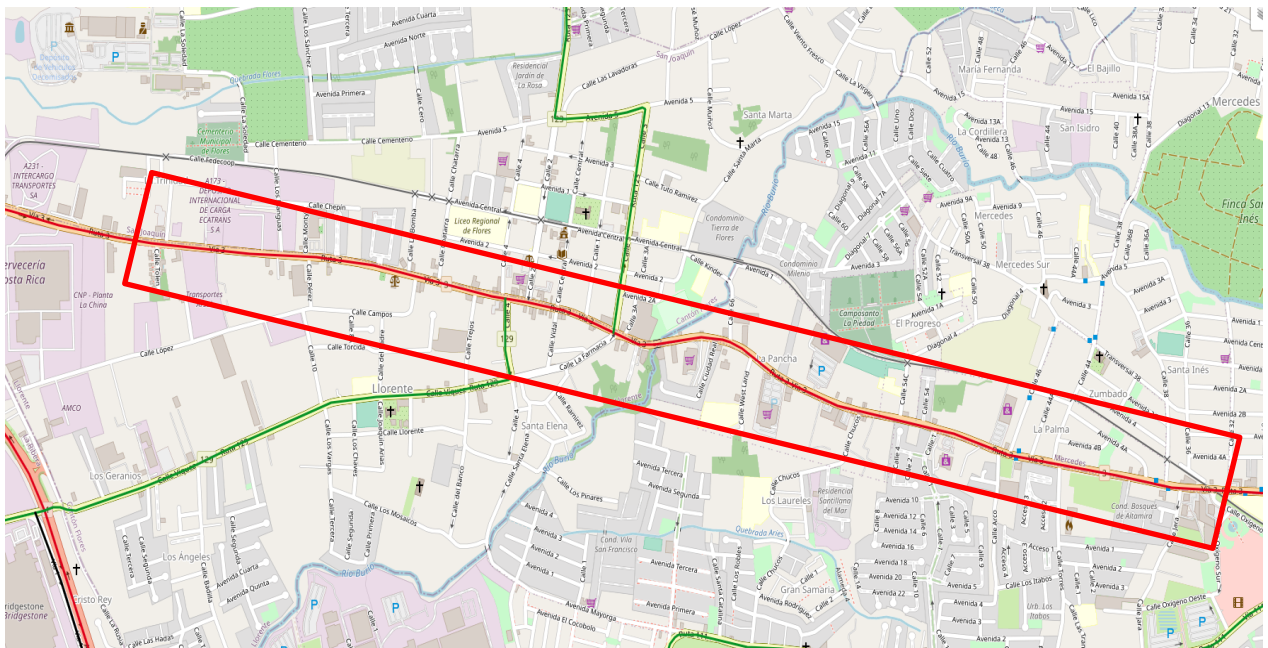


Figura 6. Zona de estudio.

Fuente. Red Vial Nacional, Geoportal MOPT, 2022.

Recolección de datos

En la recolección de datos se hizo el levantamiento de todas las señales verticales sobre la Ruta Nacional N° 3, específicamente en el tramo comprendido entre la Plaza San Francisco y el restaurante La Casona del Cerdo, en las secciones de control 40010-40750, donde en total se contabilizaron 52 señales presentes físicamente al momento de realizar el levantamiento, además de 18 señales verticales que no se encuentran, más si son necesarias según el diseño de la sección analizada y el resguardo de la seguridad de los usuarios de la vía. Las señales verticales presentes han sido fabricadas en láminas de hierro galvanizado y papel retrorreflectivo de alta intensidad prismática, según las recomendaciones establecidas en la normativa técnica vigente al momento de realizar este informe.

En la Figura 7, Figura 8, Figura 9 y Figura 10 se muestran fotografías de algunas señales verticales incluidas en el levantamiento del cual es objeto este informe.



Figura 7. Señal vertical inventariada
Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura 8. Señal vertical inventariada
Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura 9. Señal vertical inventariada
Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura 10. Señal vertical inventariada
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se incluye en el Anexo A de este informe, la lista detallada de cada una de las señales georreferenciadas para este informe, incluyendo características como: código, descripción, coordenadas, estado y acción a ejecutar, con el fin de que esta información sea utilizada para la ejecución de las labores a realizar según los resultados del presente estudio.

A partir de esta información, se genera la base de datos analizada en los siguientes apartados.

2.2 Procesamiento de la base de datos

Realizado 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 A y B, se incluye el listado y el mapa, con información de las señales georreferenciadas.

Con este listado de señales georreferenciadas, se logra realizar una comparación de los valores de retroreflectividad R_A , con 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 la totalidad de las señales georeferenciadas a las cuales se les mide la retroreflectividad (están presentes físicamente en el tramo evaluado), y se compara el cumplimiento con los valores mínimos esperados, según lo indicado en la norma INTE W36:2017, para láminas de alta intensidad tipo IV.

Cuadro 1. Comparación de valores de retrorreflectividad obtenidos versus los valores de la norma INTE
W36:2017

ID	Código	Color	Descripción	Fecha Medición	Fecha Fabricación	RL cd/(m ² *lux) $\alpha=0,2^\circ$, $\beta=4^\circ$	Norma INTE W36	Cumple
RN3-1	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	72,67	65	SI
RN3-2	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	122,67	65	SI
RN3-3	R-10-4	Blanco	Parada Taxi	23/8/2022	No indica	8,67	360	NO
RN3-4	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	0,00	65	NO
RN3-5	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	2008	0,00	65	NO
RN3-6	R-2-1	Blanco	40 KPH	23/8/2022	No indica	374,33	360	SI
RN3-7	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	4,00	65	NO
RN3-8	P-3-3	Amarillo	Semáforo	23/8/2022	2014	323,00	270	SI
RN3-9	P-9-4	Amarillo	Peatón	23/8/2022	No indica	93,67	270	NO
RN3-10	R-2-11	Blanco	Fin de velocidad restringida	23/8/2022	No indica	381,67	360	SI
RN3-11	R-1-2	Blanco	Ceda	23/8/2022	No indica	454,00	360	SI
RN3-12	R-2-1	Blanco	40 KPH	23/8/2022	No indica	27,67	360	NO
RN3-13	R-8-1	Blanco	No estacionar	23/8/2022	No indica	16,67	360	NO
RN3-14	R-8-1	Blanco	No estacionar	23/8/2022	No indica	132,67	360	NO
RN3-15	R-2-1	Blanco	40 KPH	23/8/2022	No indica	10,67	360	NO
RN3-16	P-3-3	Amarillo	Semáforo	23/8/2022	No indica	540,00	270	SI
RN3-17	P-9-4	Amarillo	Peatón	23/8/2022	No indica	553,67	270	SI
RN3-18	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	148,00	65	SI
RN3-19	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	107,33	65	SI
RN3-20	P-2-8	Amarillo	Intersección adelante	23/8/2022	No indica	184,33	270	NO
RN3-21	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	23/8/2022	No indica	185,00	270	NO
RN3-22	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	23/8/2022	2016	307,33	270	SI
RN3-23	R-8-1	Blanco	No estacionar	23/8/2022	No indica	176,33	360	NO
RN3-24	E-2-4	Blanco	Fin zona escolar	23/8/2022	No indica	409,00	360	SI
RN3-25	P-3-3	Amarillo	Semáforo	23/8/2022	No indica	29,00	270	NO
RN3-26	R-8-1	Blanco	No estacionar	23/8/2022	No indica	28,67	360	NO

ID	Código	Color	Descripción	Fecha Medición	Fecha Fabricación	RL cd/(m2*lux) $\alpha=0,2^\circ$, $\beta=4^\circ$	Norma INTE W36*	Cumple
RN3-27	P-9-4	Amarillo	Peatón	23/8/2022	No indica	363,67	270	SI
RN3-28	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	105,00	65	SI
RN3-29	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	2012	47,00	65	NO
RN3-30	P-3-3	Amarillo	Semáforo	23/8/2022	No indica	588,00	270	SI
RN3-31	P-9-4	Amarillo	Peatón	23/8/2022	No indica	562,00	270	SI
RN3-32	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	23/8/2022	No indica	785,00	270	SI
RN3-33	R-8-1	Amarillo	No estacionar	23/8/2022	No indica	844,67	360	SI
RN3-34	P-2-8	Amarillo	Intersección adelante	23/8/2022	No indica	579,33	270	SI
RN3-35	R-2-1	Blanco	40 KPH	23/8/2022	No indica	789,33	360	SI
RN3-36	R-8-1	Blanco	No estacionar	23/8/2022	No indica	28,33	360	NO
RN3-37	P-3-3	Amarillo	Semáforo	23/8/2022	2014	312,67	270	SI
RN3-38	P-9-4	Amarillo	Peatón	23/8/2022	No indica	535,67	270	SI
RN3-39	R-2-1	Blanco	40 KPH	23/8/2022	No indica	815,33	360	SI
RN3-40	R-8-18	Blanco	No estacionar en acera	23/8/2022	2019	508,33	360	SI
RN3-41	R-8-18	Blanco	No estacionar en acera	23/8/2022	2019	550,67	360	SI
RN3-42	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	139,00	65	SI
RN3-43	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	19,67	65	NO
RN3-44	R-3-1a	Blanco	No hay paso	23/8/2022	2001	20,00	360	NO
RN3-45	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	14,33	65	NO
RN3-46	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	No indica	10,67	65	NO
RN3-47	R-3-1a	Blanco	No hay paso	23/8/2022	No indica	42,67	360	NO
RN3-48	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	2019	97,67	65	SI
RN3-49	P-1-9	Amarillo	Chevron	23/8/2022	2021	305,67	270	SI
RN3-50	P-1-9	Amarillo	Chevron	23/8/2022	2021	389,33	270	SI
RN3-51	P-1-9	Amarillo	Chevron	23/8/2022	2021	376,00	270	SI
RN3-52	R-1-1	Rojo	Alto	23/8/2022	2009	31,67	65	NO

Una vez conocidas las condiciones en cuanto a la retrorreflectividad de cada una de las señales verticales que son objeto de este estudio, en el cuadro 2 se muestran todas las señales verticales georreferenciadas, y se detalla por cada una, la labor a realizar según su estado. Las labores de reemplazo recomendadas incluyen solamente el reemplazo de las láminas, ya que se considera que los postes pueden ser reutilizados para la instalación de las nuevas láminas, ya que su estado no amerita una desinstalación completa.

Cuadro 2. Labor a realizar según la señal georreferenciada

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-1	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-2	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-3	R-10-4	Parada Taxi	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retrorreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-4	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retrorreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-5	R-1-1	Alto	2008	Malo, deteriorada, no cumple retrorreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-6	R-2-1	40 KPH	No indica	Malo, Vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-7	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retrorreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-8	P-3-3	Semáforo	2014	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-9	P-9-4	Peatón	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retrorreflectividad	A intervenir	Reemplazar

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-10	R-2-11	Fin de velocidad restringida	No indica	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-11	R-1-2	Ceda	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-12	R-2-1	40 KPH	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-13	R-8-1	No estacionar	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-14	R-8-1	No estacionar	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-15	R-2-1	40 KPH	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-16	P-3-3	Semáforo	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-17	P-9-4	Peatón	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-18	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-19	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-20	P-2-8	Intersección adelante	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-21	P-4-1	Tránsito entrando	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-22	P-8-1	Cruce FC	2016	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-23	R-8-1	No estacionar	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-24	E-2-4	Fin zona escolar	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-25	P-3-3	Semáforo	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-26	R-8-1	No estacionar	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-27	P-9-4	Peatón	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-28	R-1-1	Alto	No indica	Malo, Vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-29	R-1-1	Alto	2012	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-30	P-3-3	Semáforo	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-31	P-9-4	Peatón	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-32	P-4-1	Tránsito entrando	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-33	R-8-1	No estacionar	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-34	P-2-8	Intersección adelante	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-35	R-2-1	40 KPH	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-36	R-8-1	No estacionar	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-37	P-3-3	Semáforo	2014	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-38	P-9-4	Peatón	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-39	R-2-1	40 KPH	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-40	R-8-18	No estacionar en acera	2019	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-41	R-8-18	No estacionar en acera	2019	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-42	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-43	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-44	R-3-1a	No hay paso	2001	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-45	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-46	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-47	R-3-1a	No hay paso	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-48	R-1-1	Alto	2019	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-49	P-1-9	Chevron	2021	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-50	P-1-9	Chevron	2021	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-51	P-1-9	Chevron	2021	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-52	R-1-1	Alto	2009	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-53	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-54	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-55	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-56	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-57	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-58	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-59	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-60	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-61	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-62	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-63	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-64	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-65	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-66	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-67	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-68	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-69	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-70	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar nueva

2.3 Análisis de resultados

A raíz de la necesidad de implementar un modelo de gestión de la señalización vial vertical, de manera que sea posible asignar labores de mantenimiento de la misma, se da la iniciativa de la creación de este tipo de estudios, con los que se busca fortalecer la base de datos con la que se cuenta y así también dotarla de herramientas e insumos que sean generadores y base para la toma de decisiones. Ante el deber de la Administración por velar por el cumplimiento de cada uno de los criterios técnicos actualizados en materia de seguridad vial; específicamente al mantenimiento de los activos viales, como lo son las señales verticales. Por lo tanto, se procede a realizar y actualizar un inventario de activos viales (señalamiento vertical para este informe), el cual además de inventariar, evalúa el estado actual y referencia mediante un SIG, lo cual permite obtener una base de datos georreferenciada y detallada que, será una herramienta base en la toma de decisiones para el establecimiento del plan de labores de mantenimiento del Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

Como se comenta anteriormente, la finalidad de este estudio es determinar las labores de mantenimiento a realizar sobre las señales verticales, para este caso, específicamente las señales verticales ubicadas en la Ruta Nacional N° 3, en parte de las secciones de control 40010 – 40750, en el tramo comprendido entre el centro comercial Plaza San Francisco y el restaurante la Casona del Cerdo.

Ante la comparación realizada en el cuadro 1, donde se observa el cumplimiento o no de los valores de retroreflectividad para las señales presentes en el tramo analizado, se puede inferir según el detalle de la información presente que, de las señales verticales fabricadas durante el año 2012 o antes, no cumplen con los valores mínimos de retroreflectividad establecidos en la norma técnica INTE W-36:2017, Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito, norma utilizada como referencia nacional para la validación de la retroreflectividad según el tipo de papel retrorreflectivo utilizado. Este resultado es coincidente con la vida útil estimada para el papel retrorreflectivo de las señales verticales, y afirma la necesidad del reemplazo de las señales que se encuentren en esa situación.

Además, con base en la información comprendida en los cuadros 1 y 2, los cuales detallan la totalidad de las señales a las cuales se les puede medir retroreflectividad (52) y las señales con necesidad de intervención respectivamente, podemos mostrar la cantidad de estas con respecto al total que se le puede medir retroreflectividad (52), que se encuentran, ya sea, en buen estado (24) o en mal estado (28), dicha comparativa se muestra en la figura 11, y evidencia que solamente el 46 % de las señales levantadas se encuentran en buen estado por lo cual se justifica la intervención como parte del mantenimiento rutinario del señalamiento ejecutado por el Departamento de Señalización Vial de la DGIT.

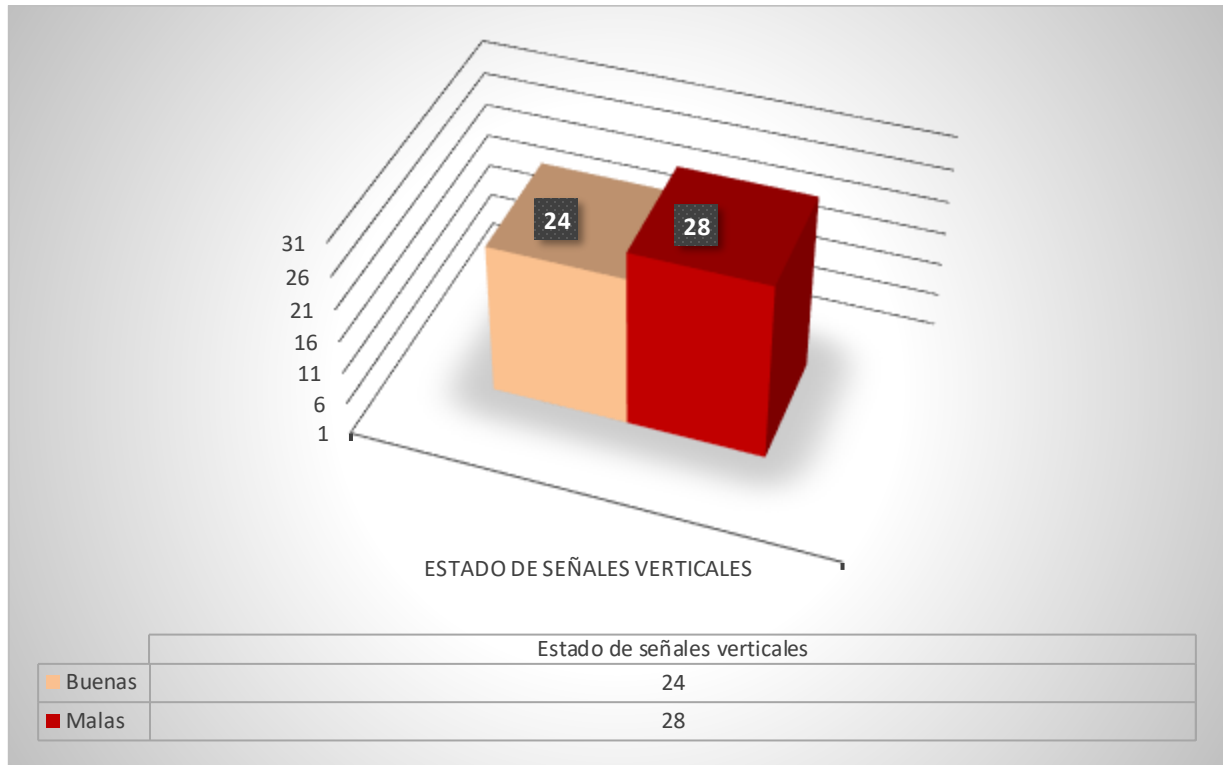


Figura 11. Estado general de las señales.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

Una vez definido el estado de las señales verticales a las que se les puede medir retroreflectividad, según se muestra en la figura 11, necesitamos conocer las razones que influyen en el estado de las mismas, según se observa en la figura 12 y se detalla en el cuadro 2, del total de señales presentes en el tramo evaluado (52), un 54 % reportan daños, es decir, 28 señales, y de estas, un 89 % corresponden a daños relacionados con el deterioro de las señales (25), dichos daños correspondientes al desgaste natural de los materiales utilizados para la fabricación de las señales, o bien, a daños sufridos naturales de su finalidad como pueden ser golpes u ondulaciones, mientras que un 11 % de las señales que presentan daños corresponden al vandalizado de las láminas (3), generalmente comprendido por el rayado de las láminas retrorreflectivas. Además de esto se registran después de este levantamiento 18 señales verticales de alto ausentes en los diferentes cruces, mismas a las cuales no se les puede medir su retroreflectividad, más si se identifican y se georreferencian en la sección de anexos de este informe.

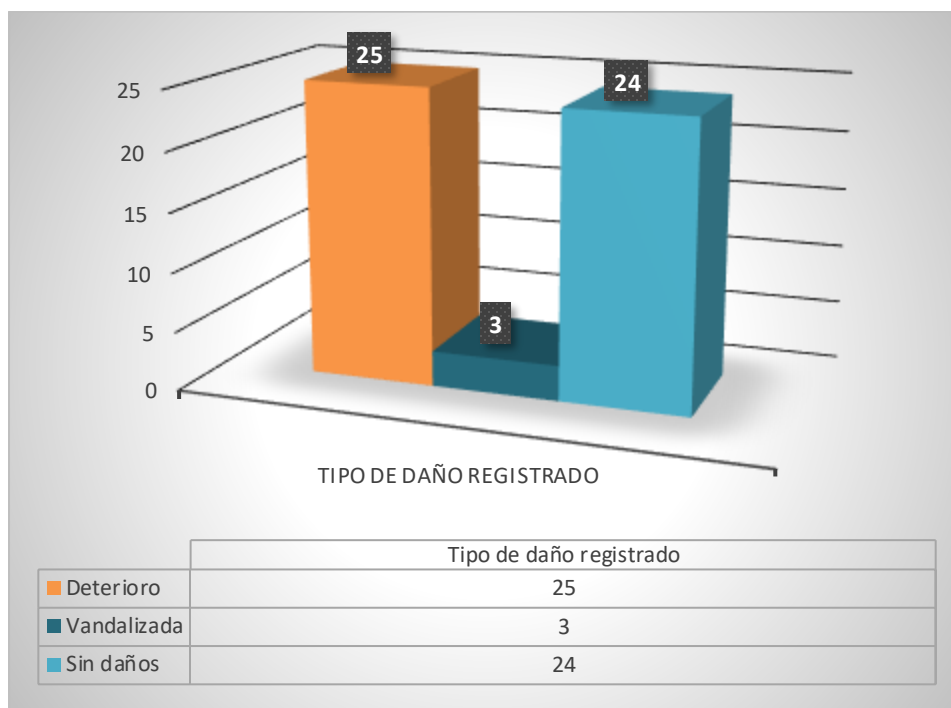


Figura 12. Principales tipos de daños de señales registrados.

Fuente. Elaboración propia, 2022.

Como ya se mencionó y se muestra en la figura 12, un 54 % (28 de 52 señales) de las señales verticales presentes en el tramo evaluado, presentan daños asociados al vandalismo y al deterioro. En la figura 13 se muestra el detalle del tipo de señal que tiene daños según el levantamiento realizado, misma información nos permite inferir que el 82 % de estas señales dañadas son reglamentarias y brindan por su finalidad información importante referente a la normativa aplicable a la vía, mientras que un 18 % de las señales dañadas corresponden a señales preventivas, las cuales advierten al usuario sobre condiciones específicas de la vía que se presentarán más adelante.

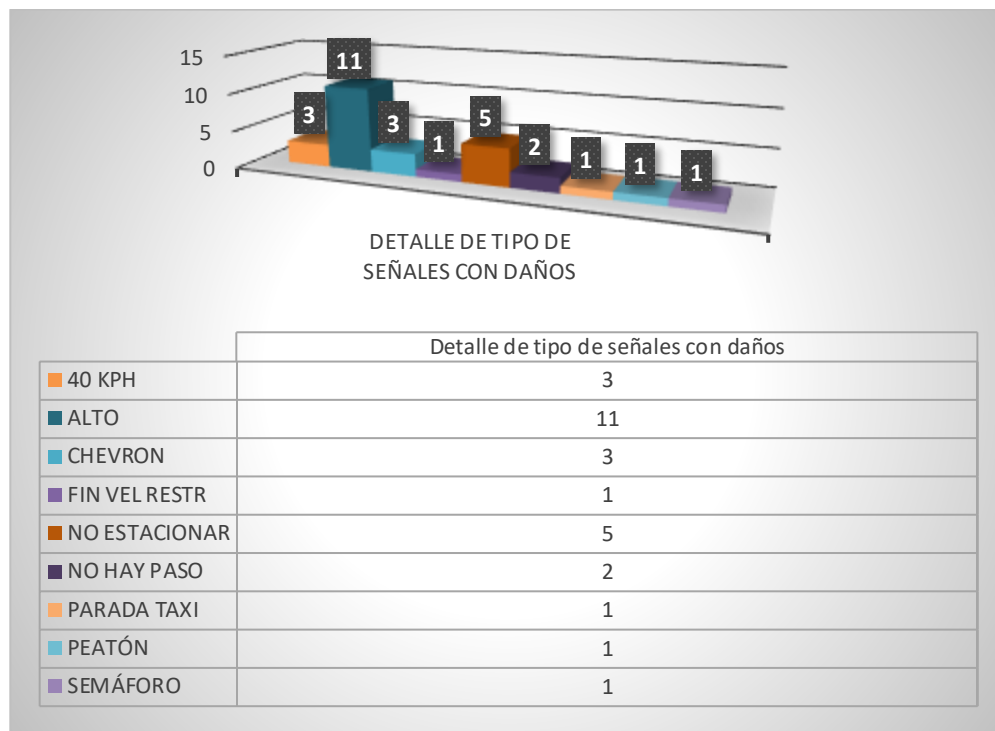


Figura 13. Detalle de señales con daños.

Fuente. Elaboración propia, 2022.

En la figura 14, se presenta la cantidad según el tipo de señales verticales, esto en base al total de señales verticales presentes en el tramo evaluado, donde mayoritariamente (65 %) corresponden a señales reglamentarias y el restante de señales (35 %) corresponden a señales preventivas.

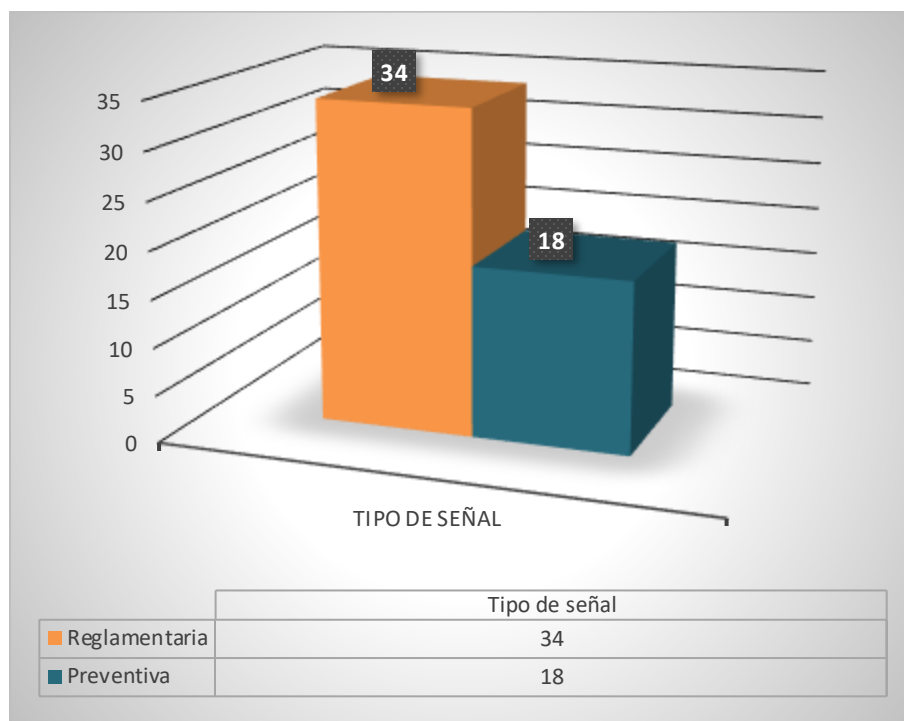


Figura 14. Porcentaje de señales verticales a intervenir de acuerdo al tipo.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

Dadas las condiciones generales del señalamiento vertical, se muestra en la figura 15 el cumplimiento con respecto a los valores de retroreflectividad de las láminas retroreflectivas, donde se muestra que, del total de las señales presentes, se cuenta con un cumplimiento del 58 % del señalamiento vertical en cumplimiento con los valores mínimos solicitados en la norma INTE W 36, normativa técnica vigente contra la cual se realiza la comparación de los valores obtenidos en campo. También en la figura 15 se muestra el total de señales que no cumplen con los valores mínimos de retrorreflectividad, para un total de 22 señales (42 % del total), lo cual respalda y justifica la recomendación de reemplazo total de las mismas.

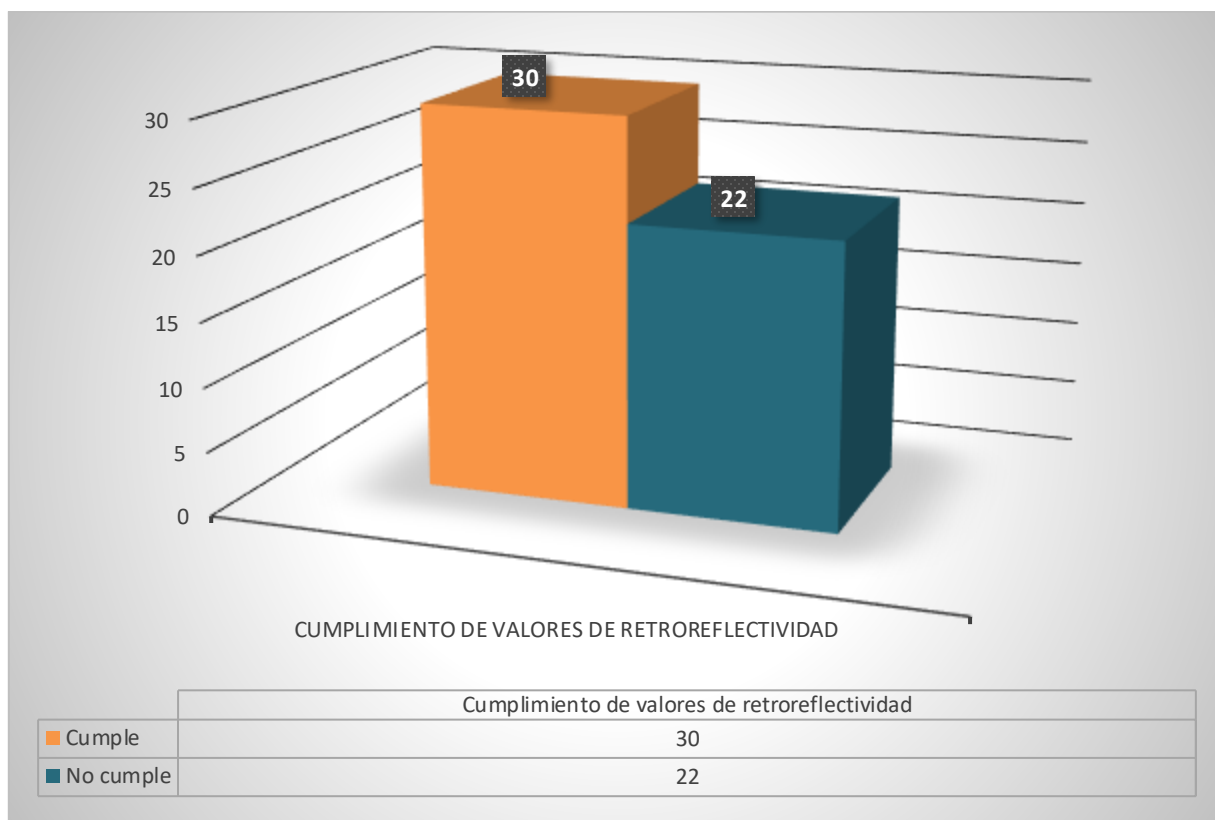


Figura 15. Cumplimiento de valores de retroreflectividad según norma INTE W37.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

Una vez conocidas las condiciones generales del señalamiento vertical, se define según lo que se observa en la figura 16 cuales deben ser las acciones a realizar, basando esta determinación en cada una de las condiciones previamente analizadas, lo cual, nos ayuda a inferir que en total de señales verticales presentes (52) se debe reemplazar un 54 % de las señales (28 señales), mientras que se mantienen un 46% de estas (24 señales). Cabe señalar que, a pesar de que existen señales que cumplen con su retroreflectividad, deben ser reemplazadas, estos debido a que sufren algún otro daño que amerita su cambio, por ejemplo, la señal puede estar vandalizada o golpeada. Además, es importante indicar que a su vez se realiza el levantamiento de señales que no están físicamente en la zona analizada, lo que para este informe suma un total de 18 señales verticales, correspondientes a altos (R-1-1), situación que se detalla en el cuadro 2 del presente informe y se muestra además en la figura 16 (señales a colocar).

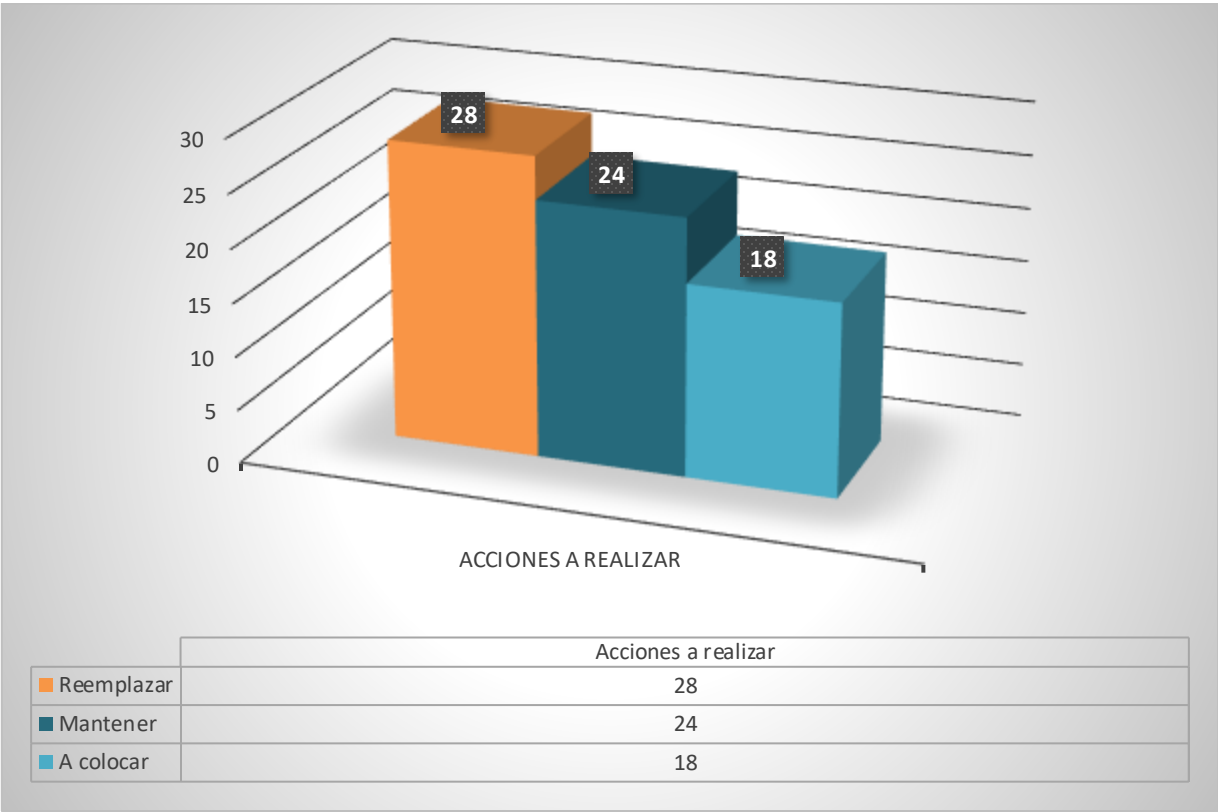


Figura 16. Acciones a realizar según las condiciones generales de las señales verticales.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

3. Conclusión

Para levantamiento de señales verticales georreferenciadas, sobre la Ruta Nacional N° 3, específicamente en las secciones 40010 y 40750, en el tramo comprendido entre la Plaza San Francisco y la Casona del Cerdo, se realizan las siguientes conclusiones puntuales a lo evaluado en el tramo indicado.

3.1 Conclusiones

- Se realiza la georreferenciación de 52 señales verticales en la Ruta Nacional N° 3, en el tramo en estudio, se realiza un levantamiento integral de la zona indicada, tomando en cuenta cada una de las intersecciones ya sea con rutas nacionales o bien, cantonales.
- Se identifican además 18 señales de alto (R-1-1) faltantes en diferentes intersecciones incluidas en el presente informe.
- Se identifica que un 54 % (28) del total de las señales verticales presentes (52) se encuentran en estado malo, las cuales según el análisis realizado necesitan ser reemplazadas por señales nuevas.
- Una vez realizado el levantamiento de las condiciones de las señales, se establece que los reemplazos de estas se realicen solamente de las láminas, ya que se pueden reutilizar los postes existentes.
- Se logra identificar que de la totalidad de las señales presentes georreferenciadas un 65 % corresponden a señales reglamentarias, mientras que un 35 % corresponden a señales preventivas.
- Una vez realizado el análisis y la comparación de los valores obtenidos de retroreflectividad se identifica un cumplimiento de un 58 % del total de las señales verticales presentes, mientras que para un 42 % del total de las señales verticales presentes se registra el incumplimiento a lo

referenciado en la norma técnica INTE W36:2017, Láminas retrorreflectivas para el control del tránsito

- Se identifica que las señales verticales que cuentan con 10 años o más desde que fueron fabricadas, para nuestro caso año 2012 o anterior, incumplen el parámetro de la retrorreflectividad, lo que coincide con la vida útil de 10 años esperada para el papel retrorreflectivo.

3.2 Recomendaciones

- Al Departamento de Señalización Vial, Dirección General de Ingeniería de Tránsito.
1. Incluir en el plan de 2023 del Departamento de Señalamiento Vial, la intervención de las señales verticales indicadas en el Cuadro 2, e informar cuando se hayan concluido estas labores para actualizar el estado de cada señal 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 fabricación y los materiales utilizados, se programen los cambios de las plantillas y así mantener un inventario georreferenciado de señales verticales actualizadas sobre la Ruta Nacional.
 3. Se recomienda establecer recorridos periódicos para la actualización de los levantamientos realizados, esto con el fin de mantener actualizadas la base de datos georreferenciada generada a partir de este tipo de informes.

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.
- INTECO. (2017). *Inte W36: Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito*. San José: INTECO

5. Anexos

5.1 Anexo A: Base de datos generada

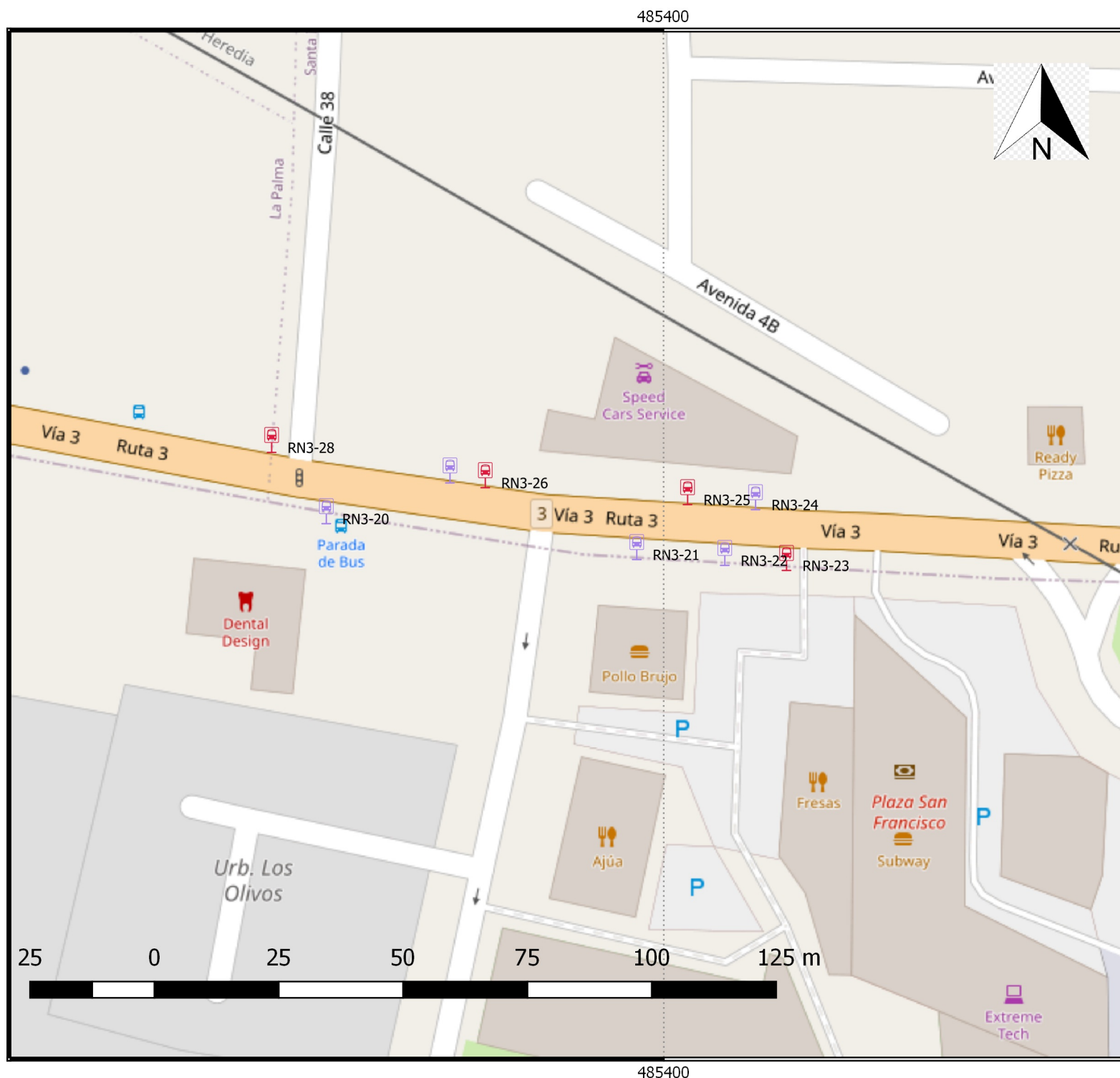
Base de datos generada del modelo SIG, para las señales verticales en la Ruta Nacional N° 3, secciones de control 40010 y 40750.

ID	Código	Color	Descripción	Latitud	Longitud	Estado	Acción	Detalle
RN3-1	R-1-1	Rojo	Alto	10,002174	-84,159791	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-2	R-1-1	Rojo	Alto	10,001663	-84,156504	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-3	R-10-4	Blanco	Parada Taxi	10,000913	-84,152762	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-4	R-1-1	Rojo	Alto	10,000852	-84,1523	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-5	R-1-1	Rojo	Alto	10,000227	-84,150589	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-6	R-2-1	Blanco	40 KPH	10,000105	-84,147822	Malo, Vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-7	R-1-1	Rojo	Alto	10,000026	-84,147542	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-8	P-3-3	Amarillo	Semáforo	10,000007	-84,147284	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-9	P-9-4	Amarillo	Peatón	9,999916	-84,147025	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-10	R-2-11	Blanco	Fin de velocidad restringida	9,999866	-84,146961	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-11	R-1-2	Blanco	Ceda	9,999774	-84,146781	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-12	R-2-1	Blanco	40 KPH	9,999541	-84,146228	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-13	R-8-1	Blanco	No estacionar	9,999298	-84,145974	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-14	R-8-1	Blanco	No estacionar	9,998766	-84,144994	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-15	R-2-1	Blanco	40 KPH	9,998671	-84,144556	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-16	P-3-3	Amarillo	Semáforo	9,998412	-84,143966	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-17	P-9-4	Amarillo	Peatón	9,998306	-84,143453	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-18	R-1-1	Rojo	Alto	9,99819	-84,143154	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-19	R-1-1	Rojo	Alto	9,997143	-84,138841	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-20	P-2-8	Amarillo	Intersección adelante	9,996251	-84,133733	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-21	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	9,996311	-84,133224	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-22	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	9,996276	-84,133062	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-23	R-8-1	Blanco	No estacionar	9,996265	-84,13295	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-24	E-2-4	Blanco	Fin zona escolar	9,99638	-84,133005	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-25	P-3-3	Amarillo	Semáforo	9,996368	-84,133132	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-26	R-8-1	Blanco	No estacionar	9,996402	-84,13351	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-27	P-9-4	Amarillo	Peatón	9,996399	-84,133547	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-28	R-1-1	Rojo	Alto	9,996488	-84,13392	Malo, Vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-29	R-1-1	Rojo	Alto	9,998108	-84,141233	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar

ID	Código	Color	Descripción	Latitud	Longitud	Estado	Acción	Detalle
RN3-30	P-3-3	Amarillo	Semáforo	9,998175	-84,142176	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-31	P-9-4	Amarillo	Peatón	9,998236	-84,142508	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-32	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	9,998306	-84,143227	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-33	R-8-1	Amarillo	No estacionar	9,998504	-84,143772	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-34	P-2-8	Amarillo	Intersección adelante	9,998685	-84,144214	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-35	R-2-1	Blanco	40 KPH	9,998953	-84,14492	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-36	R-8-1	Blanco	No estacionar	9,999224	-84,145561	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-37	P-3-3	Amarillo	Semáforo	9,999688	-84,146219	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-38	P-9-4	Amarillo	Peatón	9,999772	-84,146375	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-39	R-2-1	Blanco	40 KPH	9,999819	-84,146467	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-40	R-8-18	Blanco	No estacionar en acera	10,000271	-84,147698	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-41	R-8-18	Blanco	No estacionar en acera	10,000173	-84,148925	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-42	R-1-1	Rojo	Alto	10,00036	-84,150279	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-43	R-1-1	Rojo	Alto	10,000773	-84,151454	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-44	R-3-1a	Blanco	No hay paso	10,000773	-84,151454	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-45	R-1-1	Rojo	Alto	10,000776	-84,151517	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-46	R-1-1	Rojo	Alto	10,000731	-84,151603	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-47	R-3-1a	Blanco	No hay paso	10,000731	-84,151603	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-48	R-1-1	Rojo	Alto	10,001956	-84,156881	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-49	P-1-9	Amarillo	Chevron	10,002191	-84,158188	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-50	P-1-9	Amarillo	Chevron	10,002191	-84,158188	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-51	P-1-9	Amarillo	Chevron	10,002191	-84,158188	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-52	R-1-1	Rojo	Alto	10,002433	-84,160036	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-53	R-1-1	Rojo	Alto	9,996604	-84,134508	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-54	R-1-1	Rojo	Alto	9,996755	-84,137055	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-55	R-1-1	Rojo	Alto	9,997065	-84,137283	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-56	R-1-1	Rojo	Alto	9,997184	-84,137952	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-57	R-1-1	Rojo	Alto	9,997273	-84,138543	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-58	R-1-1	Rojo	Alto	9,997737	-84,1408	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-59	R-1-1	Rojo	Alto	9,998167	-84,141971	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-60	R-1-1	Rojo	Alto	9,998875	-84,1446	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-61	R-1-1	Rojo	Alto	9,999098	-84,145747	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-62	R-1-1	Rojo	Alto	9,999619	-84,146424	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-63	R-1-1	Rojo	Alto	10,000201	-84,147109	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-64	R-1-1	Rojo	Alto	10,000113	-84,148054	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-65	R-1-1	Rojo	Alto	10,00121	-84,15322	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-66	R-1-1	Rojo	Alto	10,00121	-84,15322	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-67	R-1-1	Rojo	Alto	10,001289	-84,15485	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-68	R-1-1	Rojo	Alto	10,001765	-84,15595	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-69	R-1-1	Rojo	Alto	10,002464	-84,160748	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-70	R-1-1	Rojo	Alto	10,002723	-84,164207	Ausente	A colocar	Colocar nueva

5.2 Anexo B: Mapas de la base de datos generada

Mapas según base de datos generada del modelo SIG, para las señales verticales en la Ruta Nacional N° 3, secciones de control 40010 y 40750.



Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

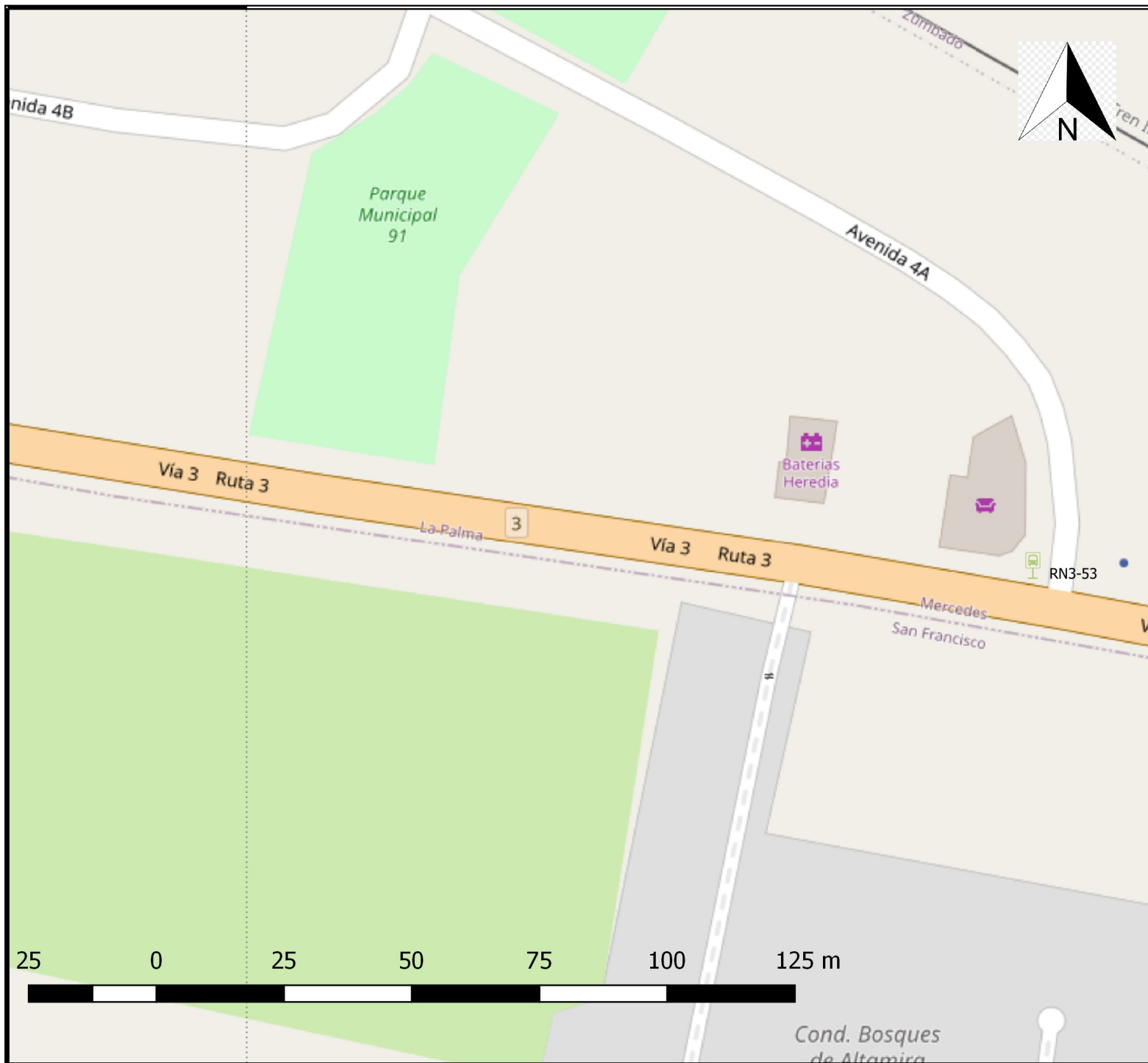
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

485100



485100

Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

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: Diciembre del 2022



Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

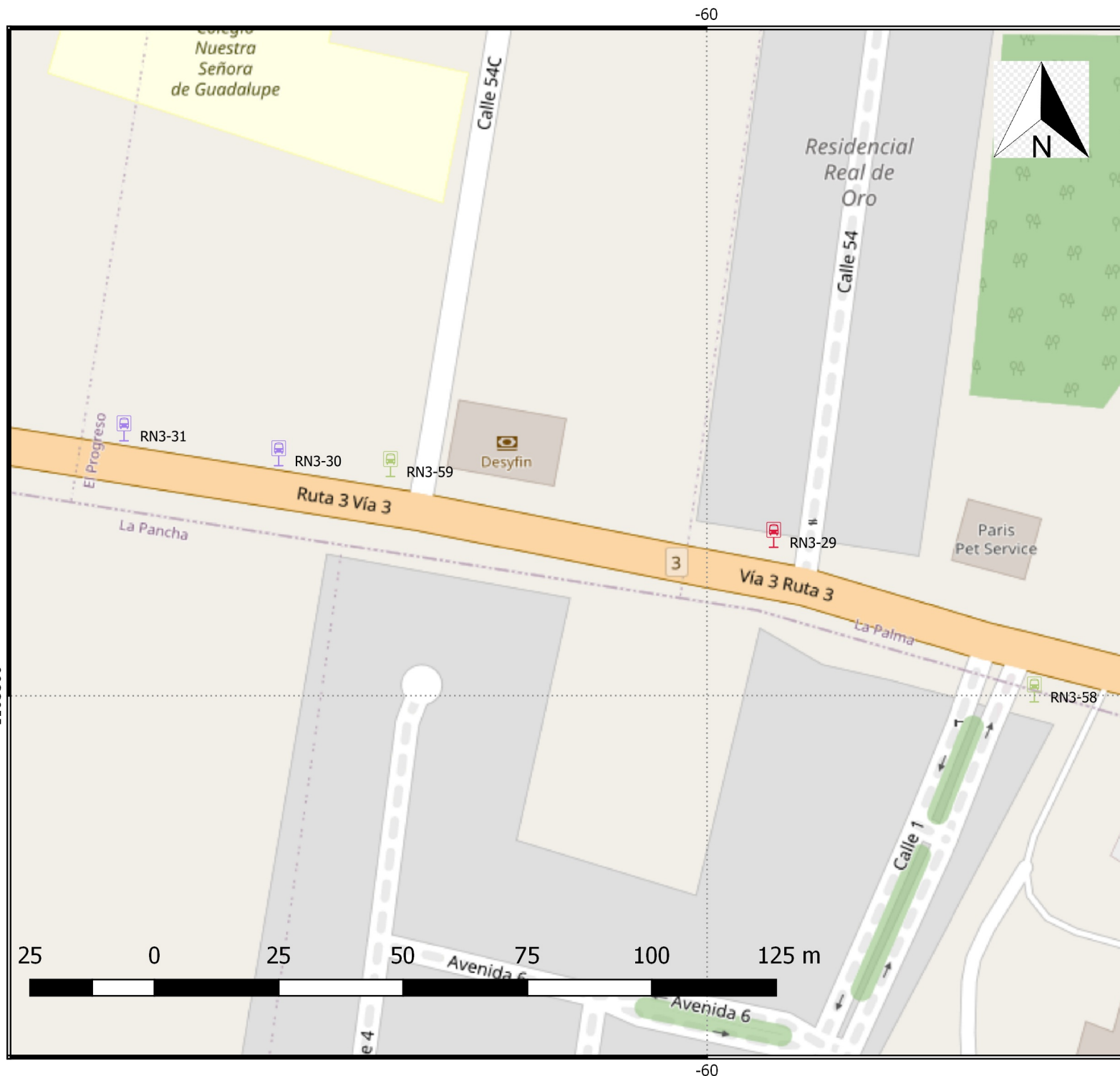
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022



Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

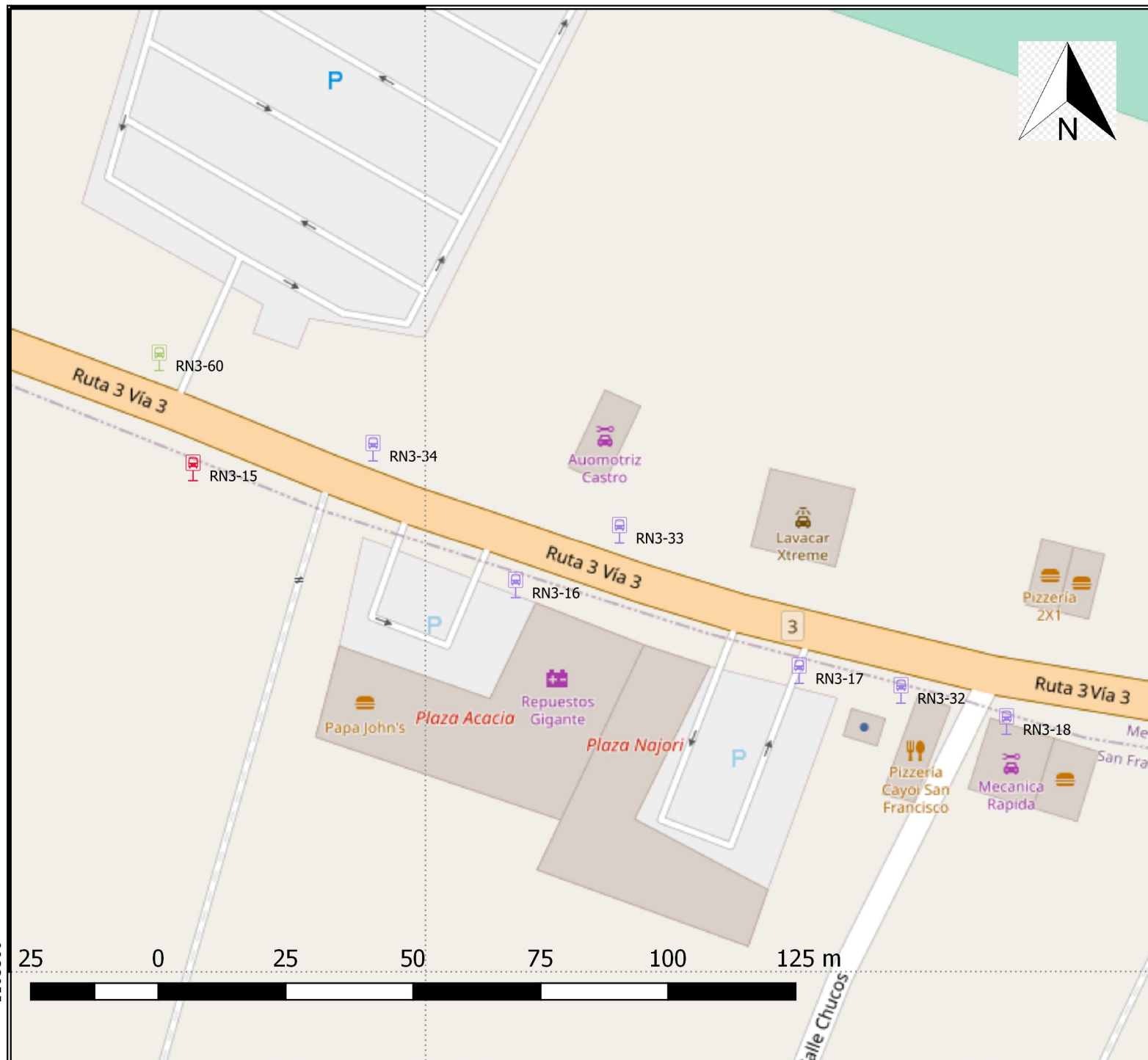
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

484200



484200

Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

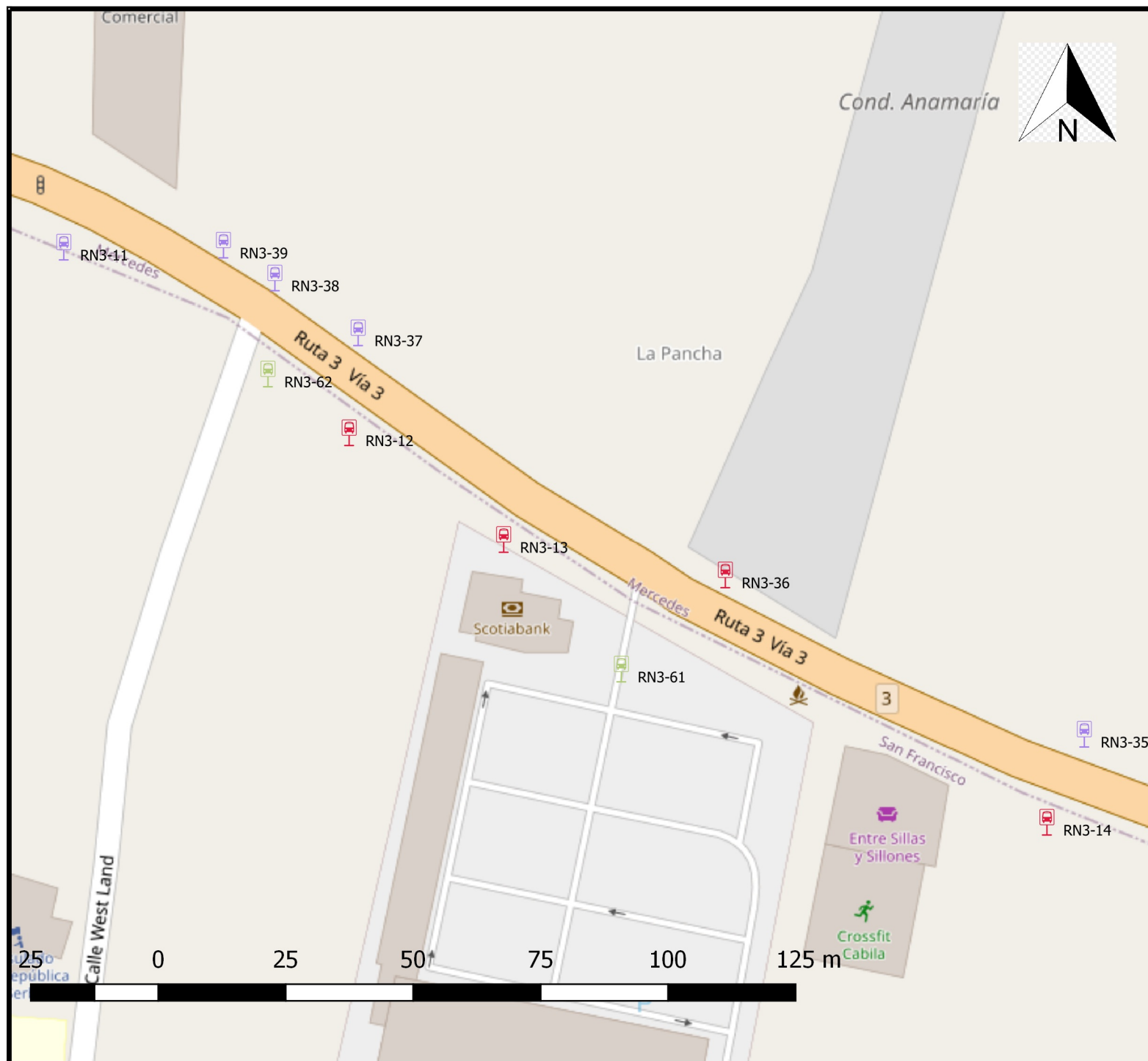
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022



Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

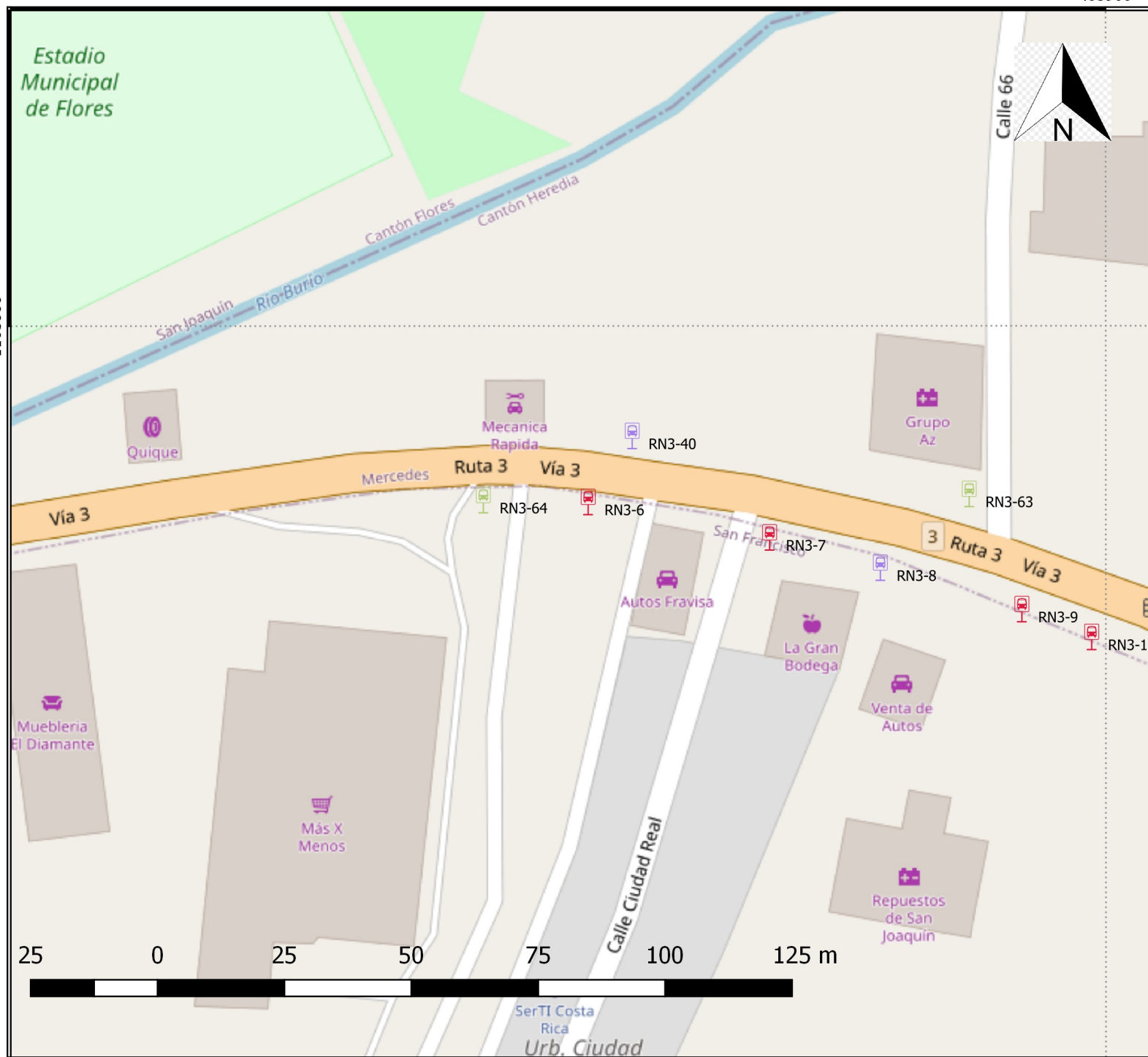
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

1105800



483900

Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

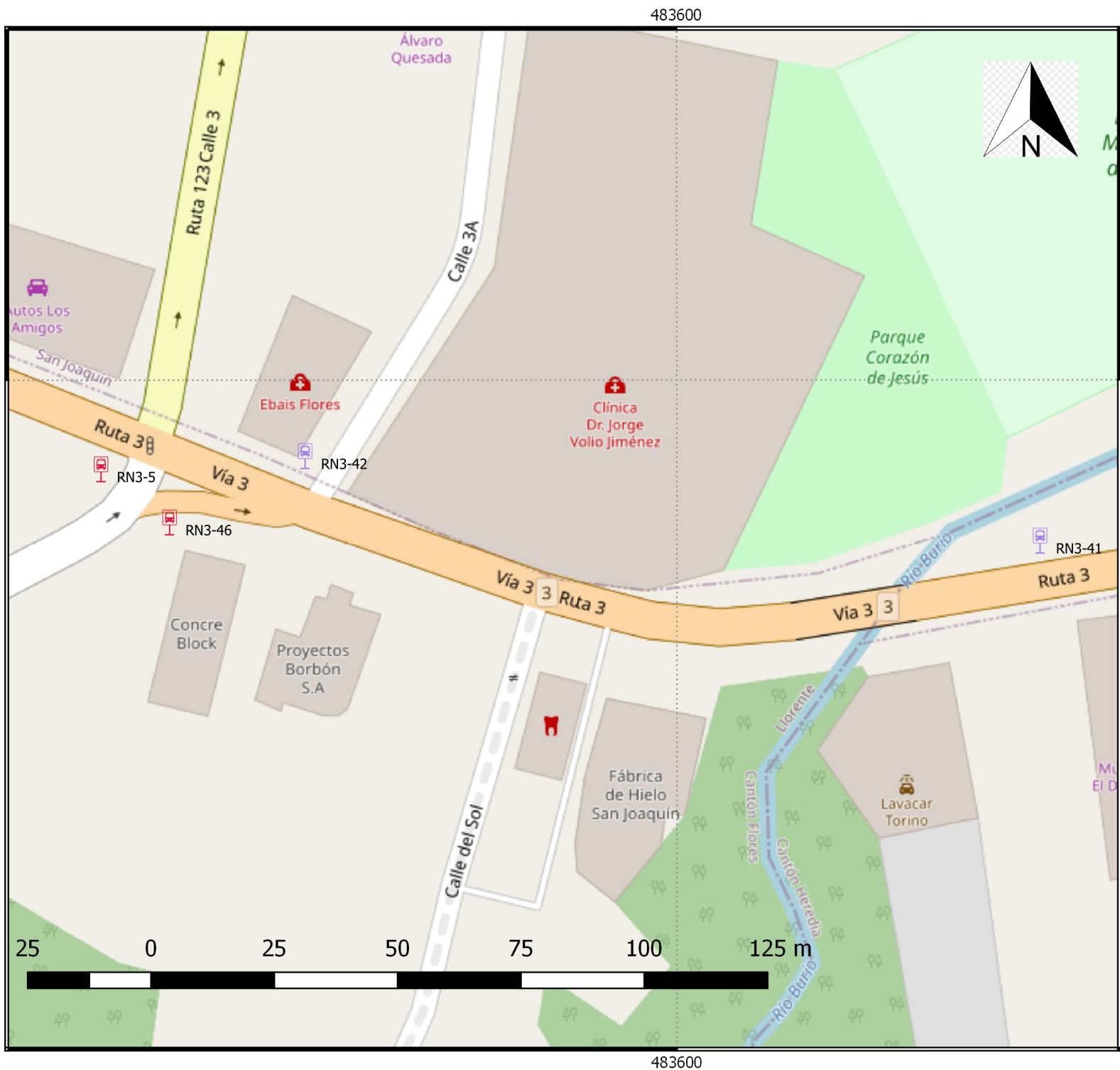
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

483900



Simbología

Informe setiembre

- A colocar
- A intervenir
- A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

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: Diciembre del 2022

483300



483300

Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

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: Diciembre del 2022

-120



Simbología

Informe setiembre

- A colocar
- A intervenir
- A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

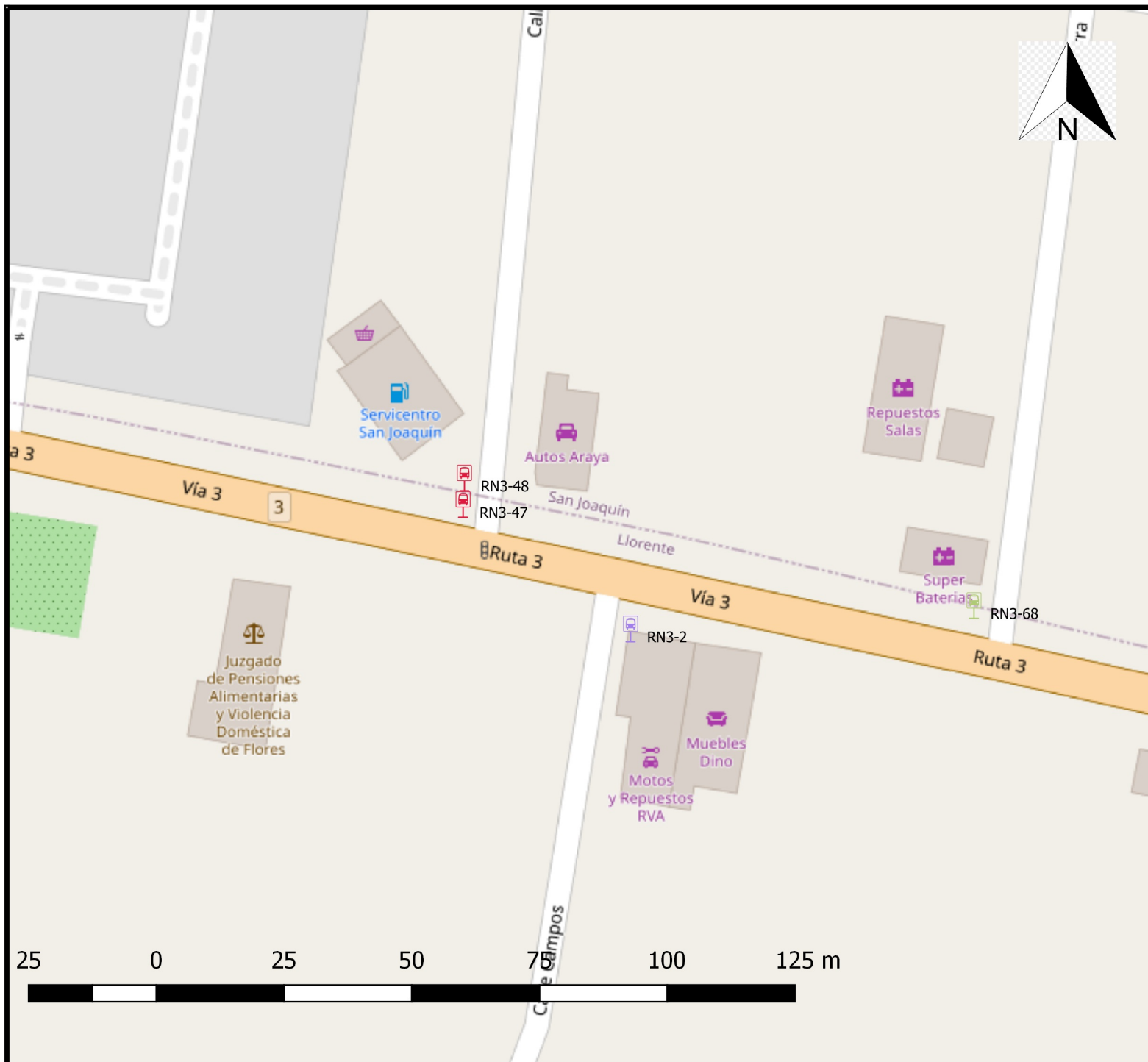
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022



Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

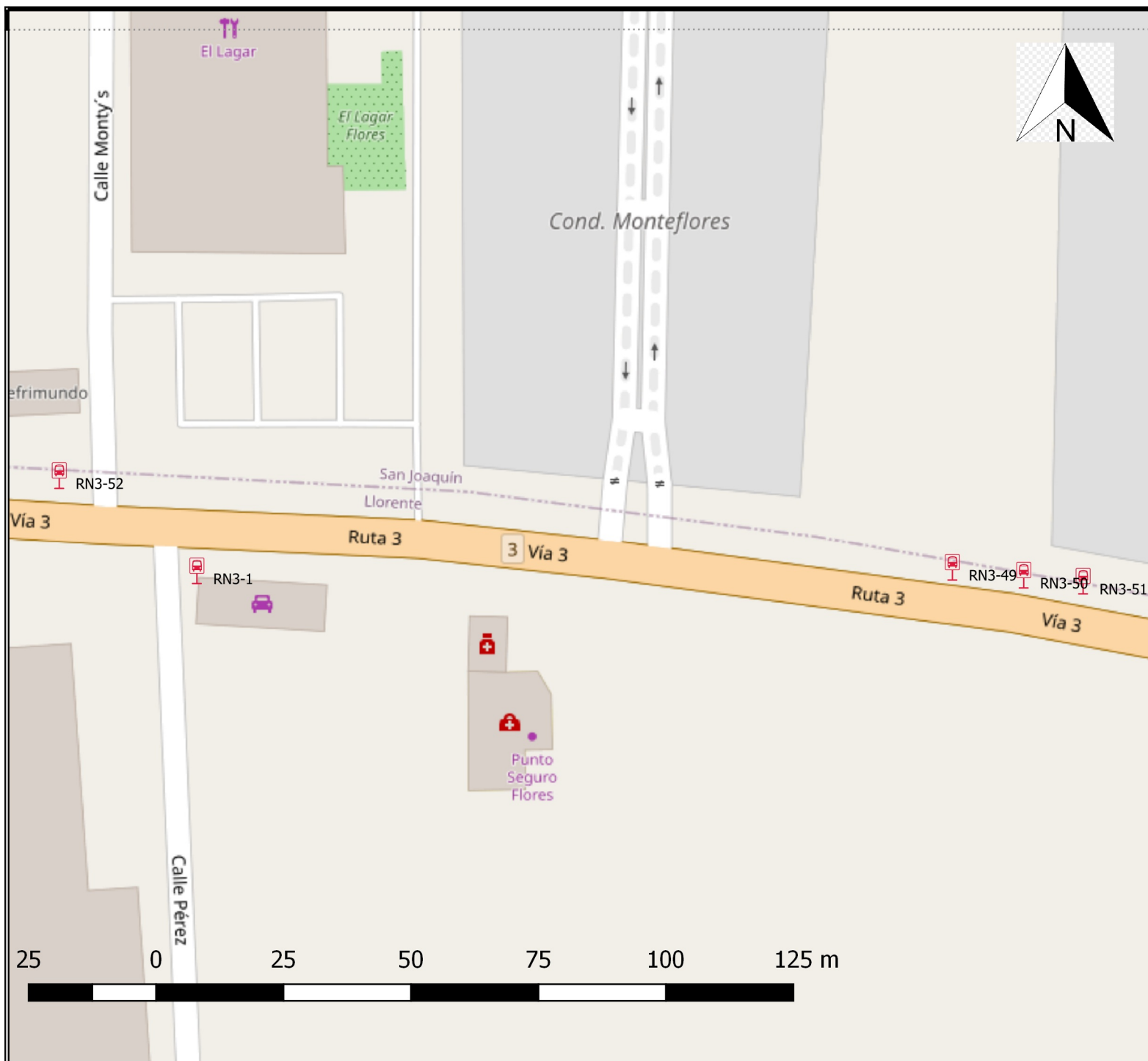
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

1106100



1106100

Simbología

Informe setiembre

- A colocar
- A intervenir
- A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

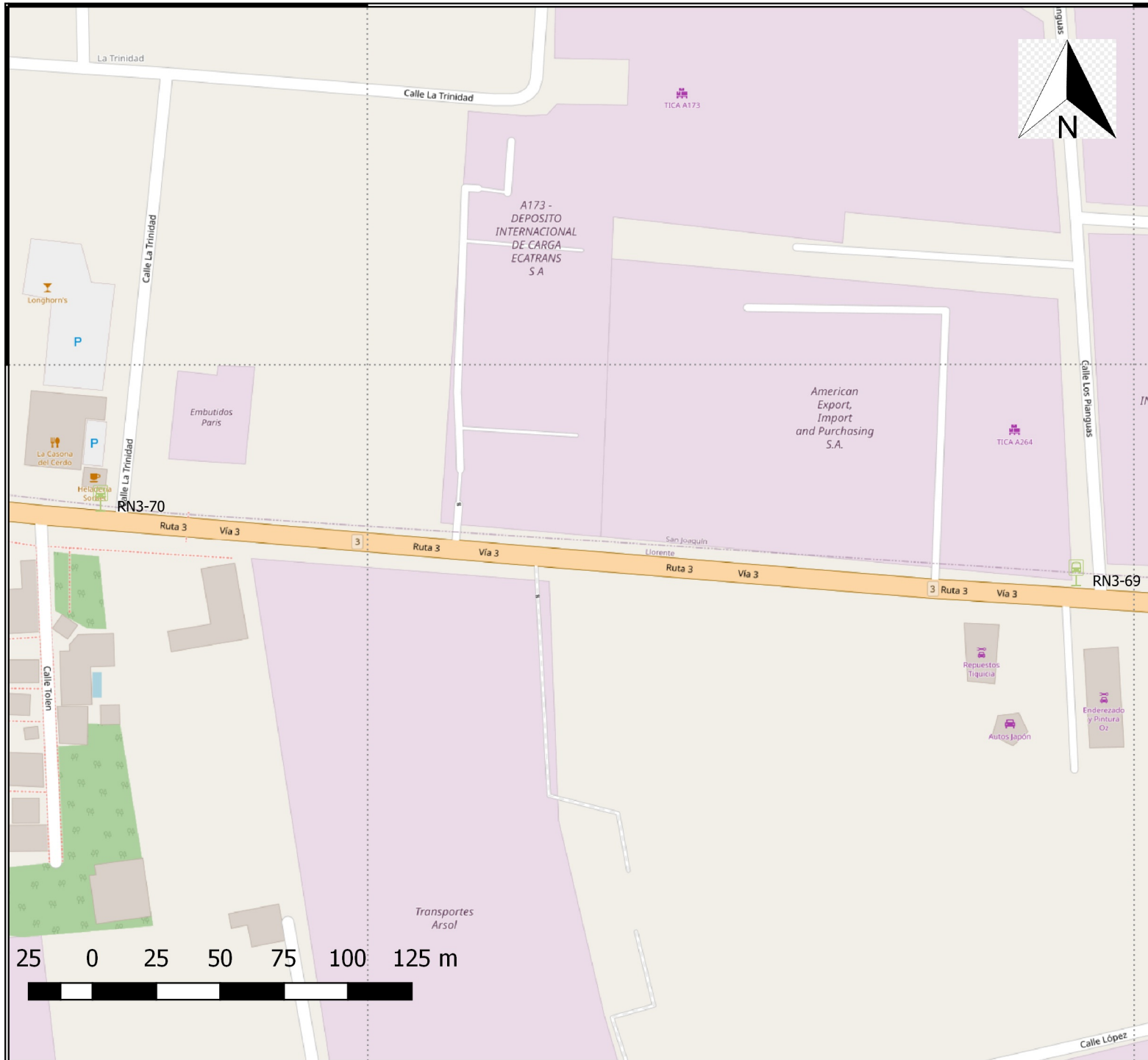
Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

482100

482400



Simbología

Informe setiembre

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0724-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, Plaza
San Francisco - La Casona del Cerdo.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

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: Diciembre del 2022