



SEÑALES VERTICALES
GEORREFERENCIADAS RUTA
NACIONAL 3, SC 20131-40750, LA
CASONA DEL CERDO – CRUCE
AEROPUERTO.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

Ficha técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0843-2022	2. N° de Expediente No aplica	
3. Título SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL 3, SC 20131-40750, LA CASONA DEL CERDO – CRUCE AEROPUERTO.	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 11 , Diciembre 2022.	
8. Colaboró Sr. Rafael Hernández Murillo. 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 20131 y 40750 de la Ruta Nacional N° 3 (La Casona del Cerdo – Cruce Aeropuerto). 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, Río Segundo, Alajuela.	13. Nivel de seguridad Ninguno.	14. N° de páginas 44

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 20131 y 40750 de la Ruta Nacional N° 3, que comprende desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela. 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 retroreflectividad 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	20
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 20131 y 40750 de la Ruta Nacional N° 3, que comprende desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela. Lo anterior, 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 30121 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 y Alajuela. Específicamente, la infraestructura a evaluar, comprende las

secciones de control 30121 y 40750, desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela. 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 Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela, este tramo cuenta con alta densidad de señalización vertical, en un tramo corto de 3,7 km. Se incluye levantamiento, geoprocesamiento, gestión de resultados y programación de labores de campo de 57 señales verticales, así como la inclusión de 10 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:

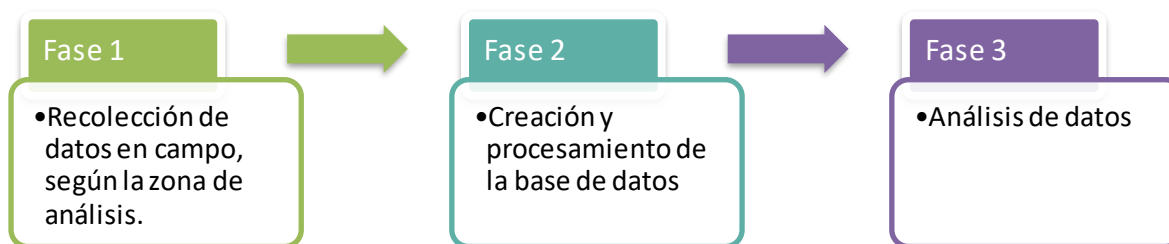


Figura 1. Esquema metodología aplicada.

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, retroreflectómetro 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 retroreflectividad 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 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 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 30121 y 40750, tramo comprendido desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela.

Antecedentes

El Departamento de Señalización Vial no ha realizado estudios similares en esta parte de la 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 Retroreflectividad 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.

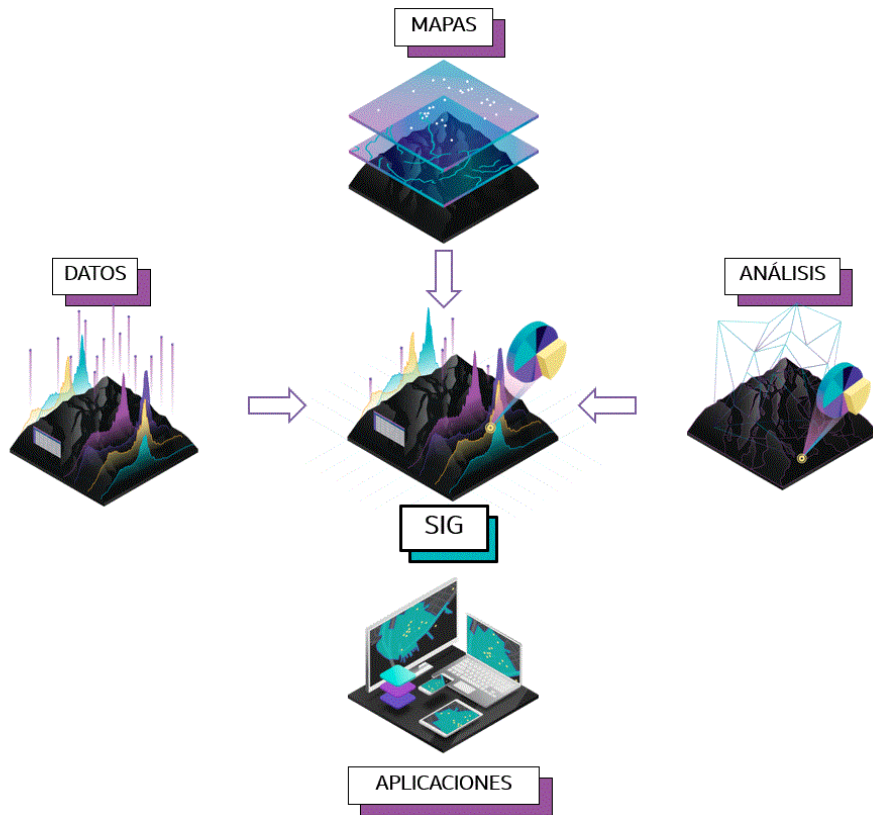


Figura 4. Esquema elementos asociados a un SIG.

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. Adicionalmente, debido a la identificación de señales publicitarias 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

Ubicación geográfica

El proyecto se ubica en los cantones de Heredia y Flores, sobre la Ruta Nacional N° 3, en las secciones de control 30121 y 40750, en el tramo comprendido desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela, mismo tramo que se muestra en la figura 6.

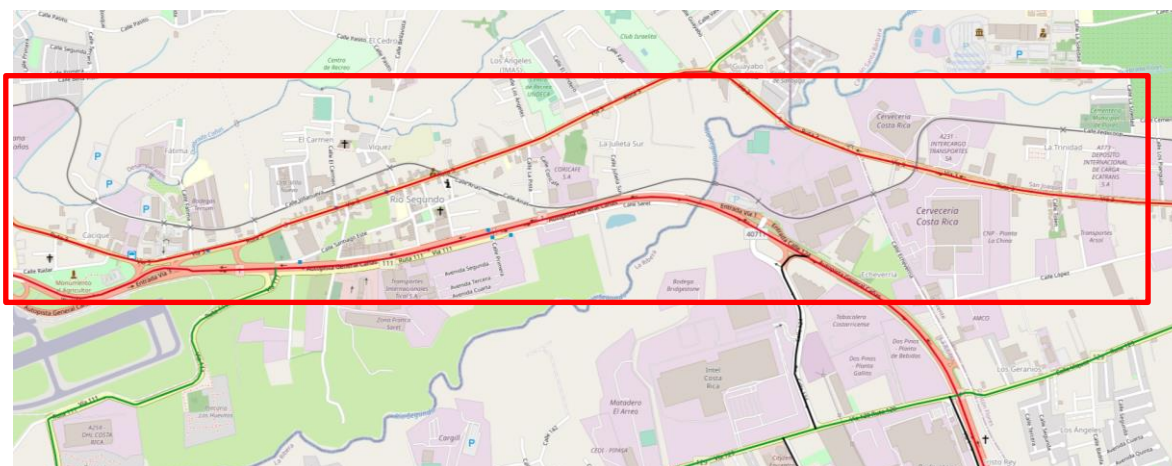


Figura 6. Zona de estudio.

Fuente. Red Vial Nacional, Geoportal MOPT, 2022.

Recolección de datos

En la recolección de datos se hizo levantamiento de todas las señales verticales sobre la Ruta Nacional N° 3, específicamente en el tramo comprendido desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela, en las secciones de control 30121-40750, donde en total se contabilizaron 57 señales, además de la identificación de 10 señales verticales ausentes. Las señales existentes 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, 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 retroreflectivas para el control de tránsito, para conocer el estado en que se encuentran.

En el Cuadro 1, se presenta el listado de las señales georreferenciadas para este informe, en donde se especifica para cada caso el cumplimiento o no de 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 retroreflectividad 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	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	25/10/2022	2016	233,00	270	NO
RN3-2	R-1-2	Blanco	Ceda	25/10/2022	2014	401,67	360	SI
RN3-3	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-4	IS-3-6	Azul	Aeropuerto	25/10/2022	No indica	11,33	30	NO
RN3-5	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-6	P-10-6	Amarillo	Salida de camiones	25/10/2022	No indica	367,33	270	SI
RN3-7	P-10-6	Amarillo	Salida de camiones	25/10/2022	No indica	401,67	270	SI
RN3-8	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	No indica	93,33	65	SI
RN3-9	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-10	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-11	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	25/10/2022	2016	292,00	270	SI
RN3-12	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	2016	0,00	65	NO
RN3-13	R-7-1	Blanco	No camiones	25/10/2022	No indica	763,67	360	SI
RN3-14	R-X-X	Azul	Estación de recarga vehículos eléctricos	25/10/2022	2021	66,33	30	SI
RN3-15	R-2-8	Blanco	No estacionar	25/10/2022	No indica	0,00	360	NO
RN3-16	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	1998	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-17	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica

ID	Código	Color	Descripción	Fecha Medición	Fecha Fabricación	RL cd/(m ² *lux) $\alpha=0,2^\circ$, $\beta=4^\circ$	Norma INTE W36*	Cumple
RN3-18	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	No indica	12,67	65	NO
RN3-19	P-3-1a	Amarillo	Alto cambiado adelante	25/10/2022	2018	309,33	270	SI
RN3-20	R-3-4a	Blanco	No virar izquierda	25/10/2022	2016	467,00	360	SI
RN3-21	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	2022	44,00	65	NO
RN3-22	IS-3-6	Azul	Aeropuerto	25/10/2022	2009	19,00	30	NO
RN3-23	P-9-1	Amarillo	Peatón	25/10/2022	2015	406,33	270	SI
RN3-24	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	2015	23,67	65	NO
RN3-25	P-3-1a	Amarillo	Alto cambiado adelante	25/10/2022	2018	344,67	270	SI
RN3-26	R-3-4a	Blanco	No virar izquierda	25/10/2022	2016	387,00	360	SI
RN3-27	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	2022	41,33	65	NO
RN3-28	R-X-X	Azul	Estación de recarga vehículos eléctricos	25/10/2022	2021	63,67	30	SI
RN3-29	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-30	IS-3-6	Azul	Aeropuerto	25/10/2022	2009	10,67	30	NO
RN3-31	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-32	P-3-1a	Amarillo	Alto cambiado adelante	25/10/2022	2018	284,67	270	SI
RN3-33	R-3-3a	Blanco	No virar derecha	25/10/2022	2016	395,33	360	SI
RN3-34	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	2022	43,00	65	NO

ID	Código	Color	Descripción	Fecha Medición	Fecha Fabricación	RL cd/(m ² *lux) $\alpha=0,2^\circ$, $\beta=4^\circ$	Norma INTE W36*	Cumple
RN3-35	ID-1-1	Blanco	Señal de destino Alajuela	25/10/2022	2018	416,33	360	SI
RN3-36	R-X-X	Azul	Estación de recarga vehículos eléctricos	25/10/2022	2021	67,00	30	SI
RN3-37	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	2022	39,67	65	NO
RN3-38	R-1-2	Blanco	Ceda	25/10/2022	2017	531,33	360	SI
RN3-39	R-1-2	Blanco	Ceda	25/10/2022	2017	475,67	360	SI
RN3-40	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-41	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-42	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-43	R-7-1	Blanco	No camiones	25/10/2022	No indica	558,67	360	SI
RN3-44	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	25/10/2022	2016	278,00	270	SI
RN3-45	R-1-2	Blanco	Ceda	25/10/2022	2015	363,67	360	SI
RN3-46	P-10-6	Blanco	Salida de camiones	25/10/2022	No indica	381,00	360	SI
RN3-47	P-11-10a	Amarillo	Calle sin salida	25/10/2022	No indica	418,33	270	SI
RN3-48	R-1-1	Rojo	Alto	25/10/2022	No indica	4,00	65	NO
RN3-49	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-50	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-51	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-52	P-3-3	Amarillo	Semáforo	25/10/2022	2014	4,33	270	NO
RN3-53	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica

ID	Código	Color	Descripción	Fecha Medición	Fecha Fabricación	RL cd/(m ² *lux) $\alpha=0,2^\circ$, $\beta=4^\circ$	Norma INTE W36*	Cumple
RN3-54	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	25/10/2022	2016	275,00	270	SI
RN3-55	No aplica	No aplica	Señal comercial	25/10/2022	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN3-56	R-2-1	Blanco	KPH 40	25/10/2022	2021	371,33	360	SI
RN3-57	R-2-1	Blanco	KPH 60	25/10/2022	No indica	24,33	360	NO

Una vez conocidas las condiciones en cuanto a la retroreflectividad 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	P-8-1	Cruce FC	2016	Malo, vandalizada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-2	R-1-2	Ceda	2014	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-3	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-4	IS-3-6	Aeropuerto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-5	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-6	P-10-6	Salida de camiones	No indica	Bueno	A mantener	Mantener

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-7	P-10-6	Salida de camiones	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-8	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-9	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-10	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-11	P-8-1	Cruce FC	2016	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-12	R-1-1	Alto	2016	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-13	R-7-1	No camiones	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-14	R-X-X	Estación de recarga vehículos eléctricos	2021	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-15	R-2-8	No estacionar	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-16	No aplica	Señal comercial	1998	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-17	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-18	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-19	P-3-1a	Alto cambiado adelante	2018	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-20	R-3-4a	No virar izquierda	2016	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-21	R-1-1	Alto	2022	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-22	IS-3-6	Aeropuerto	2009	Malo, vandlizada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-23	P-9-1	Peatón	2015	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-24	R-1-1	Alto	2015	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-25	P-3-1a	Alto cambiado adelante	2018	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-26	R-3-4a	No virar izquierda	2016	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-27	R-1-1	Alto	2022	Malo, vandlizada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-28	R-X-X	Estación de recarga vehículos eléctricos	2021	Bueno	A intervenir	Mantener
RN3-29	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-30	IS-3-6	Aeropuerto	2009	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-31	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-32	P-3-1a	Alto cambiado adelante	2018	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-33	R-3-3a	No virar derecha	2016	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-34	R-1-1	Alto	2022	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-35	ID-1-1	Señal de destino Alajuela	2018	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-36	R-X-X	Estación de recarga vehículos eléctricos	2021	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-37	R-1-1	Alto	2022	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-38	R-1-2	Ceda	2017	Malo	A intervenir	Reemplazar
RN3-39	R-1-2	Ceda	2017	Malo	A intervenir	Reemplazar
RN3-40	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-41	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-42	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-43	R-7-1	No camiones	No indica	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-44	P-8-1	Cruce FC	2016	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar

ID	Código	Descripción	Fecha Fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN3-45	R-1-2	Ceda	2015	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-46	P-10-6	Salida de camiones	No indica	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-47	P-11-10a	Calle sin salida	No indica	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-48	R-1-1	Alto	No indica	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-49	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-50	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-51	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-52	P-3-3	Semáforo	2014	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-53	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-54	P-8-1	Cruce FC	2016	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-55	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A intervenir	Retirar
RN3-56	R-2-1	KPH 40	2021	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-57	R-2-1	KPH 60	No indica	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
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
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

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 20131 – 40750, en el tramo comprendido desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela.

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, 4 señales de Alto fabricadas durante el año 2022, no cumplen con los valores mínimos de retroreflectividad establecidos en la norma técnica INTE W-36:2017, Láminas retroreflectivas para el control de tránsito, lo cual puede indicar un problema en los papeles color rojo utilizados para esta tanda de fabricación de las señales verticales

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 mide retroreflectividad y la totalidad de las señales con necesidad de intervención respectivamente, podemos mostrar la cantidad de señales con respecto al

total presentes (57), que se encuentran, ya sea, en buen estado (12), en mal estado (29), o bien las que por no ser oficiales (privadas) no se registra su estado (16), dicha comparativa se muestra en la figura 11, y evidencia que solamente el 21 % 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.

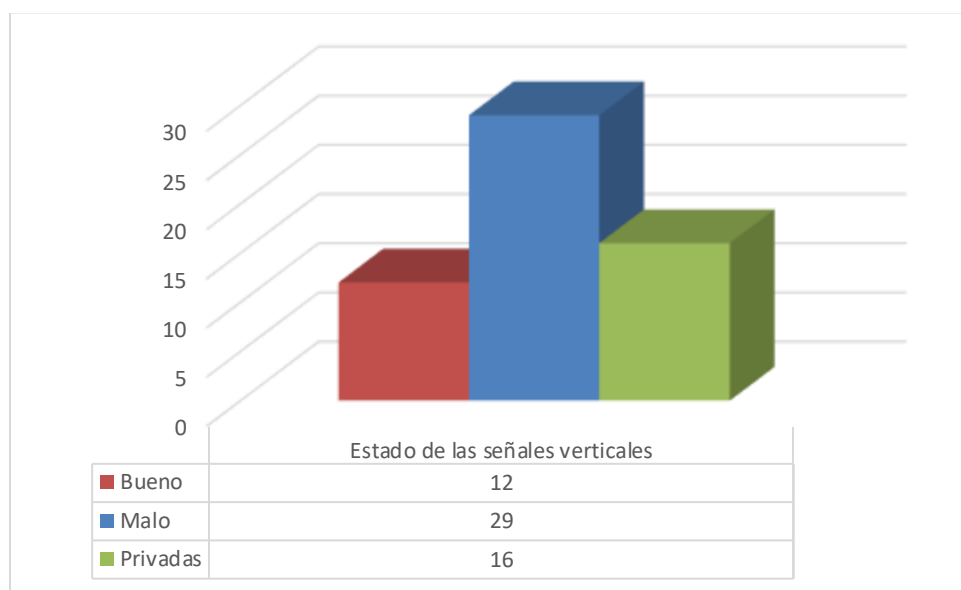


Figura 11. Estado general de las señales.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

Una vez definimos el estado de las señales verticales 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 11 y se detalla en el cuadro 2, del total de señales presentes (57), un 51 % presentan daños (29), de las cuales un 48 % corresponden a daños relacionados con el deterioro de las señales (14), 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 38 % de las señales que presentan daños corresponden al vandalizado de las láminas (11), generalmente comprendido por el rayado de las láminas retroreflectivas y el pegado de calcomanías, además de un 4 % que se identifican con tipología mala según las medidas reglamentarias (1), También

un 10 % de las señales con daños corresponden a señales que a vista están en buen estado, más su retroreflectividad no cumple con lo establecido en la norma técnica vigente (3), y no tienen asociada ninguna otra condición. De este análisis identificamos también que del total de señales verticales un 28% corresponden a señales privadas (16).

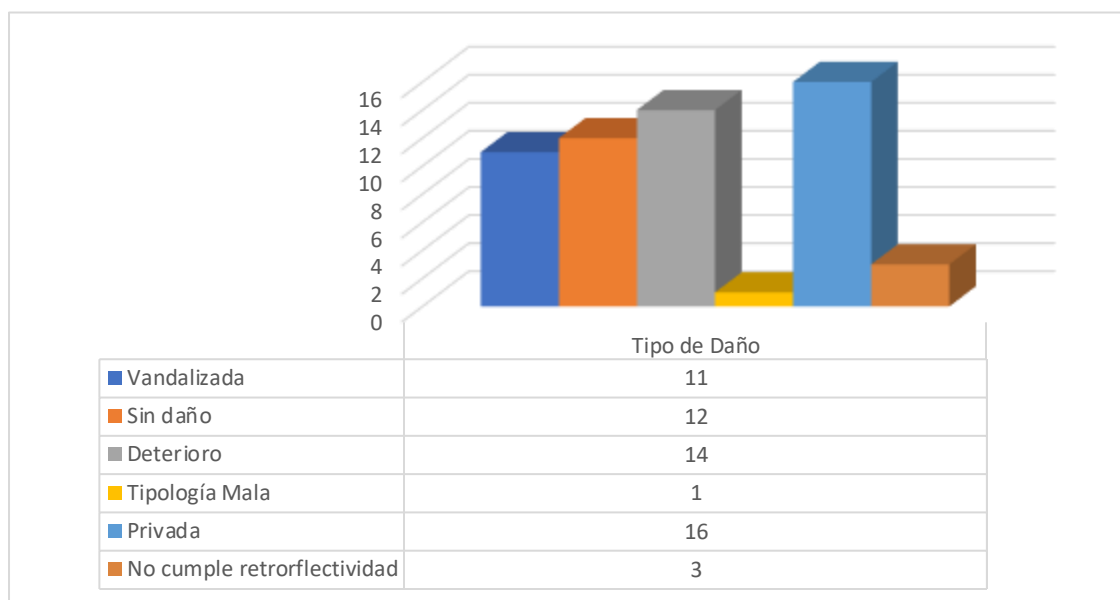


Figura 12. Principales tipos de daños de señales registrados.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

Tal y como se muestra en la figura 12, un 51 % (29 de 57 señales) de las señales verticales presentan daños asociados al vandalismo, mala tipología 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 62 % de estas señales dañadas son reglamentarias y brindan por su finalidad información importante referente a la normativa y condiciones de la vía, mientras que un 28 % de las señales dañadas corresponden a señales preventivas, las cuales advierten al usuario sobre condiciones específicas de la vía que se presentarán más adelante, además un 10 % corresponden a señales informativas, las cuales brindan al usuario información importante sobre sitios de destino o bien lugares de interés.

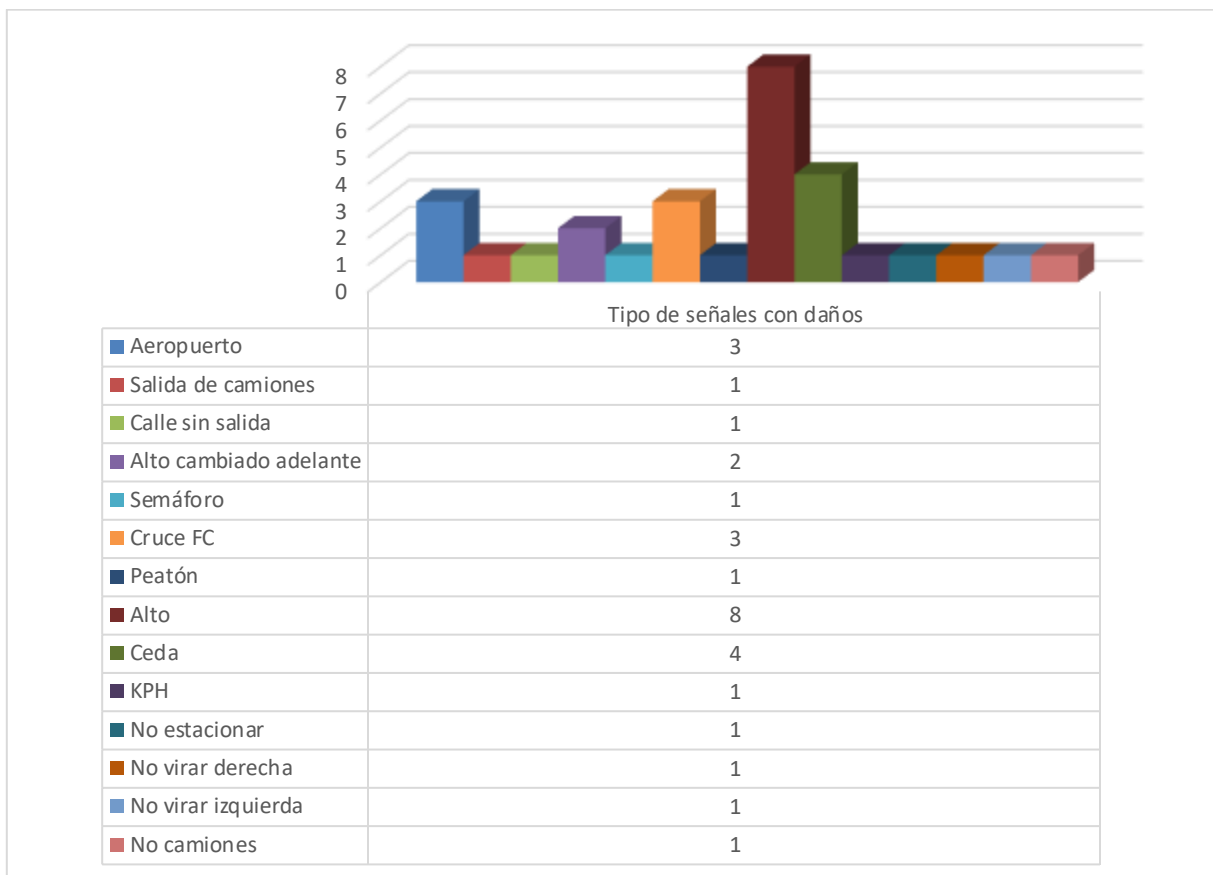


Figura 13. Detalle de señales con daños.

Fuente. Elaboración propia, 2022.

En la figura 14, se presenta la cantidad de señales en base al total de señales presentes, que muestra el tipo de señalamiento presente en el tramo evaluado, donde mayoritariamente, 37 % corresponden a señales reglamentarias, un 23 % corresponden a señales preventivas, un 12 % corresponden a señales informativas y un 28 % corresponden a señales privadas.

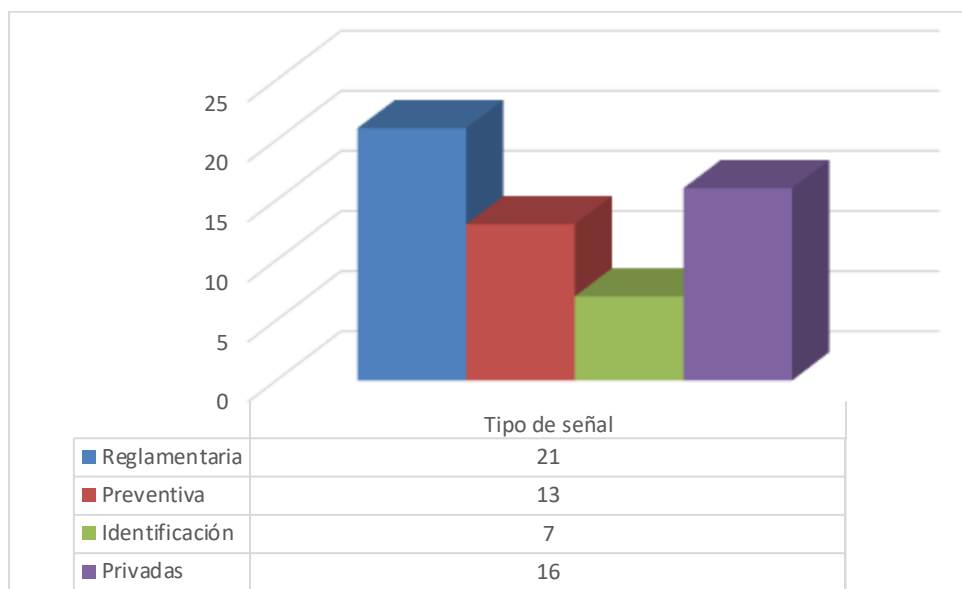


Figura 13. Tipo de señalamiento presente en el tramo evaluado.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

Una vez conociendo 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, se muestra que del total de las señales evaluadas (sin tomar en cuenta las señales privadas) se cuenta con un cumplimiento aceptable ya que un 64 % del señalamiento vertical cumple con los valores mínimos solicitados en la norma técnica 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 retroreflectividad, un total de 15 señales (37 % del total de señales evaluadas (41) no cumplen, lo cual respalda y justifica la recomendación de reemplazo total de las mismas.

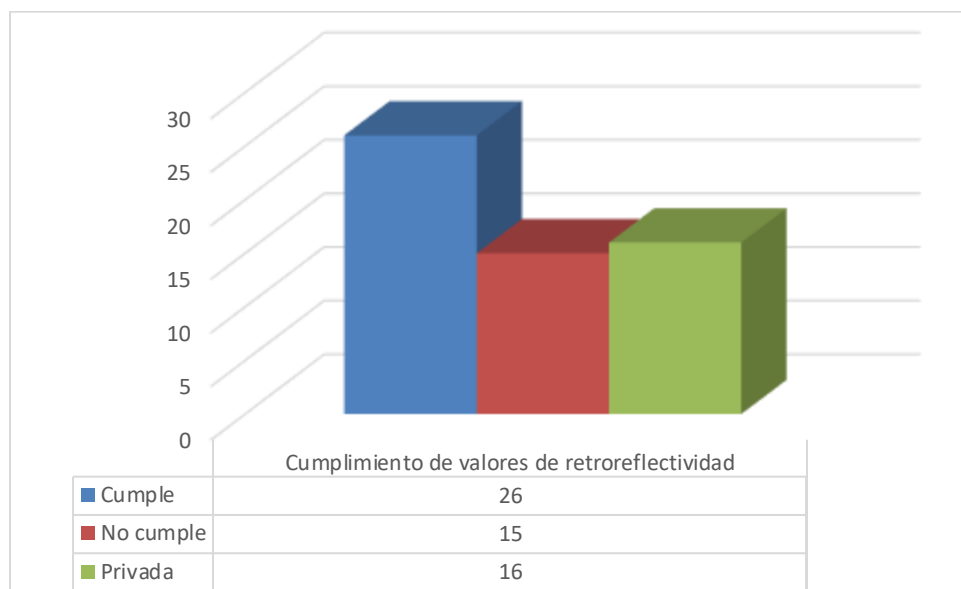


Figura 14. Cumplimiento de valores de retroreflectividad según norma INTE W37.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

Después de conocer las condiciones generales del señalamiento vertical, se define según lo que se observa en la figura 16, cuáles 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 se debe reemplazar un 51 % de las señales (29 señales), mientras que se mantienen un 21 % de las señales (12 señales) y se deben retirar un 28 % de las señales (16 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, a pesar de cumplir con la retroreflectividad la señal puede estar vandalizada o bien golpeada, lo cual amerita su cambio, además que se recomienda el retiro de todas las señales privadas, ya que no cumplen con lo legalmente previsto para el señalamiento vial.

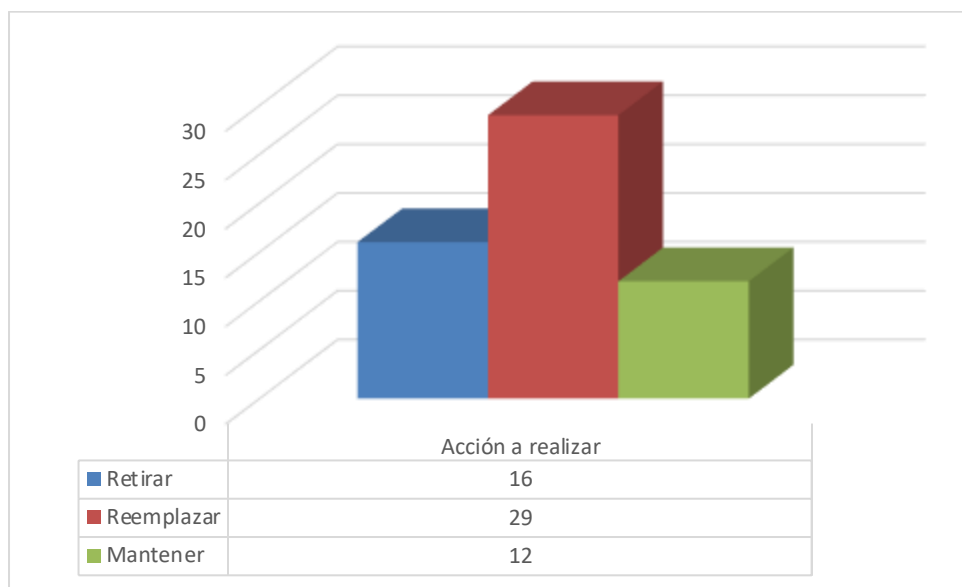


Figura 156. Acciones a realizar según las condiciones generales de las señales verticales.
Fuente. Elaboración propia, 2022.

3. Conclusión

Para levantamiento de señales verticales georreferenciadas, sobre la Ruta Nacional N° 3, específicamente en las secciones 20131 y 40750, en el tramo comprendido desde la Casona del Cerdo, en el cantón de Flores, hasta el Cruce del Aeropuerto, en el cantón de Alajuela, se realizan las siguientes conclusiones puntuales a lo evaluado en el tramo indicado.

3.1 Conclusiones

- Se realiza la georreferenciación de 57 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. Además, se identifican 10 señales verticales ausentes que deben reponerse.
- Se identifica que un 51 % de las señales verticales presentes se encuentran en estado malo, las cuales según el análisis realizado necesitan ser reemplazadas por señales nuevas.
- Una vez realizados el levantamiento de las condiciones de las señales se establece que los reemplazos de señales se realicen solamente de las láminas, ya que se pueden reutilizar los postes existentes.
- Se logra identificar que de la totalidad de las señales georreferenciadas que están presentes, un 37 % corresponden a señales reglamentarias, un 23 % corresponden a señales preventivas, 12 % corresponden a señales informativas y un 28 % corresponden a señales privadas.
- Una vez realizado el análisis y la comparación de los valores obtenidos de retroreflectividad se identifica un cumplimiento de un 64 % del total de las señales verticales presentes evaluadas (sin tomar en cuenta las señales privadas), mientras que para un 36 % del total de las señales verticales presentes evaluadas se registra el incumplimiento a lo referenciado en la norma técnica INTE W36.

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, para las cuales se recomienda el reemplazo total de las láminas retroreflectivas, 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 instalación 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.
- Al Departamento de Inspección Vial y Demoliciones
1. Remover las señales verticales ubicadas en derecho de vía con contenido publicitario ilegal, etiquetadas como señales “A eliminar”, de 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.
- INTECO. (2017). *Inte W36: Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito*. San José: INTECO

5. Anexos

5.1 Anexo A: Base de datos generada

Listado de la base de datos generada del modelo SIG, para las señales verticales en la Ruta Nacional N° 3, secciones de control 20131 y 40750.

ID	Código	Color	Descripción	Latitud	Longitud	Estado	Acción	Detalle
RN3-1	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	10,003437	-84,168229	Malo, vandlizada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-2	R-1-2	Blanco	Ceda	10,003585	-84,168533	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-3	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,004015	-84,17023	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-4	IS-3-6	Azul	Aeropuerto	10,004536	-84,172402	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-5	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,004642	-84,172652	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-6	P-10-6	Amarillo	Salida de camiones	10,005359	-84,181032	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-7	P-10-6	Amarillo	Salida de camiones	10,004945	-84,181897	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-8	R-1-1	Rojo	Alto	10,004565	-84,182805	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-9	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,004504	-84,182867	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-10	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,004208	-84,183753	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-11	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	10,003668	-84,185363	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-12	R-1-1	Rojo	Alto	10,003513	-84,185823	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-13	R-7-1	Blanco	No camiones	10,003146	-84,186819	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-14	R-X-X	Azul	Estación de recarga vehículos eléctricos	10,003069	-84,186982	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-15	R-2-8	Blanco	No estacionar	10,003025	-84,187176	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-16	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,003034	-84,187172	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-17	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,002632	-84,188472	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-18	R-1-1	Rojo	Alto	10,002326	-84,189681	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-19	P-3-1a	Amarillo	Alto cambiado adelante	10,001164	-84,192608	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-20	R-3-4a	Blanco	No virar izquierda	10,0011	-84,192957	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-21	R-1-1	Rojo	Alto	10,001035	-84,193248	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-22	IS-3-6	Azul	Aeropuerto	10,000926	-84,193663	Malo, vandlizada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-23	P-9-1	Amarillo	Peatón	10,000894	-84,193907	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-24	R-1-1	Rojo	Alto	10,000762	-84,194771	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-25	P-3-1a	Amarillo	Alto cambiado adelante	10,000679	-84,194824	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-26	R-3-4a	Blanco	No virar izquierda	10,000635	-84,194993	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-27	R-1-1	Rojo	Alto	10,00055	-84,195309	Malo, vandlizada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-28	R-X-X	Azul	Estación de recarga vehículos eléctricos	10,000507	-84,195535	Bueno	A intervenir	Mantener
RN3-29	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,000465	-84,195742	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-30	IS-3-6	Azul	Aeropuerto	10,000445	-84,195981	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-31	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,000415	-84,196332	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-32	P-3-1a	Amarillo	Alto cambiado adelante	10,000251	-84,1961	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar

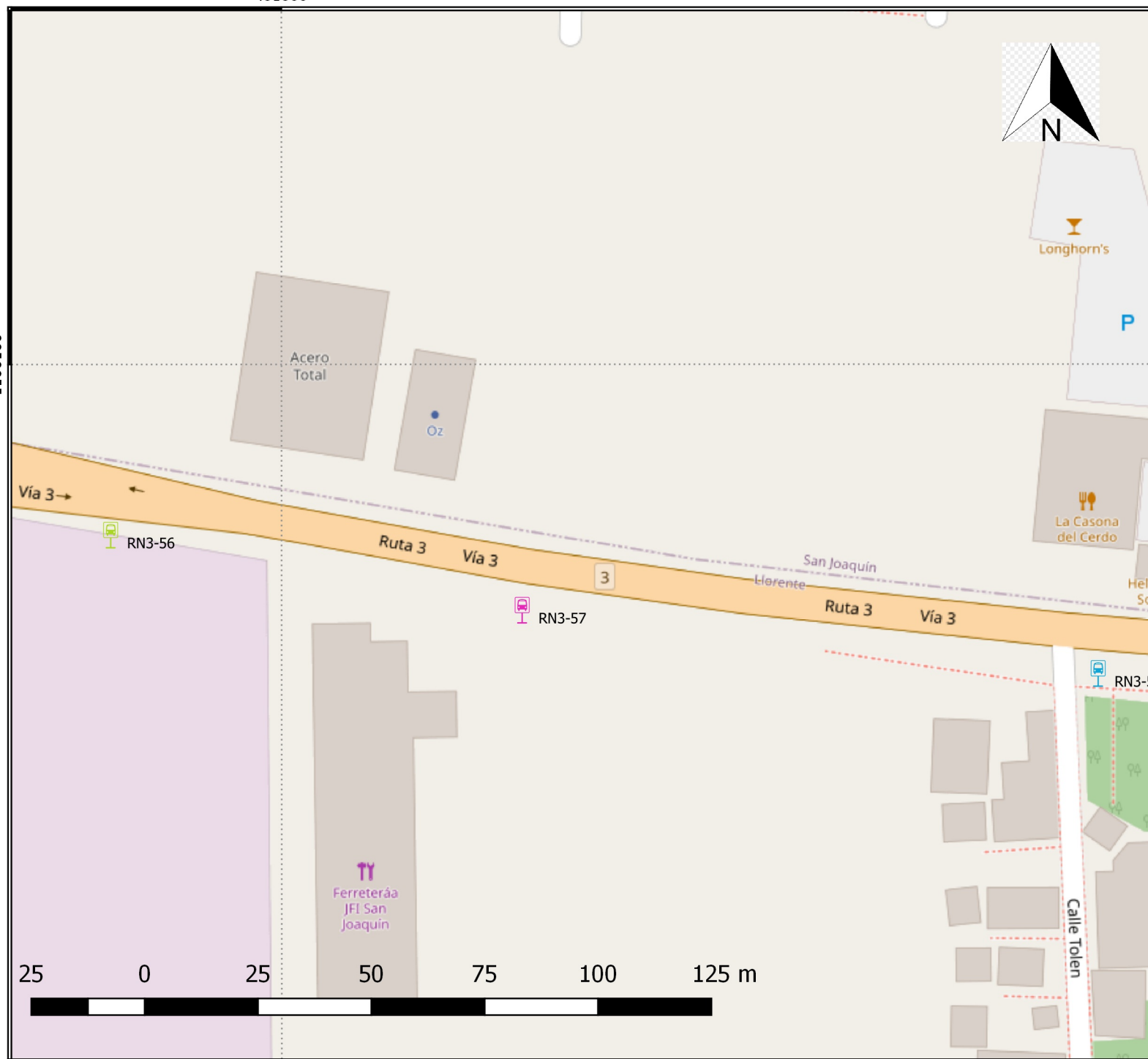
ID	Código	Color	Descripción	Latitud	Longitud	Estado	Acción	Detalle
RN3-33	R-3-3a	Blanco	No virar derecha	10,000253	-84,195888	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-34	R-1-1	Rojo	Alto	10,000331	-84,19551	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-35	ID-1-1	Blanco	Señal de destino Alajuela	10,000323	-84,195465	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-36	R-X-X	Azul	Estación de recarga vehículos eléctricos	10,000316	-84,195309	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-37	R-1-1	Rojo	Alto	10,000844	-84,193436	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-38	R-1-2	Blanco	Ceda	10,00086	-84,193008	Malo	A intervenir	Reemplazar
RN3-39	R-1-2	Blanco	Ceda	10,001077	-84,192466	Malo	A intervenir	Reemplazar
RN3-40	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,00246	-84,188626	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-41	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,002652	-84,188015	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-42	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,002655	-84,188011	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-43	R-7-1	Blanco	No camiones	10,002696	-84,187861	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-44	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	10,003117	-84,186527	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-45	R-1-2	Blanco	Ceda	10,003253	-84,186083	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-46	P-10-6	Blanco	Salida de camiones	10,003785	-84,184616	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-47	P-11-10a	Amarillo	Calle sin salida	10,004253	-84,182947	Malo, vandalizada	A intervenir	Reemplazar
RN3-48	R-1-1	Rojo	Alto	10,004335	-84,18292	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-49	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,006628	-84,178024	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-50	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,00669	-84,177913	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-51	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,006751	-84,177764	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-52	P-3-3	Amarillo	Semáforo	10,004326	-84,172234	Malo, deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-53	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,004189	-84,171932	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-54	P-8-1	Amarillo	Cruce FC	10,003723	-84,170044	Malo, deteriorada	A intervenir	Reemplazar
RN3-55	No aplica	No aplica	Señal comercial	10,003145	-84,167725	No registra	A intervenir	Retirar
RN3-56	R-2-1	Blanco	KPH 40	10,002915	-84,166356	Bueno	A mantener	Mantener
RN3-57	R-2-1	Blanco	KPH 60	10,002752	-84,165526	Malo, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Reemplazar
RN3-58	R-1-1	Rojo	Alto	10,002532	-84,164434	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-59	R-1-1	Rojo	Alto	10,003849	-84,171252	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-60	R-1-1	Rojo	Alto	10,006783	-84,175812	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-61	R-1-1	Rojo	Alto	10,007008	-84,176571	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-62	R-1-1	Rojo	Alto	10,005725	-84,179903	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-63	R-1-1	Rojo	Alto	10,005475	-84,180825	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-64	R-1-1	Rojo	Alto	10,003031	-84,186568	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-65	R-1-1	Rojo	Alto	10,002838	-84,187228	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-66	R-1-1	Rojo	Alto	10,002923	-84,18751	Ausente	A colocar	Colocar nueva
RN3-67	R-1-1	Rojo	Alto	10,001262	-84,192444	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 20131 y 40750.

481800

1106100



481800

Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

- A colocar
- A intervenir
- A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

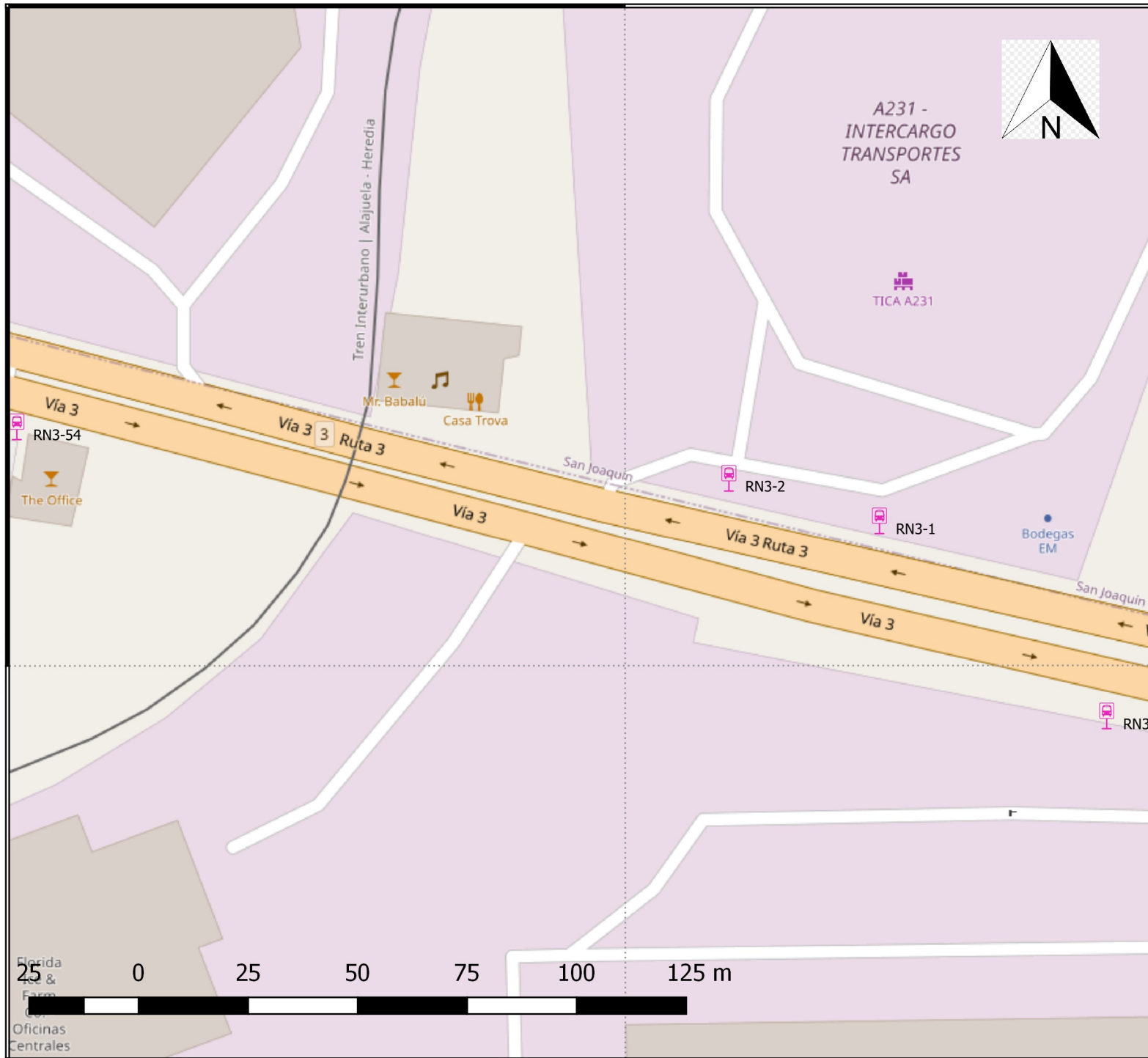
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

481500



Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

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)

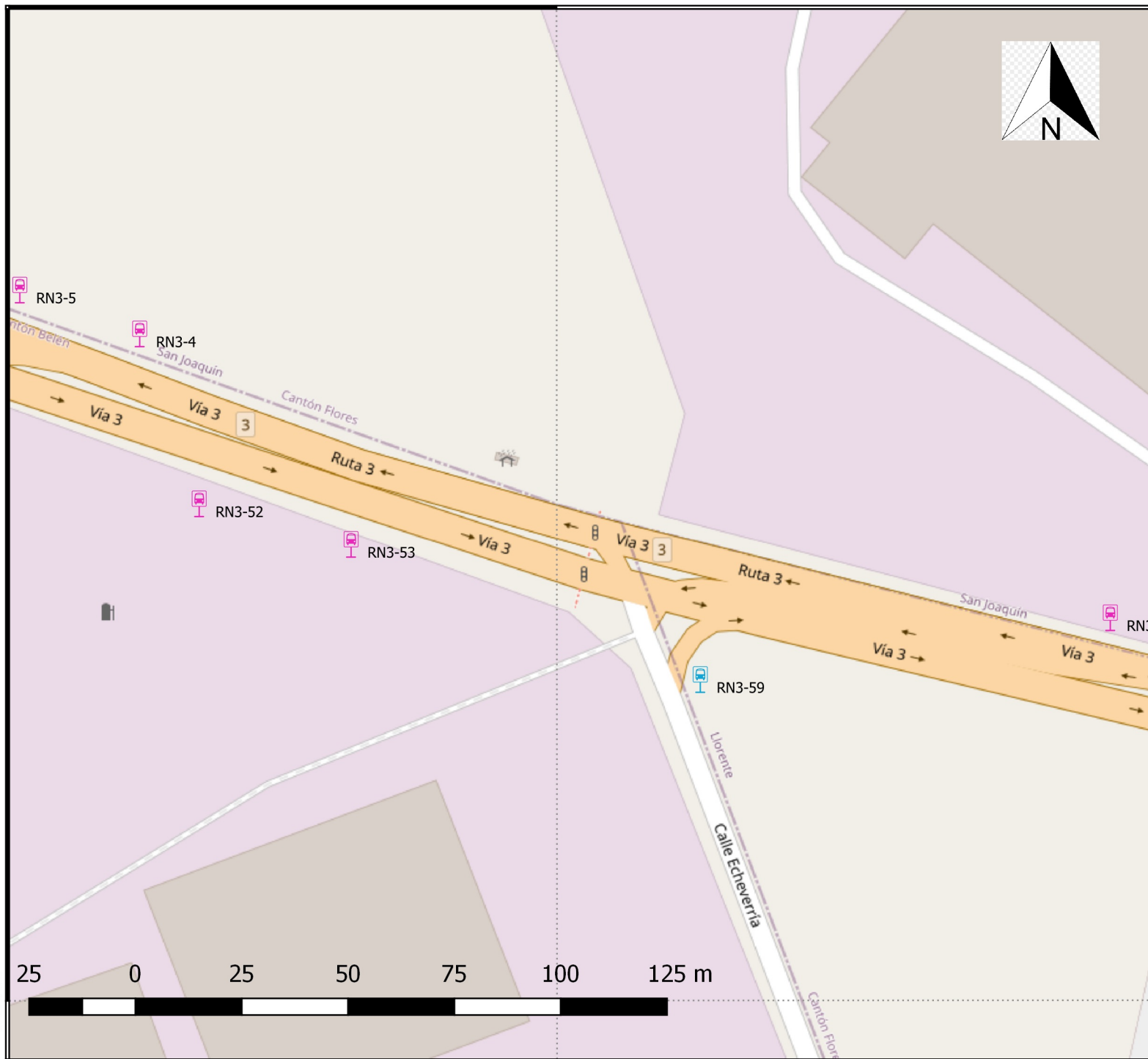
Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

481500

-120



-120

Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

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

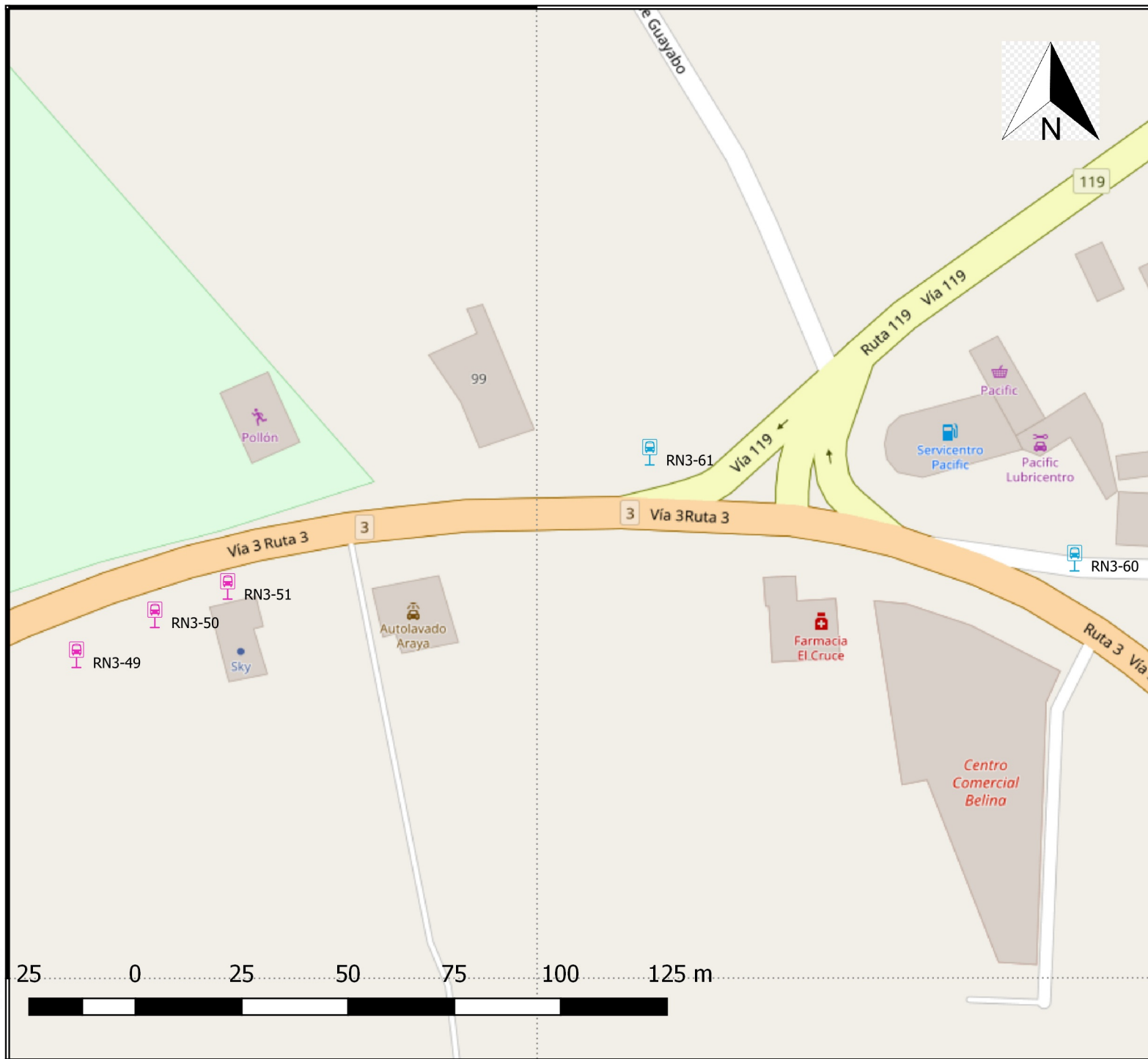
Fecha: Diciembre del 2022

25 0 25 50 75 100 125 m

1106100

1106100

480600



480600

Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

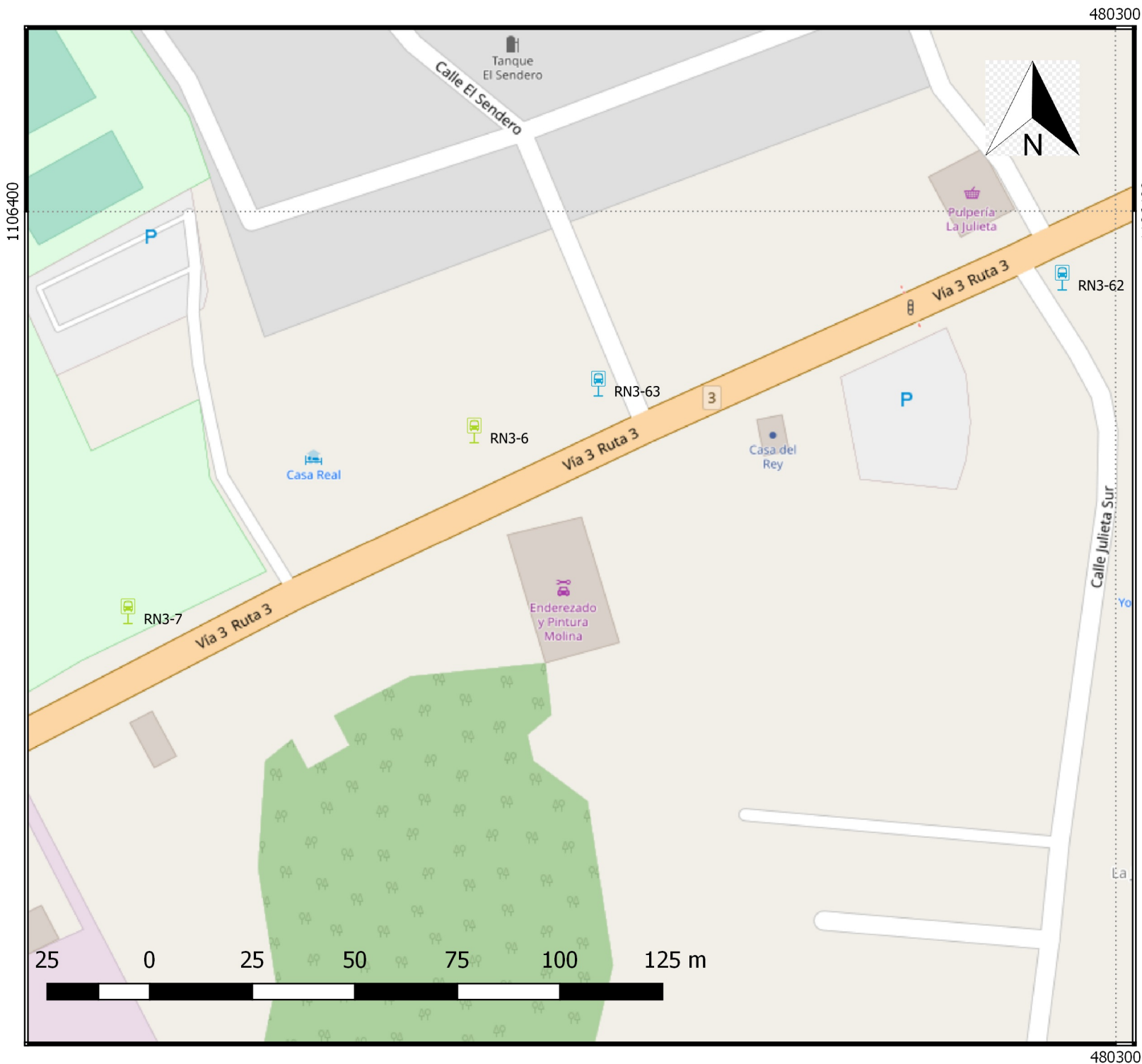
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022



Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

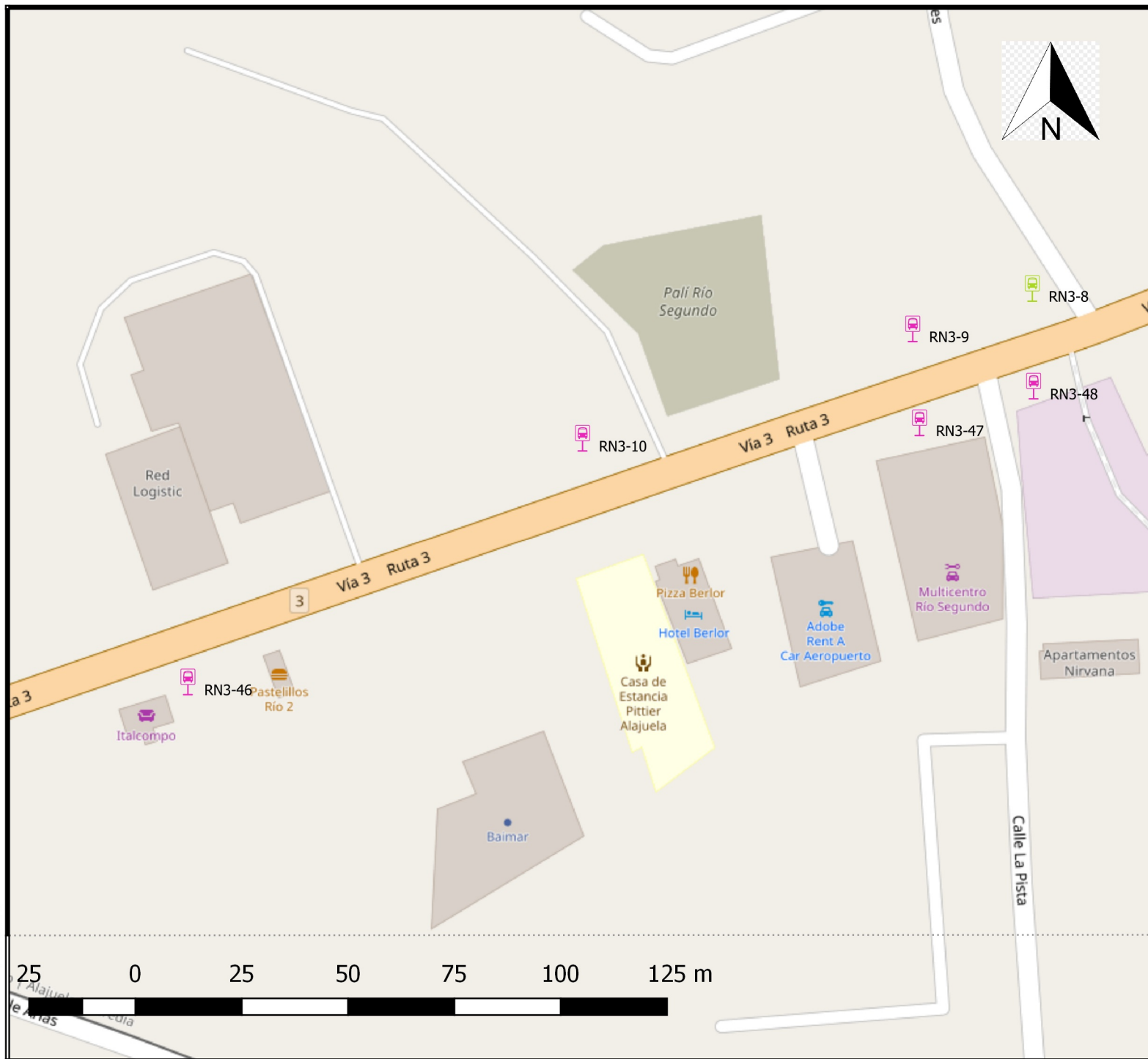
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022



Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

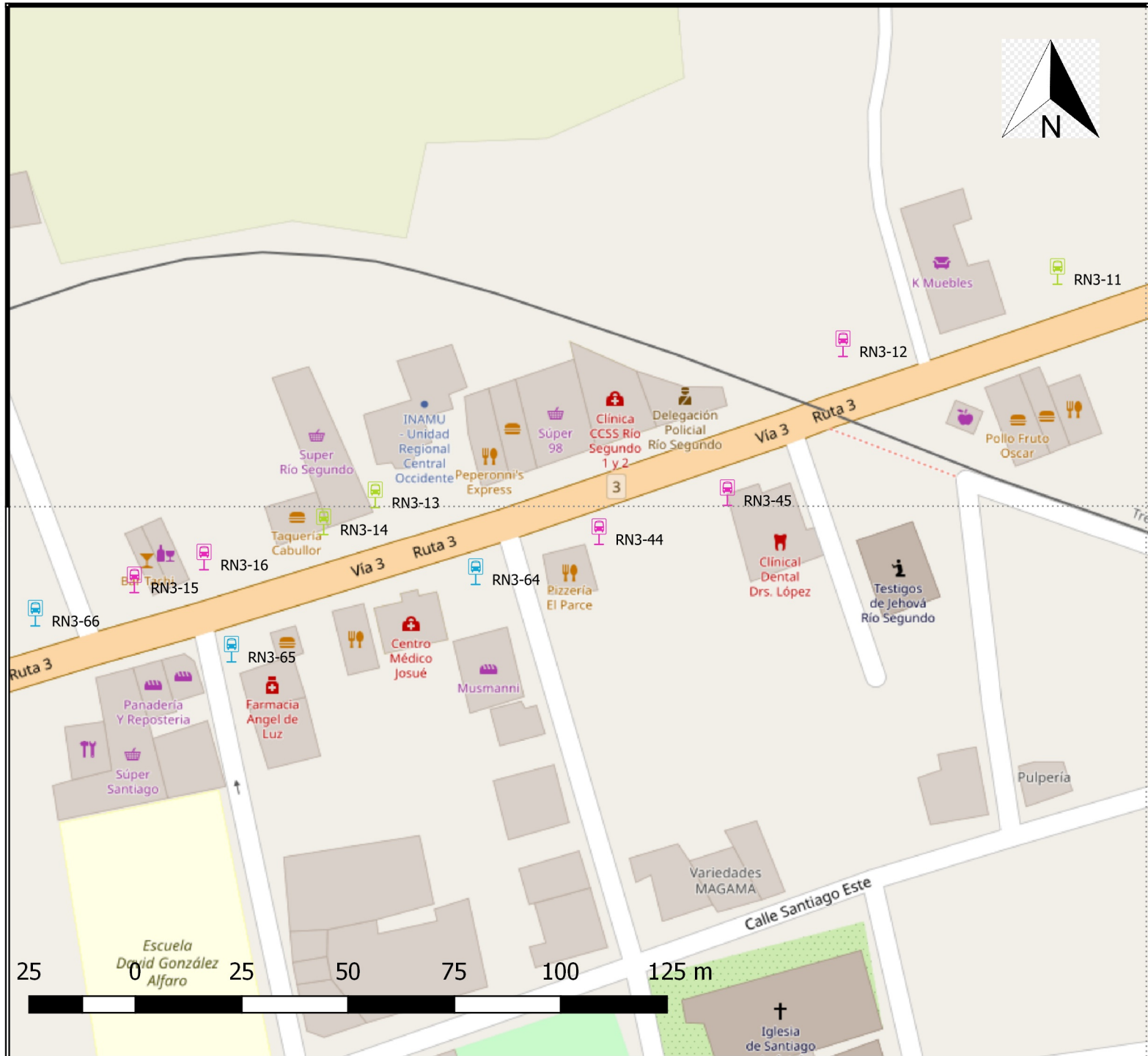
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022



Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

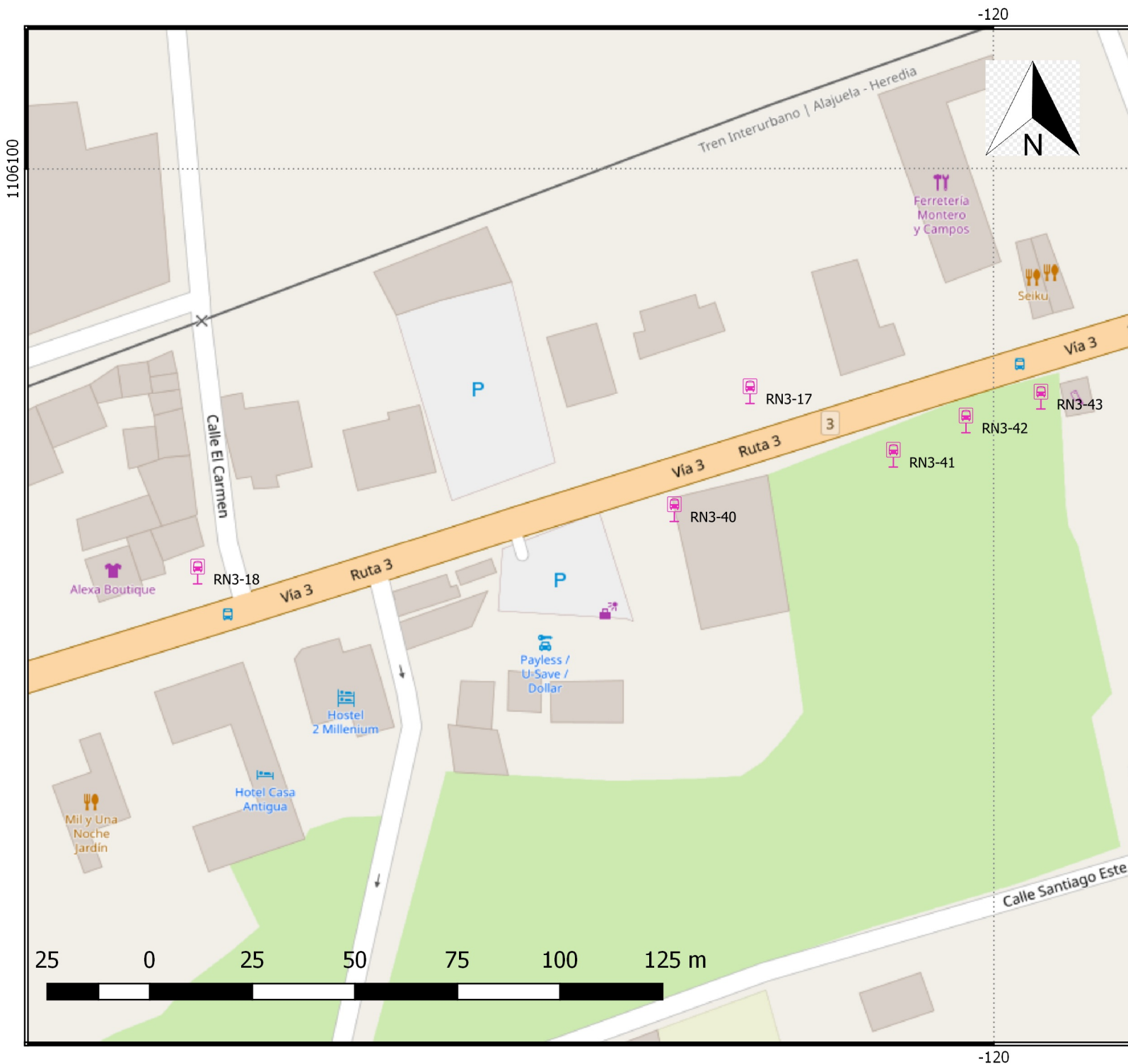
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022



Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

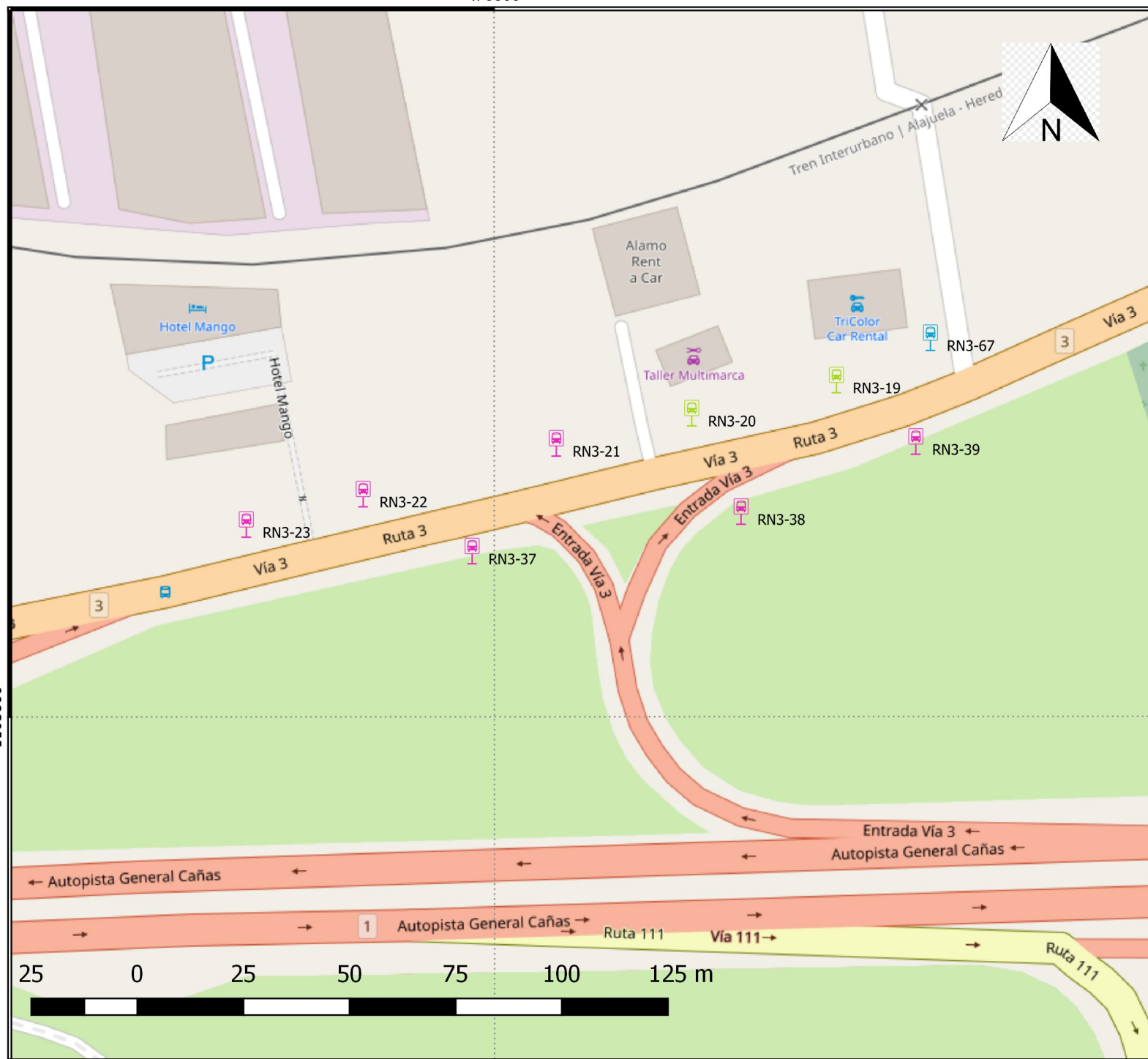
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

478800



478800

Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

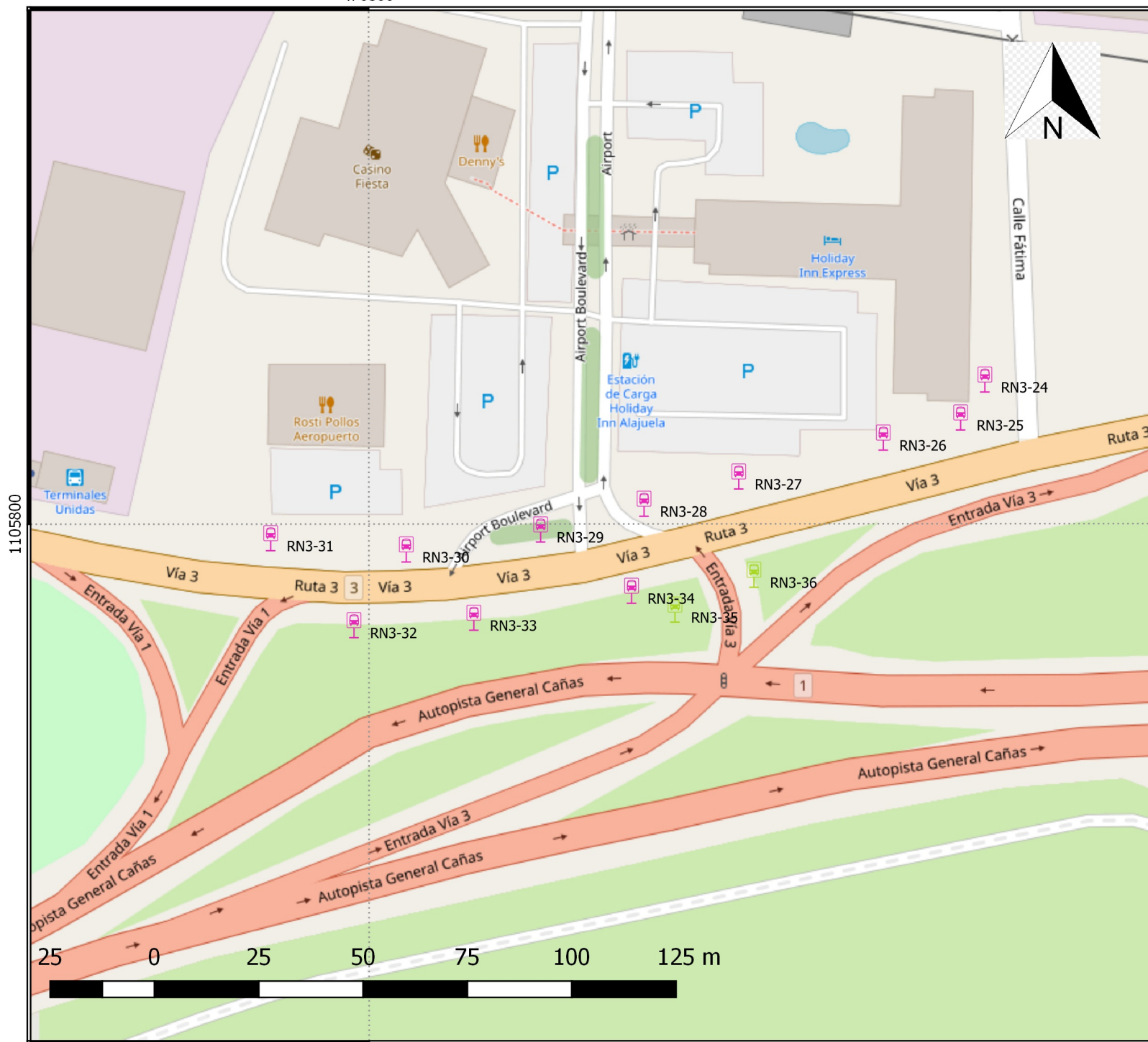
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de
campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: Diciembre del 2022

478500



478500

Simbología

RN 3 40750 - 20131 VFC

-  A colocar
-  A intervenir
-  A mantener

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



Informe: MOPT-03-05-01-0843-2022

Proyecto: Señales Verticales
Georreferenciadas Ruta Nacional 3, La
Casona del Cerdo - Cruce Aeropuerto.

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