



Inspección del Proyecto de Señalización sobre Ruta Nacional N° 34, tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

MOPT-03-05-01-0731-2022

Ficha Técnica del Documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0731-2022	2. N° de Expediente RE-SJ-EB-22-0352	
3. Título Inspección del Proyecto de Señalización sobre Ruta Nacional N° 34, tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma (Iglesia)	4. Fecha del informe Octubre del 2022	
5. Institución ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Regionales San José, Costa Rica Tel: (506) 2226-5411	6. Instituciones receptoras Consejo de Seguridad Vial (COSEVI)	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Informe final, Octubre de 2022	8. Colaboró Luis Matamoros Salazar Miembro de Cuadrilla Regional de Puntarenas	
9. Elaboró Ing. Alexander Sandoval Campos Ingeniero, Departamento de Regionales Nombre y firma	10. Revisó y autorizó Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe, Departamento de Regionales Nombre y firma	
11. Resumen En atención a la meta COSEVI 1.29.1 “Demarcación horizontal con pintura de tránsito, instalación de captaluces y colocación de señales verticales sobre 250 km geográficos de carretera, año 2022”, se llevó a cabo la labor de inspección de los trabajos realizados en septiembre 2022 sobre Ruta Nacional N° 34, tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma. Se determinó, usando datos de retrorreflectividad horizontal tomados de campo y comparando con la normativa vigente del Instituto de Normas Técnicas de Cota Rica (INTECO), que el proyecto cumple a cabalidad con los parámetros requeridos para una señalización vial de calidad y duradera.		
12. Palabras clave Señalización, demarcación, señalamiento, Lagunilla, La Palma, Puntarenas	13. Nivel de seguridad Público	14. N° páginas 22

1 Introducción

1.1 Origen del estudio.

En atención a la meta COSEVI 1.29.1 “Demarcación horizontal con pintura de tránsito, instalación de captaluces y colocación de señales verticales sobre 250 km geográficos de carretera, año 2022”, la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT) llevó a cabo, por medio del Departamento de Regionales, la inspección de la calidad de los trabajos del proyecto de señalización vial de 52 km de la Ruta Nacional N° 34, el tramo comprendido entre Lagunilla de Coyolar – La Palma, perteneciente a los cantones de Garabito y Parrita.

1.2 Número de solicitud del proyecto.

Para este proyecto no fue necesaria la solicitud de tiempo extra

1.3 Objetivo general

Inspeccionar la demarcación horizontal en 52 km pertenecientes a la Ruta Nacional N° 34 (tramo entre Lagunilla de Coyolar – La Palma), contenidos en las secciones de control 60170, 60161, 60162, 60140 y 60082, mediante el uso de herramientas de toma de datos de campo para una comparación con la normativa vigente, que permita evaluar los trabajos de señalización vial realizados.

1.4 Objetivos específicos

- Realizar mediciones de retrorreflectividad en la demarcación horizontal, figuras, islas de canalización mediante el equipo *LTL-XL DELTA*.
- Medir anchos de carril, anchos línea horizontal, distancias del borde de carretera a la señal vertical, altura desde el borde de carretera hasta el inicio de la señal y distanciamiento entre captaluces.
- Llevar a cabo un recorrido nocturno por el tramo de estudio para verificar la eficacia y el estado de la señalización vial cuando no hay luz del día.

- Comparar los datos obtenidos en campo con la normativa vigente INTE Q36:2014, INTE Q46:2017, INTE W36:2017 y el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control de Tránsito.
- Recopilar los hallazgos encontrados a lo largo de la zona de estudio.
- Redactar las respectivas recomendaciones, de ser el caso necesarias.

1.5 Alcances

La inspección de la zona de estudio, se ajusta exclusivamente a los trabajos realizados en el mes de septiembre en los tramos en la Ruta Nacional N° 34 contenidos en las secciones de control 60170 del distrito de Tárcoles del cantón de Garabito, 60162, 60161 y 60140 del distrito de Jacó del cantón de Garabito, y la sección 60082 del distrito de central de Parrita, en Puntarenas. Se toman las medidas de retroreflectividad horizontal con el equipo LTL-XL DELTA.

1.6 Limitaciones

Los equipos utilizados para las mediciones de retrorreflectividad tienen su margen de error correspondiente a la hora de registrar los valores.

1.7 Metodología aplicada

Se utiliza la siguiente metodología:

- Se tramita, mediante los departamentos administrativos, las horas extras para el desarrollo de los trabajos de campo, si fuera necesario.
- Se realiza una visita a campo por parte de funcionarios del Departamento de Regionales que realicen la inspección del proyecto, que en este caso fue el miembro de cuadrilla Luis Matamoros Salazar.
- Utilizando el equipo especializado para la toma de datos de retrorreflectometría para la demarcación horizontal, reflectómetro *LTL-XL DELTA*, se corrobora la retroreflectividad en figuras, flechas, letras, línea de centro, líneas de borde.

- Con uso de odómetro y cinta métrica, se miden las distancias entre captaluces, anchos de carril, anchos de línea de centro y borde, distancia del borde del carril a la señal, altura desde el borde al inicio de la señal.
- En un recorrido nocturno se verifica el estado de los captaluces, así como de la visibilidad de las señales y demarcación cuando no hay luz solar.
- Por último, se emiten conclusiones y recomendaciones comparando la información recopilada en campo con la normativa vigente.

1.8 Generalidades

1.8.1 Antecedentes.

Según la ingeniera de la zona, Ing. Tatiana Arroyo Vásquez, dicho tramo cuenta con registro de trabajos de señalización vial en el año 2017.

1.8.2 Fundamentación jurídica.

- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito, SIECA (2014).
- Norma INTE Q36:2014 “Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil”.
- Norma INTE Q46:2017 “Pinturas y barnices. Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal”.
- Norma INTE W36:2017 “Láminas retrorreflectivas para control de tránsito. Requisitos”.

2 Desarrollo

2.1 Condición real

2.1.1 Ubicación geográfica. La zona de estudio atraviesa los distritos de Tárcoles y Jacó del cantón de Garabito, y el distrito central del cantón de Parrita, ambos en la provincia de Puntarenas. A continuación, se muestra la ubicación de la zona de estudio (tramo de color rojo encerrado en rojo),



Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio en Garabito y Parrita
Fuente: sig.mopt.go.cr

2.1.2 Características de la zona de estudio. La vía es administrada por el MOPT. Las intervenciones en el pavimento las ha realizado el CONAVI. Esta zona tiene presencia de campos para diferentes cultivos. Con respecto a centros educativos y centros de salud, se encontraron la Escuela Quebrada Ganado, Escuela Líder de Herradura, Escuela Hacienda de Jacó, C.T.P de Jacó, Escuela Quebrada Amarilla, Escuela Vista de Mar, Escuela Esterillos y Escuela La Costanera, además, los centros de salud que son Área de Salud Garabito y EBAIS Quebrada Ganado.

Actualmente la zona de estudio tiene una velocidad máxima señalizada de 80 km/h, no cuenta con aceras peatonales, pendientes máximas de 4%, un promedio de 7 m de ancho de vía, dos carriles (uno

por sentido de circulación) y un tránsito promedio diario anual (TPDA) de 11 793 vehículos con una distribución de 65.41% de vehículo liviano, 20.15% carga liviana y 14.44% camiones pesados (Anuario de Tránsito, 2021).

De la base de datos del mapa de accidentes con víctimas en Costa Rica, del Consejo de Seguridad Vial (COSEVI) del período 2013-2017, en la zona de estudio se registran un total de 375 accidentes a lo largo del tramo de la Ruta Nacional N° 34, como se muestra a continuación:

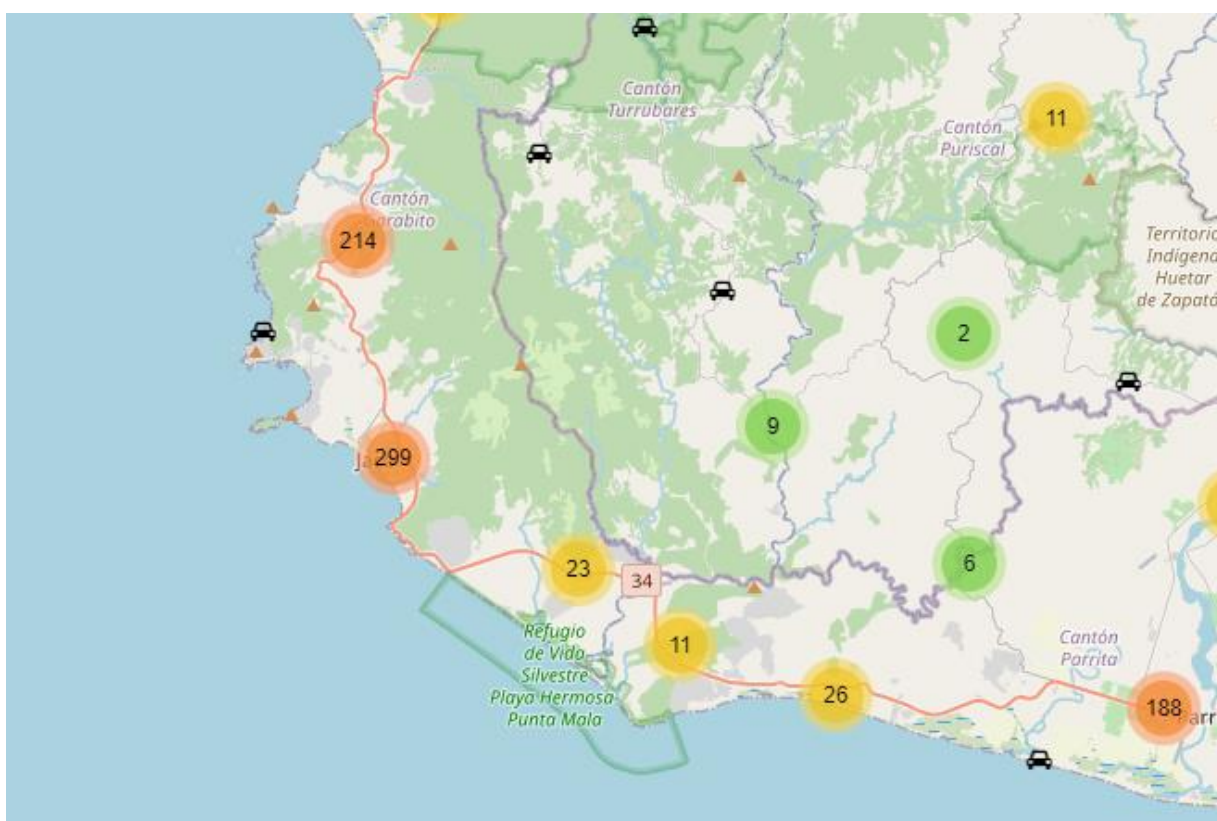


Figura 2. Mapa de accidentes entre Lagunilla de Coyolar – La Palma de Puntarenas

Fuente: datosabiertos.csv.go.cr

Con respecto a la demarcación horizontal esta se resume en la línea de centro amarilla y letreros y figuras en el pavimento. Se demarcaron 52 km de doble línea continua de centro amarilla que también incluye unos tramos de zonas de adelantamiento con línea intermitente de centro amarilla, según el

criterio del ingeniero encargado del proyecto. Debido al contenido presupuestario, para este proyecto no se demarcaron líneas de borde ni se colocaron señales verticales.

Por último, las figuras y letreros en el pavimento que comprenden altos, islas canalizadoras blancas, escuelas, KPH (kilómetros por hora), cedas, flechas direccionales, líneas de paro, puentes y reductores de velocidad, se resumen en el siguiente cuadro con las cantidades de cada uno:

Cuadro 1. Sumario de cantidad de figuras y letreros demarcados en el proyecto

Tipo de letrero	Cantidad (unidad)
Letrero de Alto	5
Letrero de Escuela	8
Letrero Ceda	5
Letrero KPH	4
Flechas direccionales	12
Líneas de Paro	5
TOTAL	39

2.1.3 Problemática encontrada

Se identifica que el tramo presenta demarcación horizontal borroso e incompleto, lo cual repercute de forma negativa en la seguridad vial de los usuarios, los cuales han ido en crecimiento en los últimos años debido al desarrollo habitacional, turismo y agrícola en la zona. Esto fue subsanado por los trabajos realizados en septiembre del presente año, por lo que, ahora se debe verificar que los mismos cumplan con la calidad.

Otra problemática identificada, y de la cual fue informada por el ingeniero a cargo del proyecto, fue la invasión de la maleza en los bordes de la carretera, que es producto de la suspensión de los contratos de mantenimiento por parte del Consejo Nacional de Vialidad y que afectó los trabajos de demarcación horizontal.

2.2 Condición propuesta según la norma

2.2.1 Mediciones de retrorreflectividad horizontal

Según la norma INTE Q46:2017 (INTECO, 2017), la cantidad de medidas depende de la longitud del tramo a evaluar. Para líneas de demarcación vial mayores a 16 km, el organismo competente podrá optar por especificar más de tres secciones de evaluación (por ejemplo, tres secciones de evaluación por cada 16 km). Dichas mediciones, se deben tomar a intervalos regulares a lo largo de la sección de evaluación como se muestra en la siguiente figura:

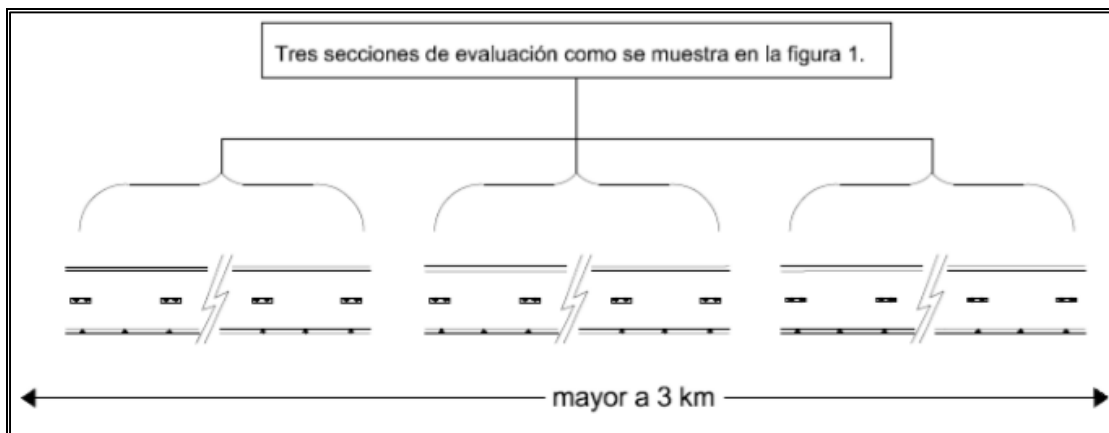


Figura 3. Protocolo de evaluación de arbitraje típico en una sección de más de 3 kilómetros

Fuente: (INTECO, 2014)

Según la norma INTE Q46:2017 (INTECO, 2017), la demarcación debe tener como mínimo los siguientes resultados de retrorreflectividad inicial:

Cuadro 2. Requisitos de retrorreflectividad iniciales

Tipo de demarcación	Color	
	Blanca ^A	Amarilla ^A
	mcd/luc/m ²	mcd/luc/m ²
Base Agua	250	200
Base Solvente	250	200
Termoplástica	300	250

^A Estos datos corresponden a valores correspondientes R_L (visibilidad nocturna), simulados por el equipo y sobre superficie seca.

Fuente: (INTECO, 2017)

2.2.2 Mediciones de anchos y distanciamientos

2.2.2.1 Distanciamiento de captaluces. Según SIECA (2014), se indica una norma de las dimensiones de líneas de centro y de colocación de captaluces, para velocidades mayores o menores a 60 km/h; sin embargo, se encontró que estas disposiciones traen problemas de superposición con la demarcación que no es deseable para cuando se deba redemarcar. Por lo tanto, en la DGIT se estableció una nueva disposición mediante la “Guía de Captaluces” que se detalla a continuación:

- Para velocidades superiores a 60 km/h, se demarcará la línea de 5 m y el espacio será de 10 m. El captaluz siempre se colocará en el centro del segmento vacío, de manera que va cada 15 m, siempre quedará en el centro de ese espacio sin pintura, como se muestra en la siguiente figura:

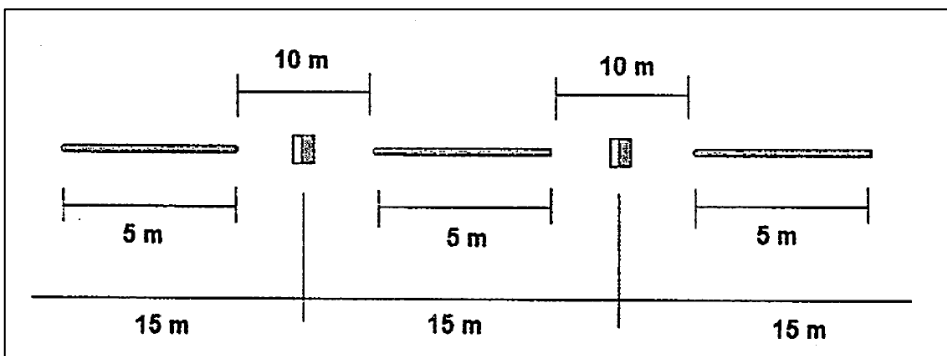


Figura 4. Disposición para captaluces y líneas de centro para velocidades mayores a 60 km/h

Esto descrito anteriormente de la colocación a cada 15 m de los captaluces, aplica tanto para línea de centro como línea de borde.

2.2.2.2 Ancho de carril. Según SIECA (2014), para ofrecer las mejores condiciones de seguridad y comodidad para los usuarios, y que la capacidad de la vía sea del 100%, los carriles ideales deben tener un ancho de 3.6 metros. Sin embargo, se permite un ancho mínimo por carril de 2.8 m en los casos donde se tienen velocidades bajas de operación y sin presencia de vehículos pesados. En los sitios donde existe un porcentaje significativo de vehículos pesados, el ancho mínimo será de 3.0 m.

2.2.2.3 Ancho de línea. Según SIECA (2014), para carreteras con velocidades de 60km/h o más, las líneas de demarcación deben ser de 10 cm como mínimo.

2.2.2.4 Distancia del borde y altura de señales verticales. Según SIECA (2014), para carreteras en zona rural que no cuenten con un espaldón pavimentado, la distancia del borde hasta el inicio de la señal debe ser de 1.8 m a 3.65 m, mientras que, la altura medida desde la superficie del pavimento hasta la parte inferior de la señal debe ser de 2 m.

2.3 Causa

Como parte de los objetivos de la meta 1.29.1 “Demarcación horizontal con pintura de tránsito, instalación de captaluces y colocación de señales verticales sobre 250 km geográficos de carretera, años 2022”, se encuentra el entregar proyectos que cumplan con la normativa vigente, asegurando trabajos de calidad que perduren su vida útil.

2.4 Efecto

Dada la observación que surge de comparar la condición real del objeto del estudio con su condición ideal, se presentan los siguientes resultados en términos cuantitativos y cualitativos:

2.4.1 Mediciones de retrorreflectividad horizontal

Las mediciones manuales de retroreflectividad horizontal, fueron realizadas los días 3 y 4 de octubre, con base en la norma INTE Q46:2017 (INTECO, 2017), la cual indica que las mismas se deben realizar entre los 7 y 14 días posteriores a la finalización de la demarcación de la pintura. A continuación, se muestran imágenes de las tomas de datos:



Figura 5. Toma de datos de demarcación horizontal con el uso del reflectómetro LTL-XL Delta

En este caso, se decidió realizar mediciones cada 280 m a lo largo del tramo de estudio, resultando en un total de 185 datos recopilados que se resumen a continuación:

Cuadro 3. Mediciones de retroreflectividad horizontal del tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma

Ubicación: Ruta Nacional N° 34 Tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma (R_L (mcd/lx/m ²))						
Medición	Estación	Sentido 1-2		Sentido 2-1		Figuras
		Línea de borde	Línea de centro	Línea de centro	Línea de borde	
1	0+000		230	232		

Ubicación: Ruta Nacional N° 34 Tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma (R _L (mcd/lx/m ²))						
Medición	Estación	Sentido 1-2		Sentido 2-1		Figuras
		Línea de borde	Línea de centro	Línea de centro	Línea de borde	
2	0+280		226	161		
3	0+560		241	159		
4	0+840		158	198		
5	1+120		192	140		
6	1+400		211	178		
7	1+680		244	188		
8	1+960		183	117		
9	2+240		145	182		
10	2+520		226	200		
11	2+800		270	219		
12	3+080		217	138		
13	3+360		259	179		
14	3+640		257	139		
15	3+920		215	133		
16	4+200		181	159		
17	4+480		206	134		
18	4+760		214	191		
19	5+040		217	178		
20	5+320		207	132		
21	5+600		223	179		
22	5+880		217	142		
23	6+160		253	135		
24	6+440		259	121		
25	6+720		282	125		
26	7+000		144	192		
27	7+280		276	186		
28	7+560		219	122		
29	7+840		251	166		
30	8+120		221	147		
31	8+400		253	145		185
32	8+680		326	194		221
33	8+960		298	174		
34	9+240		193	190		266
35	9+520		222	126		277
36	9+800		211	268		236
37	10+080		265	214		
38	10+360		157	243		
39	10+640		153	248		312
40	10+920		185	246		264

Ubicación: Ruta Nacional N° 34 Tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma (R _L (mcd/lx/m ²))						
Medición	Estación	Sentido 1-2		Sentido 2-1		Figuras
		Línea de borde	Línea de centro	Línea de centro	Línea de borde	
41	11+200		229	219		185
42	11+480		248	319		
43	11+760		165	302		200
44	12+040		243	293		230
45	12+320		226	331		222
46	12+600		221	349		
47	12+880		228	208		
48	13+160		269	256		
49	13+440		177	204		
50	13+720		266	193		
51	14+000		240	212		
52	14+280		243	240		
53	14+560		254	232		
54	14+840		315	159		
55	15+120		249	194		
56	15+400		138	262		282
57	15+680		248	178		349
58	15+960		161	206		
59	16+240		219	194		216
60	16+520		233	283		232
61	16+800		219	215		
62	17+080		179	222		
63	17+360		166	280		
64	17+640		213	211		
65	17+920		188	292		
66	18+200		165	266		
67	18+480		221	269		
68	18+760		215	273		
69	19+040		201	211		
70	19+320		333	167		
71	19+600		299	203		
71	19+880		366	198		
72	20+160		360	278		
73	20+440		279	247		
74	20+720		353	261		259
75	21+000		348	209		
76	21+280		198	241		213
77	21+560		206	241		219
78	21+840		266	296		

Ubicación: Ruta Nacional N° 34 Tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma (R _L (mcd/lx/m ²))						
Medición	Estación	Sentido 1-2		Sentido 2-1		Figuras
		Línea de borde	Línea de centro	Línea de centro	Línea de borde	
79	22+120		183	216		
80	22+400		196	239		269
81	22+680		181	230		230
82	22+960		173	205		
83	23+240		170	199		
84	23+520		167	265		
85	23+800		221	238		
86	24+080		241	197		
87	24+360		216	196		
88	24+640		246	175		
89	24+920		217	181		
90	25+200		247	269		
91	25+480		273	285		
92	25+760		226	219		
93	26+040		196	206		
94	26+320		281	198		
95	26+600		222	198		
96	26+880		276	104		
97	27+160		204	170		
98	27+440		185	251		
99	27+720		217	258		
100	28+000		188	215		
101	28+280		188	223		
102	28+560		191	211		
103	28+840		179	163		
104	29+120		223	235		
105	29+400		262	199		
106	29+680		240	217		
107	29+960		231	199		
108	30+240		199	207		
109	30+520		283	167		
110	31+080		293	188		
111	31+360		284	234		
112	31+640		230	253		
113	31+920		233	202		
114	32+200		267	247		
115	32+480		226	190		
116	32+760		258	183		
117	33+040		241	168		

Ubicación: Ruta Nacional N° 34 Tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma (R _L (mcd/lx/m ²))						
Medición	Estación	Sentido 1-2		Sentido 2-1		Figuras
		Línea de borde	Línea de centro	Línea de centro	Línea de borde	
118	33+320		232	179		
119	33+600		256	177		
120	33+880		233	190		
121	34+160		183	225		
122	34+440		225	255		
123	34+720		188	170		
124	35+000		138	196		
125	35+280		230	208		
126	35+560		189	175		
127	35+840		155	216		
128	36+120		242	260		
129	36+400		259	259		
130	36+680		233	170		
131	36+960		229	218		
132	37+240		290	223		
133	37+520		239	260		
134	37+800		247	244		
135	38+080		188	196		
136	38+360		255	225		
137	38+640		234	224		
138	38+920		266	216		
139	39+200		263	217		
140	39+480		154	240		
141	39+760		230	211		
142	40+040		241	285		
143	40+320		219	256		
144	40+600		192	270		
145	40+880		212	202		
146	41+160		189	144		
147	41+440		186	281		
148	41+720		183	256		
149	42+000		181	240		
150	42+280		253	176		
151	42+560		217	269		
152	42+840		227	265		
153	43+120		248	248		
154	43+400		225	249		
155	43+680		234	257		
156	43+960		240	297		

Ubicación: Ruta Nacional N° 34 Tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma (R_L (mcd/lx/m ²))						
Medición	Estación	Sentido 1-2		Sentido 2-1		Figuras
		Línea de borde	Línea de centro	Línea de centro	Línea de borde	
157	44+240		219	289		
158	44+520		232	227		
159	44+800		201	189		
160	45+080		169	187		
161	45+360		253	215		
162	45+640		248	246		
163	45+920		211	230		
164	46+200		175	197		
165	46+480		158	187		361
166	46+760		213	232		313
167	47+040		234	170		230
168	47+320		239	177		
169	47+600		200	201		
170	47+880		199	200		176
171	48+160		241	185		212
172	48+440		191	269		373
173	48+720		205	184		
174	49+000		264	182		
175	49+280		287	273		220
176	49+560		243	199		182
177	49+840		203	205		284
178	50+120		240	235		
179	50+400		225	220		242
180	50+680		200	190		199
181	50+960		189	200		
182	51+240		199	207		
183	51+520		170	200		
184	51+800		230	220		
185	52+000		240	230		
PROMEDIO		N/A	225.2	212.5	N/A	252.1

Es importante mencionar que las medidas de retrorreflectividad que no cumplen, se debe a situaciones específicas en estos puntos, las cuales están afectando los trabajos de demarcación realizados en la zona de trabajo. A continuación, se mencionan estos problemas identificados en esos puntos:

- Desgaste de la carpeta asfáltica con presencia de agregados finos sueltos, lo que provoca un mayor deterioro en la pintura de estos puntos.

- Presencia de maquinaria pesada como lo es camiones de dos o más ejes articulados y tractores que obliga a los vehículos a circular sobre las líneas de demarcación.
- La contaminación de los camiones cargados con productos agrícolas y pecuarios, que botan material a su paso por la carretera, contaminando la demarcación.
- Los accesos a ruta cantonal, plantaciones y demás propiedades, son en gran cantidad de lastre, el cual se infiltra en la carretera principal y al pasar los vehículos, genera desgaste sobre la demarcación.

El proyecto en cuestión está demarcado con pintura base solvente, por lo que, comparando con los datos de los dos cuadros anteriores, se tiene lo siguiente:

Cuadro 4. Comparación de resultados de mediciones de retrorreflectividad horizontal en tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma

Descripción	Criterio de aceptación (R_L (mcd/lx/m ²))	Valor promedio de las mediciones (R_L (mcd/lx/m ²))	Observaciones
Línea de centro, sentido 1-2	200	225.2	Supera el criterio de aceptación
Línea de centro, sentido 2-1	200	212.5	Supera el criterio de aceptación
Figuras	250	252.1	Supera el criterio de aceptación

2.4.2 Mediciones de anchos y distanciamientos

2.4.2.1 Distanciamiento de captaluces. Al hacer mediciones del distanciamiento de captaluces manera aleatoria cada 3 km, se obtuvieron los siguientes resultados

Cuadro 5. Resumen de distanciamiento de captaluces tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma

Línea	Distanciamiento	Ubicación
Centro	15	0+000
Centro	15	3+000
Centro	15	6+000
Centro	14.8	9+000

Línea	Distanciamiento	Ubicación
Centro	15.3	12+000
Centro	15	15+000
Centro	15	18+000
Centro	15.3	21+000
Centro	14.9	24+000
Centro	15.1	27+000
Centro	15	30+000
Centro	15	33+000
Centro	15	36+000
Centro	14.9	39+000
Centro	15.2	42+000
Centro	14.9	45+000
Centro	15	48+000
Centro	15	51+000
PROMEDIO	15.02	

2.4.2.2 Ancho de carril. A continuación, se muestran las medidas de anchos de carril a cada 3 km en el tramo de estudio:

Cuadro 6. Resumen de mediciones de ancho de carril en tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma

Sentido	Ancho	Ubicación
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.2	0+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.1	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	3+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.0	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.2	6+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.1	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	9+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.1	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	12+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.0	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.0	15+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.0	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.2	18+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.1	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	21+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.0	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	24+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	2.9	

Sentido	Ancho	Ubicación
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.2	27+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.1	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	30+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.1	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	33+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.0	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.2	36+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.1	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.0	39+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.0	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.1	42+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	2.9	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.0	45+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	2.9	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	2.9	48+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.2	
Lagunilla de Coyolar - La Palma	3.1	51+000
La Palma - Lagunilla de Coyolar	3.0	
Promedio		3.0

2.4.2.3 Ancho de línea. A continuación, se muestran las medidas de anchos de línea a cada 3 km para el tramo de análisis:

Cuadro 7. Resumen de mediciones de anchos de líneas de centro y borde en el tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma

Línea	Ancho (cm)	Ubicación
Centro	9	0+000
Centro	10	3+000
Centro	11	6+000
Centro	11	9+000
Centro	11	12+000
Centro	10	15+000
Centro	10	18+000
Centro	10	21+000
Centro	10	24+000
Centro	10	27+000
Centro	10	30+000
Centro	10	33+000
Centro	10	36+000

Línea	Ancho (cm)	Ubicación
Centro	10	39+000
Centro	10	42+000
Centro	10	45+000
Centro	10	48+000
Centro	10	51+000
Promedio	10	

2.4.3 Recorrido nocturno

Con respecto al recorrido nocturno, se realizó entre las 6:00 pm y 8:00 pm, de manera que no hubiera luz del día y se pudiera ver la efectividad de la señalización vial y los captaluces.

3 Conclusión

3.1 Conclusiones

- La Ruta Nacional N° 34, el tramo Lagunilla de Coyolar – La Palma, cuenta con antecedentes de demarcación horizontal y señalamiento vertical del año 2017.
- Se logró determinar por medio de las mediciones de retrorreflectividad, que la demarcación horizontal cumple con lo establecido en la normativa vigente, con duración mínima de 6 meses a 1 año.
- Las medidas de distanciamiento de captaluces, distancia del borde y altura de las señales, anchos de carril y anchos de línea tienen las dimensiones recomendadas en la normativa vigente.
- La señalización vial colocada en la zona de estudio, mejora en gran manera la seguridad vial al poder delimitar los carriles, así como indicar a los usuarios sobre lo que se encuentra en la vía.
- Durante el recorrido nocturno, se pudo apreciar que la señalización vial cumple su papel de indicar y guiar a los usuarios sobre la vía.
- Se pudo cumplir con el 100% de los trabajos programados para la inspección del proyecto de señalización de la ruta.

3.2 Recomendaciones

- No se tienen recomendaciones.

4 Bibliografía

Dirección de Ingeniería de Tránsito. (2013). *Guía de Captaluces*.

INTECO. (2014). *INTE Q36:2014. Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil*.

INTECO. (2017). *INTE Q46:2017 Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal*.

INTECO. (2017). *INTE W36:2017 Láminas retrorreflectivas para control de tránsito*.

MOPT. (s.f.). *Decreto Ejecutivo N°40601. Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas y Terrestres*.

Secretaría de Planificación Sectorial. (2021). *Anuario de Información de Tránsito 2020*. San José.

SIECA (Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito). (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito*. Guatemala: SIECA.