

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y
Ciencias Sociales



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

ESTIMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EMPLEANDO EL MODELO LINEAL GENERALIZADO BINOMIAL NEGATIVO

Para obtener el título profesional de Ingeniero Estadístico

Elaborado por:

WILLIAMS ALFREDO QUISPE CONDORI

 0009-0005-6272-2054

Asesor:

Mag. NEL QUEZADA LUCIO

 0000-0002-6691-0889

LIMA – PERÚ

2024

Dedicatoria

A Julia Condori Huallpa, por ser una madre extraordinaria que me brindó su apoyo en todo momento, por ser una excelente compañera guiando mi camino con una luz resplandeciente que motiva vencer todos los obstáculos. A mi padre, Juan Quispe Ima, quien, desde el cielo, siempre está cuidándome y velando por nuestra familia.

Asimismo, un agradecimiento especial a mi hermana, Kelly Quispe Condori por colaborar conmigo para cumplir este importante reto que significa la culminación de una etapa y el inicio de otra mucho más difícil. Mencionar también a mis tíos Félix Quispe Ima y Rosa Moina Rodríguez, quien ha sido el soporte desde los inicios de mi vida académica brindándome palabras de aliento para seguir adelante y conseguir el objetivo.

Finalmente, a todos mis amigos que contribuyeron compartiendo su conocimiento y su experiencia para durante mi universitaria y profesional.

Resumen

El presente trabajo se centra en el diseño y aplicación del modelo lineal generalizado (GLM) con distribución binomial negativo con el propósito de estimar el número de accidentes de tránsito por kilómetro de carretera, el modelo, cumple con las definiciones basados en modelos, que permite obtener una mayor precisión y la adaptación del mismo a las características de las vías del país, el modelo considera, las variables como el Índice Medio Diario Anual (IMDA), orografía de la vía, entre otros. Asimismo, se ha empleado datos de los accidentes de tránsito registrados por la Policía Nacional del Perú (PNP), durante un periodo de 4 años. Ello permite mejorar el proceso de identificación de los tramos de concentración de accidentes de tránsito (TCA), con ello se ha logrado identificar 71 TCA, a lo largo de los 27 mil kilómetros de la red vial nacional, que servirá para que los encargados de la gestión de la infraestructura vial, realicen intervenciones y mejoras de las condiciones de zonas de la infraestructura vial que ponen en riesgo la vida de las personas, a fin de que garantice la seguridad de los usuarios en el tránsito por las carreteras del país.

Palabras clave:

Red Vial Nacional, IMDA, Orografía, Carriles, Accidentes de tránsito, TCA, GLM, binomial negativo.

Abstract

The present work focuses on the design and application of the generalized linear model (GLM) with negative binomial distribution with the purpose of estimating the number of traffic accidents per kilometer of road, the model meets the definitions based on models that allow obtaining greater precision and its adaptation to the characteristics of the country's roads, the model considered, variables such as the Annual Average Daily Index (IMDA), the orography of the road, among others. Likewise, data from traffic accidents recorded by the National Police of Peru (PNP) over a period of 4 years has been used. This makes it possible to improve the process of identifying the sections with the concentration of traffic accidents (TCA) , with this it has been possible to identify 71 TCA, along the 27 thousand kilometers of the national road network, which will help those in charge of the management of road infrastructure, carry out interventions and improve the conditions of areas of road infrastructure that put people's lives at risk, in order to guarantee the safety of users when traveling on the country's highways.

Keywords:

National Road Network, IMDA, Orography, Lanes, Traffic accidents, TCA, GLM, negative binomial.

Tabla de Contenido

Resumen	iii
Abstract.....	iv
Introducción	xiv
CAPÍTULO I: Antecedentes	1
1.1. Misión	1
1.2. Visión.....	1
1.3. Método tradicional de identificación de TCA	1
CAPÍTULO II: Formulación del Problema	2
2.1. Competencia Legal.....	2
2.2. Inseguridad vial en las carreteras	2
2.3. Proceso de identificación tradicional de los TCA	4
2.4. Objetivo principal	5
2.5. Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO III: Revisión bibliográfica.....	6
3.1. Revisión de literatura de TCA	6
3.1.1. Definiciones numéricas	6
3.1.2. Definiciones estadísticas.....	6
3.1.3. Definiciones basadas en modelos	6
3.2. Métodos de estimación del número de accidentes de tránsito.....	10
3.3. Proceso de identificación de TCA.....	12
CAPÍTULO IV: Método y materiales.....	18
4.1. Recolección de datos	18
4.2. Construcción y diseño de base de datos.....	18
4.3. Descripción de los datos	22
4.4. Instrumentos y definiciones	23
4.5. Limpieza de información	25
CAPÍTULO V: Resultados y análisis	26
5.1. Modelado de estimación del número de accidentes de tránsito.....	26
5.2. Identificación de TCA	30
5.3. Resultados obtenidos	31
Conclusiones	42
Recomendaciones.....	44
Referencias Bibliográficas	45
Anexos.....	46

Lista de tablas

Tabla 1 Principales carreteras del país con mayor accidentabilidad, 2013 - 2016	3
Tabla 2 Formato de la base de datos	18
Tabla 3: 22 carreteras con mayor incidencia de accidentes de tránsito, 2013 – 2016.....	21
Tabla 4 Operacionalización de las variables.....	22
Tabla 5 Análisis de sensibilidad del parámetro de precisión para la identificación de los TCA	23
Tabla 6 Modelo Bayesiano Binomial Negativo para identificación de TCA	28
Tabla 7 Carreteras de Perú: Resumen de indicadores de la accidentabilidad en los TCA identificados en la red vial nacional, accidentes del 2013 al 2016.....	31
Tabla 8 Características de los TCA identificados en la red vial nacional, accidentes de tránsito, 2013 - 2016.....	33
Tabla 9 Distribución de vehículos involucrados en accidentes en los 71 TCA por categoría.....	41
Tabla 10 Distribución de accidentes ocurridos en los 71 TCA por modalidad.....	41
Tabla 11 Distribución de accidentes ocurridos en los 71 TCA por turno	41
Tabla 12 Principales características del TCA N°1 de la Región Lima	1
Tabla 13 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N° 1 por categoría de vehículos ..	1
Tabla 14 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N° 1 por modalidad	1
Tabla 15 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N° 1 por turnos.....	1
Tabla 16 Principales características de TCA N° 2 de la Región LIMA	2
Tabla 17 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos ...	2
Tabla 18 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	2
Tabla 19 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos.....	2
Tabla 20 Principales características de TCA N°3 de la región LIMA.....	3
Tabla 21 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos ...	3
Tabla 22 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad	3
Tabla 23 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos.....	3
Tabla 24 Principales características de TCA N°4 de la región LIMA.....	4
Tabla 25 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos ...	4
Tabla 26 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad	4
Tabla 27 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos.....	4
Tabla 28 Principales características de TCA N°5 de la región LIMA.....	5
Tabla 29 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos ...	5
Tabla 30 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad	5
Tabla 31 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos.....	5
Tabla 32 Principales características de TCA N°6 de la región LIMA.....	6
Tabla 33 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos ...	6
Tabla 34 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad	6
Tabla 35 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos.....	6
Tabla 36 Principales características de TCA N°7 de la región LIMA.....	7
Tabla 37 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos ...	7
Tabla 38 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad	7
Tabla 39 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos.....	7
Tabla 40 Principales características de TCA N°8 de la región LIMA.....	8
Tabla 41 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos ...	8
Tabla 42 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad	8
Tabla 43 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos.....	8
Tabla 44 Principales características de TCA N°9 de la región LIMA.....	9
Tabla 45 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por categoría de vehículos ...	9
Tabla 46 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por modalidad	9
Tabla 47 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por turnos.....	9

Tabla 48	Principales características de TCA N°10 de la región LIMA.....	10
Tabla 49	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por categoría de vehículos	10
Tabla 50	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por modalidad	10
Tabla 51	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por turnos	10
Tabla 52	Principales características de TCA N°11 de la región LIMA.....	11
Tabla 53	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por categoría de vehículos	11
Tabla 54	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por modalidad	11
Tabla 55	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por turnos	11
Tabla 56	Principales características de TCA N°12 de la región LIMA.....	12
Tabla 57	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por categoría de vehículos	12
Tabla 58	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por modalidad	12
Tabla 59	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por turnos	12
Tabla 60	Principales características de TCA N°13 de la región LIMA.....	13
Tabla 61	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por categoría de vehículos	13
Tabla 62	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por modalidad	13
Tabla 63	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por turnos	13
Tabla 64	Principales características de TCA N°14 de la región LIMA.....	14
Tabla 65	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por categoría de vehículos	14
Tabla 66	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por modalidad	14
Tabla 67	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por turnos	14
Tabla 68	Principales características de TCA N°15 de la región LIMA.....	15
Tabla 69	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por categoría de vehículos	15
Tabla 70	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por modalidad	15
Tabla 71	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por turnos	15
Tabla 72	Principales características de TCA N°16 de la región LIMA.....	16
Tabla 73	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°16 por categoría de vehículos	16
Tabla 74	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°16 por modalidad	16
Tabla 75	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°16 por turnos	16
Tabla 76	Principales características de TCA N°17 de la región LIMA.....	17
Tabla 77	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°17 por categoría de vehículos	17
Tabla 78	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°17 por modalidad	17
Tabla 79	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°17 por turnos	17
Tabla 80	Principales características de TCA N°18 de la región LIMA.....	18
Tabla 81	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°18 por categoría de vehículos	18
Tabla 82	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°18 por modalidad	18
Tabla 83	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°18 por turnos	18
Tabla 84	Principales características de TCA N°19 de la región LIMA.....	19
Tabla 85	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°19 por categoría de vehículos	19
Tabla 86	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°19 por modalidad	19
Tabla 87	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°19 por turnos	19
Tabla 88	Principales características de TCA N°20 de la región LIMA.....	20
Tabla 89	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°20 por categoría de vehículos	20
Tabla 90	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°20 por modalidad	20
Tabla 91	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°20 por turnos	20
Tabla 92	Principales características de TCA N°21 de la región LIMA.....	21
Tabla 93	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°21 por categoría de vehículos	21
Tabla 94	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°21 por modalidad	21
Tabla 95	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°21 por turnos	21
Tabla 96	Principales características de TCA N°22 de la región LIMA.....	22
Tabla 97	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°22 por categoría de vehículos	22
Tabla 98	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°22 por modalidad	22
Tabla 99	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°22 por turnos	22
Tabla 100	Principales características de TCA N°23 de la región LIMA.....	23
Tabla 101	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°23 por categoría de vehículos	23

Tabla 102	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°23 por modalidad	23
Tabla 103	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°23 por turnos	23
Tabla 104	Principales características de TCA N°24 de la región LIMA	24
Tabla 105	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°24 por categoría de vehículos	24
Tabla 106	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°24 por modalidad	24
Tabla 107	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°24 por turnos	24
Tabla 108	Principales características de TCA N°1 de la región ANCASH	25
Tabla 109	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	25
Tabla 110	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	25
Tabla 111	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	25
Tabla 112	Principales características de TCA N°2 de la región ANCASH	26
Tabla 113	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos	26
Tabla 114	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	26
Tabla 115	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos	26
Tabla 116	Principales características de TCA N°3 de la región ANCASH	27
Tabla 117	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos	27
Tabla 118	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad	27
Tabla 119	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos	27
Tabla 120	Principales características de TCA N°4 de la región ANCASH	28
Tabla 121	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos	28
Tabla 122	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad	28
Tabla 123	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos	28
Tabla 124	Principales características de TCA N°1 de la región APURIMAC	29
Tabla 125	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	29
Tabla 126	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	29
Tabla 127	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	29
Tabla 128	Principales características de TCA N°2 de la región APURIMAC	30
Tabla 129	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos	30
Tabla 130	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	30
Tabla 131	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos	30
Tabla 132	Principales características de TCA N°1 de la región AREQUIPA	31
Tabla 133	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	31
Tabla 134	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	31
Tabla 135	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	31
Tabla 136	Principales características de TCA N°2 de la región AREQUIPA	32
Tabla 137	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos	32
Tabla 138	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	32
Tabla 139	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos	32
Tabla 140	Principales características de TCA N°3 de la región AREQUIPA	33
Tabla 141	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos	33
Tabla 142	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad	33
Tabla 143	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos	33
Tabla 144	Principales características de TCA N°4 de la región AREQUIPA	34
Tabla 145	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos	34
Tabla 146	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad	34
Tabla 147	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos	34
Tabla 148	Principales características de TCA N°5 de la región AREQUIPA	35
Tabla 149	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos	35
Tabla 150	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad	35
Tabla 151	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos	35
Tabla 152	Principales características de TCA N°6 de la región AREQUIPA	36
Tabla 153	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos	36
Tabla 154	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad	36
Tabla 155	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos	36

Tabla 156 Principales características de TCA N°7 de la región AREQUIPA.....	37
Tabla 157 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos	37
Tabla 158 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad	37
Tabla 159 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos	37
Tabla 160 Principales características de TCA N°8 de la región AREQUIPA.....	38
Tabla 161 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos	38
Tabla 162 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad	38
Tabla 163 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos	38
Tabla 164 Principales características de TCA N°10 de la región AREQUIPA.....	39
Tabla 165 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por categoría de vehículos	39
Tabla 166 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por modalidad	39
Tabla 167 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por turnos	39
Tabla 168 Principales características de TCA N°11 de la región AREQUIPA.....	40
Tabla 169 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por categoría de vehículos	40
Tabla 170 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por modalidad	40
Tabla 171 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por turnos	40
Tabla 172 Principales características de TCA N°12 de la región AREQUIPA.....	41
Tabla 173 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por categoría de vehículos	41
Tabla 174 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por modalidad	41
Tabla 175 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por turnos	41
Tabla 176 Principales características de TCA N°13 de la región AREQUIPA.....	42
Tabla 177 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por categoría de vehículos	42
Tabla 178 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por modalidad	42
Tabla 179 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por turnos	42
Tabla 180 Principales características de TCA N°14 de la región AREQUIPA.....	43
Tabla 181 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por categoría de vehículos	43
Tabla 182 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por modalidad	43
Tabla 183 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por turnos	43
Tabla 184 Principales características de TCA N°15 de la región AREQUIPA.....	44
Tabla 185 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por categoría de vehículos	44
Tabla 186 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por modalidad	44
Tabla 187 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por turnos	44
Tabla 188 Principales características de TCA N°1 de la región AYACUCHO	45
Tabla 189 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	45
Tabla 190 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	45
Tabla 191 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	45
Tabla 192 Principales características de TCA N°2 de la región AYACUCHO	46
Tabla 193 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos	46
Tabla 194 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	46
Tabla 195 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos	46
Tabla 196 Principales características de TCA N°1 de la región ICA	47
Tabla 197 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	47
Tabla 198 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	47
Tabla 199 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	47
Tabla 200 Principales características de TCA N°1 de la región JUNIN.....	48
Tabla 201 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	48
Tabla 202 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	48
Tabla 203 Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	48
Tabla 204 Principales características de TCA N°2 de la región JUNIN.....	49

Tabla 205	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos	49
Tabla 206	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	49
Tabla 207	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos	49
Tabla 208	Principales características de TCA N°3 de la región JUNIN.....	50
Tabla 209	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos	50
Tabla 210	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad	50
Tabla 211	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos	50
Tabla 212	Principales características de TCA N°4 de la región JUNIN.....	51
Tabla 213	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos	51
Tabla 214	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad	51
Tabla 215	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos	51
Tabla 216	Principales características de TCA N°5 de la región JUNIN.....	52
Tabla 217	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos	52
Tabla 218	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad	52
Tabla 219	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos	52
Tabla 220	Principales características de TCA N°6 de la región JUNIN.....	53
Tabla 221	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos	53
Tabla 222	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad	53
Tabla 223	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos	53
Tabla 224	Principales características de TCA N°7 de la región JUNIN.....	54
Tabla 225	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos	54
Tabla 226	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad	54
Tabla 227	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos	54
Tabla 228	Principales características de TCA N°8 de la región JUNIN.....	55
Tabla 229	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos	55
Tabla 230	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad	55
Tabla 231	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos	55
Tabla 232	Principales características de TCA N°9 de la región JUNIN.....	56
Tabla 233	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por categoría de vehículos	56
Tabla 234	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por modalidad	56
Tabla 235	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por turnos	56
Tabla 236	Principales características de TCA N°10 de la región JUNIN.....	57
Tabla 237	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por categoría de vehículos	57
Tabla 238	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por modalidad	57
Tabla 239	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por turnos	57
Tabla 240	Principales características de TCA N°11 de la región JUNIN.....	58
Tabla 241	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por categoría de vehículos	58
Tabla 242	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por modalidad	58
Tabla 243	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por turnos	58
Tabla 244	Principales características de TCA N°1 de la región MADRE DE DIOS.....	59
Tabla 245	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	59
Tabla 246	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	59
Tabla 247	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	59
Tabla 248	Principales características de TCA N°1 de la región PIURA	60
Tabla 249	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	60
Tabla 250	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	60
Tabla 251	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	60
Tabla 252	Principales características de TCA N°2 de la región PIURA	61
Tabla 253	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos	61
Tabla 254	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	61
Tabla 255	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos	61
Tabla 256	Principales características de TCA N°1 de la región PUNO	62
Tabla 257	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	62

Tabla 258	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	62
Tabla 259	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	62
Tabla 260	Principales características de TCA N°2 de la región PUNO	63
Tabla 261	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos	63
Tabla 262	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad	63
Tabla 263	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos	63
Tabla 264	Principales características de TCA N°3 de la región PUNO	64
Tabla 265	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos	64
Tabla 266	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad	64
Tabla 267	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos	64
Tabla 268	Principales características de TCA N°4 de la región PUNO	65
Tabla 269	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos	65
Tabla 270	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad	65
Tabla 271	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos	65
Tabla 272	Principales características de TCA N°5 de la región PUNO	66
Tabla 273	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos	66
Tabla 274	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad	66
Tabla 275	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos	66
Tabla 276	Principales características de TCA N°6 de la región PUNO	67
Tabla 277	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos	67
Tabla 278	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad	67
Tabla 279	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos	67
Tabla 280	Principales características de TCA N°7 de la región PUNO	68
Tabla 281	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos	68
Tabla 282	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad	68
Tabla 283	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos	68
Tabla 284	Principales características de TCA N°8 de la región PUNO	69
Tabla 285	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos	69
Tabla 286	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad	69
Tabla 287	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos	69
Tabla 288	Principales características de TCA N°1 de la región UCAYALI	70
Tabla 289	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos	70
Tabla 290	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad	70
Tabla 291	Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos	70

Lista de figuras

Figura 1	Número de accidentes, heridos y muertos, 2013 - 2016.....	2
Figura 2	Mapa de la red vial nacional.....	4
Figura 3	Proceso de identificación de TCA	13
Figura 4	Distribución de la red vial existente por tipo, 2016.....	19
Figura 5	Evolución de los Kilómetros de la Red Vial Nacional, 2013 - 2016.....	19
Figura 6	Estado de Pavimento de la Red Vial Nacional, 2013 - 2016.....	20
Figura 7	Panamericana Norte - PE-1N.....	21
Figura 8	Parámetro de precisión vs cobertura de Red Vial Nacional (km).....	24
Figura 9	Parámetro de precisión vs cantidad total de accidentes de tránsito	25
Figura 10	Script de generación de base de datos	26
Figura 11	Base de datos de las carreteras de la red vial nacional, 2013 - 2016	27
Figura 12	Generación de data de prueba.....	27
Figura 13	Script de la ejecución del modelo	28
Figura 14	Resultados de cálculo del valor teórico	29
Figura 15	Script para realizar el gráfico de dispersión del modelo.....	29
Figura 16	Gráfico de Dispersión.....	30
Figura 17	Promedio de Accidentes vs Promedio Valor Teórico.....	31
Figura 18	Mapa de tramos de concentración de accidentes de tránsito, 2013 - 2016	40
Figura 19	Mapa de TCA identificado N° 1 de la región Lima	71
Figura 20	Mapa de TCA identificado N°2 de la región LIMA	72
Figura 21	Mapa de TCA identificado N°3 de la región LIMA	73
Figura 22	Mapa de TCA identificado N°4 de la región LIMA	74
Figura 23	Mapa de TCA identificado N°5 de la región LIMA	75
Figura 24	Mapa de TCA identificado N°6 de la región LIMA	76
Figura 25	Mapa de TCA identificado N°7 de la región LIMA	77
Figura 26	Mapa de TCA identificado N°8 de la región LIMA	78
Figura 27	Mapa de TCA identificado N°9 de la región LIMA	79
Figura 28	Mapa de TCA identificado N°10 de la región LIMA.....	80
Figura 29	Mapa de TCA identificado N°11 de la región LIMA.....	81
Figura 30	Mapa de TCA identificado N°12 de la región LIMA.....	82
Figura 31	Mapa de TCA identificado N°13 de la región LIMA.....	83
Figura 32	Mapa de TCA identificado N°14 de la región LIMA.....	84
Figura 33	Mapa de TCA identificado N°15 de la región LIMA.....	85
Figura 34	Mapa de TCA identificado N°16 de la región LIMA.....	86
Figura 35	Mapa de TCA identificado N°17 de la región LIMA.....	87
Figura 36	Mapa de TCA identificado N°18 de la región LIMA.....	88
Figura 37	Mapa de TCA identificado N°19 de la región LIMA.....	89
Figura 38	Mapa de TCA identificado N°20 de la región LIMA.....	90
Figura 39	Mapa de TCA identificado N°21 de la región LIMA.....	91
Figura 40	Mapa de TCA identificado N°22 de la región LIMA.....	92
Figura 41	Mapa de TCA identificado N°23 de la región LIMA.....	93
Figura 42	Mapa de TCA identificado N°24 de la región LIMA.....	94
Figura 43	Mapa de TCA identificado N°1 de la región ANCASH	95
Figura 44	Mapa de TCA identificado N°2 de la región ANCASH	96
Figura 45	Mapa de TCA identificado N°3 de la región ANCASH	97
Figura 46	Mapa de TCA identificado N°4 de la región ANCASH	98
Figura 47	Mapa de TCA identificado N°1 de la región APURIMAC	99
Figura 48	Mapa de TCA identificado N°2 de la región APURIMAC	100
Figura 49	Mapa de TCA identificado N°1 de la región AREQUIPA	101
Figura 50	Mapa de TCA identificado N°2 de la región AREQUIPA	102
Figura 51	Mapa de TCA identificado N°3 de la región AREQUIPA	103

Figura 52	Mapa de TCA identificado N°4 de la región AREQUIPA	104
Figura 53	Mapa de TCA identificado N°5 de la región AREQUIPA	105
Figura 54	Mapa de TCA identificado N°6 de la región AREQUIPA	106
Figura 55	Mapa de TCA identificado N°7 de la región AREQUIPA	107
Figura 56	Mapa de TCA identificado N°8 de la región AREQUIPA	108
Figura 57	Mapa de TCA identificado N°9 de la región AREQUIPA	109
Figura 58	Mapa de TCA identificado N°10 de la región AREQUIPA.....	110
Figura 59	Mapa de TCA identificado N°11 de la región AREQUIPA.....	111
Figura 60	Mapa de TCA identificado N°12 de la región AREQUIPA.....	112
Figura 61	Mapa de TCA identificado N°13 de la región AREQUIPA.....	113
Figura 62	Mapa de TCA identificado N°14 de la región AREQUIPA.....	114
Figura 63	Mapa de TCA identificado N°15 de la región AREQUIPA.....	115
Figura 64	Mapa de TCA identificado N°1 de la región AYACUCHO	116
Figura 65	Mapa de TCA identificado N°2 de la región AYACUCHO	117
Figura 66	Mapa de TCA identificado N°1 de la región ICA.....	118
Figura 67	Mapa de TCA identificado N°1 de la región JUNIN	119
Figura 68	Mapa de TCA identificado N°2 de la región JUNIN	120
Figura 69	Mapa de TCA identificado N°3 de la región JUNIN	121
Figura 70	Mapa de TCA identificado N°4 de la región JUNIN	122
Figura 71	Mapa de TCA identificado N°5 de la región JUNIN	123
Figura 72	Mapa de TCA identificado N°6 de la región JUNIN	124
Figura 73	Mapa de TCA identificado N°7 de la región JUNIN	125
Figura 74	Mapa de TCA identificado N°8 de la región JUNIN	126
Figura 75	Mapa de TCA identificado N°9 de la región JUNIN	127
Figura 76	Mapa de TCA identificado N°10 de la región JUNIN	128
Figura 77	Mapa de TCA identificado N°11 de la región JUNIN	129
Figura 78	Mapa de TCA identificado N°1 de la región MADRE DE DIOS.....	130
Figura 79	Mapa de TCA identificado N°1 de la región PIURA.....	131
Figura 80	Mapa de TCA identificado N°2 de la región PIURA.....	132
Figura 81	Mapa de TCA identificado N°1 de la región PUNO.....	133
Figura 82	Mapa de TCA identificado N°2 de la región PUNO.....	134
Figura 83	Mapa de TCA identificado N°3 de la región PUNO.....	135
Figura 84	Mapa de TCA identificado N°4 de la región PUNO.....	136
Figura 85	Mapa de TCA identificado N°5 de la región PUNO.....	137
Figura 86	Mapa de TCA identificado N°6 de la región PUNO.....	138
Figura 87	Mapa de TCA identificado N°7 de la región PUNO.....	139
Figura 88	Mapa de TCA identificado N°8 de la región PUNO.....	140
Figura 89	Mapa de TCA identificado N°1 de la región UCAYALI.....	141

Introducción

De los principales problemas que afectan a la sociedad, se pueden citar a la criminalidad, la informalidad, y la inseguridad vial, es aquí donde miles de personas pierden la vida cuando transitan por las vías del país, a causa de los accidentes de tránsito que se suscitan por múltiples factores, como por ejemplo el comportamiento humano, vehículos inseguros, el mal diseño de las vías, entre otros.

Entre los años 2010 – 2019, de acuerdo a la información publicada por la Policía Nacional del Perú (PNP) han ocurrido aproximadamente alrededor de 925 mil accidentes de tránsito, ocasionando 561 mil lesionados y 30 mil fallecidos, es importante mencionar que el 97% de los accidentes ocurren en las zonas urbanas, mientras que en el 3% ocurren las carreteras de nuestro país, ello de acuerdo a los registros de la Dirección de Protección de Carreteras de la PNP. A pesar que la cifra de accidentes de tránsito que ocurren en las carreteras del país es mucho menor en las zonas urbanas, se identificó que han originado un porcentaje importante de los fallecidos a nivel nacional.

Sobre el particular, conociendo la problemática que se presenta en las carreteras del país, se empleará la construcción y aplicación de un modelo lineal generalizado con distribución binomial negativo para la estimación de accidentes de tránsito por kilómetro de carretera, que permitirá identificar tramos de concentración de accidentes de tránsito (TCA). Si bien es cierto existen diversas metodologías para la identificación de TCA, debido a que la problemática de la fatalidad y morbilidad por accidentes de tránsito es mundial, el presente trabajo brindará una metodología alineada con la información disponible que servirá a la entidad pública competente que requiera identificar las zonas de riesgo e implementar una medida correctiva.

CAPITULO I: Antecedentes

1.1. Misión

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su rol rector de tránsito, transporte y seguridad vial, tiene por objetivo conducir la política nacional para abordar la problemática de la congestión vehicular, ocurrencia de los accidentes de tránsito, entre otros.

1.2. Visión

El estado promueve acciones, estrategias y políticas públicas para resolver la problemática de la ciudadanía, en ese sentido en el sector transportes se tiene por objetivo brindar un servicio eficiente, seguro y de calidad a las personas, entre ellos cuidar la vida y evitar las muertes y lesiones en las carreteras del país.

1.3. Método tradicional de identificación de TCA

La alta incidencia de los accidentes de tránsito, conlleva al estado en todos los niveles de gobierno, en primer lugar, a realizar las acciones que permitan identificar las zonas de riesgo o tramos de concentración de accidentes de tránsito (TCA), para posterior toma de decisiones que devengan en intervenciones y medidas correctivas, el método de identificación que se utiliza tradicionalmente es el promedio de accidentes por kilómetro de vía, donde a través del código de ruta definido por la Sistema Nacional de Clasificación de Rutas (SINAC), se determina el tramo donde se produjo la mayor cantidad de accidentes de tránsito durante un periodo de 4 años. La información que se emplea pertenece a los registros de las notas informativas que elabora la Dirección de Protección de Carreteras de la PNP – DIPRCAR, cuando sucede un accidente de tránsito.

CAPÍTULO II: Formulación del Problema

2.1. Competencia Legal

De acuerdo a la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, desarrolla principios y derechos constitucionales. Sobre la particular señala la acción del estado que se orienta al resguardo de las condiciones de seguridad y salud, así como la protección del ambiente.

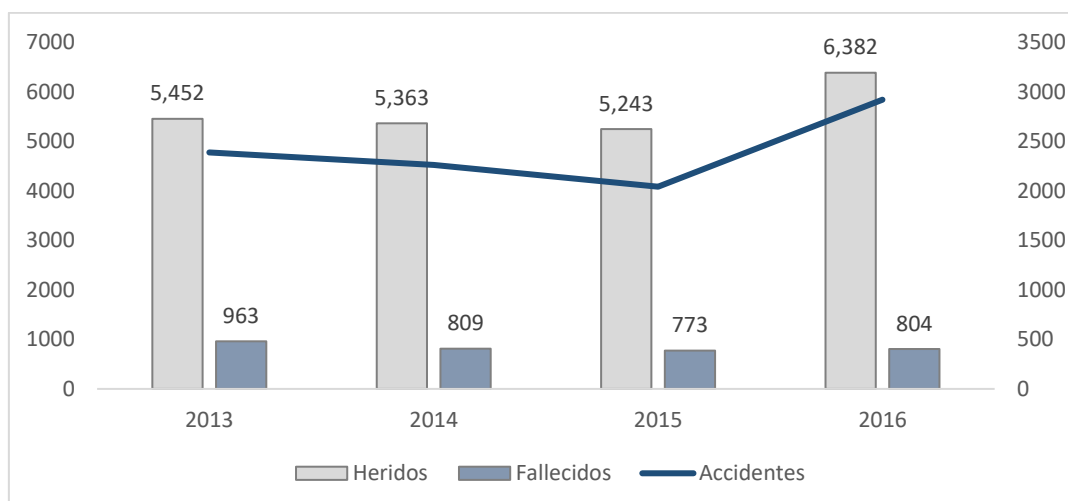
En relación a lo mencionado, el artículo 16 de la ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, establece que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (en adelante, el MTC) asume competencia de gestión para diseñar sistemas de prevención de accidentes de tránsito.

2.2. Inseguridad vial en las carreteras

En el país, existen aproximadamente 27 mil kilómetros de red vial nacional, donde diariamente fallecen personas por accidentes de tránsito, de acuerdo a las cifras de la DIRPRCAR de la Policía Nacional del Perú (PNP), durante los años 2013 al 2016, se han registrado un total de 9,610 accidentes, 22,440 lesionados y 3,349 fallecidos. Entre el año 2015 y 2016, se evidencia un crecimiento de ocurrencia de accidentes de tránsito en un 43%.

Figura 1

Número de accidentes, heridos y muertos, 2013 - 2016



Nota. El gráfico representa la evolución del número de accidentes, fallecidos y heridos.

Asimismo, se muestra el comportamiento en el tiempo del número de accidentes de tránsito, lesionados y fallecidos en las carreteras del Perú. Donde las principales rutas entre el 2013 y el 2016, son las siguientes: PE-1S (Longitudinal de la Costa Sur), PE-1N (Longitudinal de la Costa Norte), PE-3S (Longitudinal de la Sierra Sur), PE-34 A (Carretera Arequipa - Juliaca), PE-22 (Carretera Central).

Tabla 1

Principales carreteras del país con mayor accidentabilidad, 2013 - 2016

Carreteras del Perú	Código de Ruta	Nº Acc	L	F
Longitudinal de la Costa Sur	PE-1S	2,505	4,239	608
Longitudinal de la Costa Norte	PE-1N	1,783	4,405	617
Longitudinal de la Sierra Sur	PE-3S	986	2,729	432
Carretera Arequipa - Juliaca	PE-34A	644	1,258	192
Carretera Central	PE-22	529	1,346	112
Longitudinal de Sierra Norte	PE-3N	507	1,461	217
Longitudinal de la Selva Norte	PE-5N	260	494	100
Carretera Nasca - Abancay	PE-30A	174	668	96
Carretera Libertadores	PE-28A	193	761	87
Carretera Urcos - Iñapari	PE-30C	142	202	35
Emp. PE-3S (Pacaycasa) - Emp. PE-3S (Huacarpay).	PE-28B	125	440	44
Emp. PE-1N (Ciudad de Dios) – Emp. PE-3N (Cajamarca)	PE-08	119	201	35
Carretera Federico Basadre	PE-18C	110	229	28
Emp. PE-3S (Juliaca) - Paujil Playa (frontera con Bolivia).	PE-34H	102	265	57
Emp. PE-1N (Dv. Mochumí) - Emp. PE-1N (Dv. Catacaos).	PE-1NJ	94	203	26
Emp. PE-3N (Dv. Tarma) - Emp. PE-5N (Pte. Reither).	PE-22B	85	211	88
Carretera Costanera	PE-1SD	85	160	27
Longitudinal de la Selva Sur	PE-5S	72	149	25
Emp. PE-1N (Dv. Conococha) – Emp. PE-3N (Conococha).	PE-16	59	250	53
Emp. PE-3S (Ov. Aeropuerto Jauja) - Emp. PE-22 B (Tarma).	PE-3SA	52	179	9
Carretera Moquegua - Desaguadero	PE-36A	49	64	34
Emp. PE-1N (Ov. La Marina) - Emp. PE-3N (Shorey).	PE-10A	42	131	61
Nauta – Emp PE-5N I (Iquitos).	LO-103	48	80	24
Emp. PE-3N (Cajamarca – Av. Atahualpa) – Emp. PE-5N (La Calzada).	PE-08B	42	111	14
Emp. PE-1S (Dv. Chíncha Alta) – Emp. PE-1S	PE-1SE	37	93	9
Emp. PE-34H (Dv. Huancané) - Ninantaya	PE-34I	35	100	34
Emp. PE-1N (Huaaura) – Dv. Sayán (PE-18)	PE-1NE	33	69	4
Emp. PE-1N (Dv. Paita) – Paita.	PE-02	31	41	3
Emp. PE-1S (Dv. Pto. Matarani) – Pto. Matarani.	PE-34	25	31	5
Emp. PE-1N (Pte. Carrizales) – Emp. PE-3N (Huaraz – Bolognesi).	PE-14	24	63	6
Otras Carreteras		369	11,89	159
No identificado		249	618	108
Total		9,610	22,440	3,349

Nota. La tabla representa las carreteras con mayor índice de accidentabilidad.

Figura 2

Mapa de la red vial nacional



Nota. Adaptado de la web site: <http://spwgm.proviasnac.gob.pe/webmap>

2.3. Proceso de identificación tradicional de los TCA

El método tradicional para la identificación e zonas críticas de accidentes de tránsito, es utilizado frecuentemente, mediante el cálculo de un índice de peligrosidad para el tramo de carretera estudiado a través de la siguiente fórmula:

$$IP = \frac{N \times 10^6}{t \times IMDA \times L}$$

Donde:

N : es la cantidad de accidentes del tramo,
 t : es la cantidad de días del periodo analizado,
 $IMDA$: es el índice medio diario anual,
 L : es la longitud del tramo

El IP se interpreta como la cantidad de accidentes de tránsito que ocurre en un kilómetro de carretera por cada millón de vehículos que transitan por la vía. Asimismo, la identificación de los TCA se realiza a partir de aquellos que cumplen las siguientes características:

- (i) Índice de peligrosidad promedio de los tres últimos años mayor a un límite.
- (ii) El total de accidentes en los tres últimos años es mayor a una constante.

La definición del límite puede ser a través del promedio de los índices de peligrosidad de tramos de carretera con características similares, asimismo, la constante que debe superar el total de accidentes puede ser una especificación subjetiva de acuerdo al conocimiento de la zona.

Respecto a esta metodología, si bien es cierto consideran el factor del Índice Medio Diario Anual, que vendría ser la exposición al riesgo, medido en términos de flujos vehiculares, no se considera aspecto como la cantidad de carriles, así como la orografía de la vía, entre otros aspectos relevantes que contribuyen a la ocurrencia de los accidentes de tránsito.

2.4. Objetivo principal

Establecer una metodología de identificación de tramos de concentración de accidentes de tránsito (TCA), que pueda ser empleada por los tomadores de decisiones para identificar los principales lugares de ocurrencia de accidentes de tránsito.

2.5. Objetivos específicos

Determinar los tramos de concentración de accidentes de tránsito en las carreteras del Perú.

Identificar los tipos de vehículos que han participado en los tramos de concentración de accidentes de tránsito.

Identificar la modalidad de accidente de tránsito que se presenta en los tramos de concentración de accidentes de tránsito.

CAPÍTULO III: Revisión bibliográfica

3.1. Revisión de literatura de TCA

3.1.1. Definiciones numéricas

Las definiciones numéricas de puntos negros comprenden a: i) aquellas que se basan en el número de accidentes de tránsito, ii) aquellas que se basan en la tasa de accidentes; y, iii) aquellas que se basan tanto en el número de accidentes como en su tasa.

Con respecto al primer grupo de definiciones, éstos definen como puntos negros a aquellos tramos viales en los cuales existe un nivel de accidentabilidad superior a cierto umbral. Tal es el caso de la definición de puntos negros para Noruega donde se considera punto negro a cualquier tramo con longitud máxima de 100 metros donde al menos 4 accidentes hayan ocurrido en un periodo de 5 años.

De otro lado, respecto a las definiciones basadas en las tasas de accidentes, ésta se define en función si la ratio de accidentabilidad en función de los kilómetros supera un umbral mínimo. Dicho umbral se podría fijarse de manera arbitraria.

Finalmente, para el tercer grupo se usa un criterio combinado de los dos primeros grupos: que se supere un número mínimo y/o una tasa mínima de accidentes.

3.1.2. Definiciones estadísticas

La definición de punto negro basado en criterios estadísticos parte de asumir un valor crítico que debe superarse, tal como un valor esperado que debería tener un tramo con respecto a otro similar basándose en determinadas características. Este tipo de clasificación se basa asimismo en dos subtipos: en base a valor crítico de número de accidentes y en base a valor crítico de tasa de accidentes.

3.1.3. Definiciones basadas en modelos

Para este tipo de criterios empleados para determinar los puntos negros se utiliza como base un modelo estadístico para la predicción de accidentes.

Benchmarking de métodos para la estimación de accidentes de tránsito empleados a nivel mundial

Noruega

Para el caso puntual de Noruega, se considera punto negro a todo aquel lugar con longitud menor a 100 metros donde hayan ocurrido al menos 4 accidentes con personas heridas durante un horizonte de 5 años.

Austria

Para el caso de Austria, en el Código Guía para la Planificación, Construcción y Mantenimiento de Carreteras se define como puntos negros aquellos lugares donde se cumplan los siguientes dos criterios:

Deben ocurrir al menos 3 o más accidentes con personas heridas como resultado en un horizonte de 3 años y debe tenerse un coeficiente R_k con valor de al menos 0.8, donde dicho coeficiente se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$R_k = \frac{U}{0.5 + 7 * 10^{-5} * AADT}$$

Donde U representa el número de accidentes con saldo de heridos y AADT el valor del IMDA.

Deben haber ocurrido 5 accidentes similares en el mismo año.

Dinamarca

En particular, se realiza una clasificación previa de las vías en función de los siguientes tipos: tramos de carretera, intersecciones, rotondas, etc. Adicionalmente, cada uno de estos tipos se dividen en varios subtipos: tramos de vías de motociclistas, tramos de vías de dos carriles, vías rurales, vías urbanas, etc.

En consecuencia, para la determinación de un punto negro se calcula un número esperado de accidentes el cual se define de la siguiente manera:

$$ACCIDENTES = \alpha AADT^\beta$$

Donde AADT representa el valor del IMDA; y α y β representan coeficientes estimados basados en una distribución Poisson.

Actualmente, el número mínimo de accidentes que deben identificarse para ser considerado punto negro es de 4 accidentes durante un periodo de 5 años. Asumiéndose,

además, un valor de 5% de significancia en el test estadístico.

Lituania

Según la Orden N° 3342 del Ministro de Transportes y Comunicaciones de la República de Lituania, aprobada el 7 de junio de 2011, en la que se considera la "Aprobación de la Metodología para la determinación de la concentración de secciones de alta concentración de accidentes en las carreteras de importancia nacional", un punto negro en la red vial es el sitio en el que en un periodo de 4 años han ocurrido 4 o más accidentes con muertos y heridos en una sección de 500 metros.

Bélgica

Según Geurts y Wets (2003) , en Bélgica, para la definición de TCA, se analiza los datos de accidentes obtenidos de los registros de accidentes de tránsito que consolida la policía, identificando como TCA aquellos tramos en los que han ocurrido 3 o más accidentes en los últimos tres años y sobrepasan el umbral de peligrosidad fijado en 15, para lo cual se define la peligrosidad como la suma ponderada de los accidentes en el tramo estudiado con 1 para accidentes con lesiones leves, 3 para accidentes severos y 5 para accidentes con muertos.

Holanda

Según Hauer (1996), en Holanda los TCA son aquellos lugares que sitúan un grado de siniestralidad (accidentes por vehículos-kilómetro o por los vehículos que entran), cierta frecuencia de accidentes (accidentes por km-año o accidentes por año) y en ocasiones una combinación de ambos.

El análisis de un "punto negro" depende de la dimensión, la cual presenta una amplia diversidad en la práctica, de modo que el rango puede ser determinado por la magnitud (de la tasa o la frecuencia) o, como es más usual, por la tasa o la frecuencia que excede un nivel determinado como "normal" para ese tipo de sitios.

En ciertos sitios, el nivel de riesgo será más alto que el nivel general de riesgo en las zonas circundantes. Los accidentes tienden a concentrarse en estos lugares de alto riesgo relativamente. Lugares que tienen un número anormalmente alto de accidentes se

describen como zona concentrada de accidentes, de alto peligro, peligroso, “puntos latentes” o “puntos negros”. Los sitios con características potencialmente peligrosas se describen a veces como “puntos grises”.

Hungría

Para el caso de Hungría se hace una distinción entre dos tipos de áreas geográficas al momento de determinar qué se considera punto negro. En el primer tipo de área: Áreas sin presencia de aglomeración de viviendas, se considera punto negro si se presentan 4 accidentes durante un periodo de 3 años en una sección de longitud máxima de 1000 metros. En el segundo tipo de área: Áreas con presencia de aglomeración de viviendas, se considera punto negro si se presentan 4 accidentes durante un periodo de 3 años en una sección de longitud máxima de 100 metros.

Portugal

En el caso de Portugal se emplean dos tipos de definiciones de puntos negros: La primera definición de punto negro, establecida por la Dirección de Tráfico (Direcção-Geral de Viação - DGV) , considera que un punto negro es toda aquella área geográfica de longitud máxima de 200 metros con más de 5 accidentes y un indicador de severidad con valor mayor a 20 unidades durante el periodo de análisis.

Dicho indicador de severidad se construye de la siguiente forma:

$$\text{ÍNDICE} = 100 * \text{Fatalidades} + 10 * \text{Heridos graves} + \text{Heridos leves}.$$

La segunda definición fue propuesta por el Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil (Laboratório Nacional de Engenharia Civil - LNEC), y considera como punto negro al área geográfica donde el número de accidentes esperados es mayor al de un área con características similares. Para dicha comparación se emplea el siguiente modelo estadístico como base:

$$E(\lambda) = \beta_1 ADT^{\beta_2} CW^{\beta_3} e^{\beta_4 ADT/1000}$$

Donde:

$E(\lambda)$ = Número esperado de accidentes en un periodo de cinco años

ADT = IMDA

CW = Ancho de la calzada

β = Coeficientes de los parámetros estimados para cada factor

Suiza

Al igual que el caso de Portugal, en Suiza se considera punto negro si un tramo de carretera presenta un número de accidentes mayor al que se esperaría de tramos similares.

Se considera que dos tramos son similares siguiendo el siguiente proceso: En primer lugar, se analiza si el tramo a revisar es una intersección o no. En segundo lugar se calcula los números de accidentes promedios para ambos tipos de tramos: intersección o no intersección. En tercer lugar, se calculan rangos de cantidad de accidentes en base a dicha cantidad de accidentes promedios, usándose un intervalo de confianza y un respectivo nivel de significancia (5%). Por último, se determinan los puntos negros comparando con los rangos obtenidos y con respecto a si son o no intersecciones.

Criterios ideales para la definición de puntos negros

Según (Elvik, 2007) idealmente un punto negro debería considerar, como mínimo, los siguientes criterios.

- Debe modelarse las fluctuaciones aleatorias que afectan el número de accidentes observados.
- Deben tomarse en cuenta e identificarse tantos factores que afecten la seguridad en carreteras como sean posibles.
- Deben identificarse en qué áreas geográficas, los accidentes de tránsito han sido sobrerrepresentados, es decir, se debe controlar el sesgo a la media.
- Deben identificarse las áreas geográficas donde los factores que afecten la seguridad realmente sean causales de riesgo y no por aleatoriedad.

3.2. Métodos de estimación del número de accidentes de tránsito

Enfoque Clásico

El objetivo de modelar los accidentes de tránsito es estimar, con un error de estimación y un nivel de confianza, la cantidad de accidentes de tránsito en un kilómetro de carretera a través de variables de infraestructura y uso de la misma. Para cumplir dicho objetivo se ajustará un Modelo Lineal Generalizado, que en adelante se denominará “GLM”

por sus siglas en inglés.

Los GLM son una extensión de los modelos de regresión lineal, que están compuestos de tres partes:

- ♦ Variable respuesta, Y , que asume una distribución de probabilidad de la familia exponencial.
- ♦ Conjunto de variables explicativas $(X_1, X_2, \dots, X_p)$.
- ♦ Función $g()$, que permite la relación lineal entre la variable respuesta y variables explicativas, tal que:

Donde E representa el error de estimación (Dobson, 2002)

$$g(Y) = \beta_0 + X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \dots + X_p\beta_p + E$$

Para el caso específico de la modelación de accidentes de tránsito, la distribución natural que asume la variable respuesta Y (cantidad de ocurrencias en un kilómetro de carretera), es la distribución Poisson. Esta distribución de probabilidad se expresa como:

$$P(Y) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!}$$

Donde λ es el parámetro que mide el promedio y la varianza de la variable Y . En ocasiones, la restricción de la distribución de Poisson sobre la igualdad entre el promedio y la varianza impide un buen ajuste entre los datos observados y estimados, por lo cual se hace mucho más conveniente considerar otro tipo de distribución, la más común es la Distribución Binomial Negativa:

$$P(Y) = \binom{y-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^{y-k}$$

Donde el promedio de accidentes por kilómetro (Y) está definido por $\frac{k}{\theta}$ y la varianza correspondiente se determina mediante el cálculo de $\frac{k(1-\theta)}{\theta}$.

Enfoque Bayesiano

El enfoque bayesiano de inferencia estadística se encuentra fundamentado en la regla de Bayes presentado en la Ecuación 1.

Ecuación 1: **Regla de Bayes**

$$p(B|D) = \frac{(p(D|B)p(B))}{p(D)}$$

Donde B es el vector de coeficientes a estimar del modelo, y D es la data observada. Asimismo, $p(B|D)$ se describe como la distribución a posteriori de los coeficientes dada la data D. Finalmente $p(D|B)$ se conoce como la distribución a priori, y $P(B)$ representa el conocimiento que se tiene sobre los coeficientes B.

El enfoque bayesiano presenta las siguientes diferencias a comparación del enfoque clásico (frecuentista) (Der Paal, 2014).

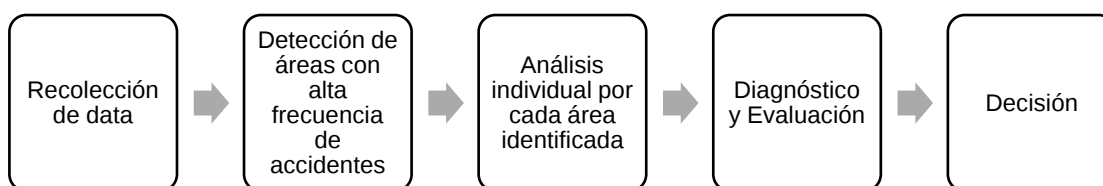
- ✓ En primer lugar, no asume que los coeficientes B tengan un valor único, a diferencia del enfoque clásico de inferencia que considera que sí poseen valores únicos.
- ✓ En segundo lugar, asume que los coeficientes B conforman un conjunto de variables aleatorias, y a las cuales se puede estimar por medio de la información disponible. En clara diferencia, el enfoque clásico considera que la data D es resultado de un experimento de muestreo aleatorio que se podría repetir de manera infinita.
- ✓ En tercer lugar, a diferencia del enfoque clásico, usa intervalos definidos de manera subjetiva. Es decir, se asume un 95% de credibilidad en la distribución posteriori de manera subjetiva. El enfoque clásico, por otro lado, consideraría que existe un 95% de confianza y que este grado de confianza en la distribución es replicable de manera infinita.

3.3. Proceso de identificación de TCA.

El proceso de identificación de tramos de concentración de accidentes de tránsito, entendido como el control de seguridad en carreteras, es descrito como un proceso sistemático de recolección de data que permita identificar problemas con respecto a la seguridad en carreteras.

Figura 3

Proceso de identificación de TCA



Nota. Adaptado del State-of-the-art approaches to road accident black spot management and safety analysis of road networks. (2007).

El proceso de identificación se subdivide en cinco etapas: Recolección de data; detección de áreas con alta frecuencia de accidentes; análisis individual por cada área identificada; diagnóstico y evaluación; y decisión final.

- ✓ En la primera etapa, se recolecta la data necesaria para llevar a cabo el proceso de identificación de puntos negros, con respecto a accidentes y tránsito de vehículos.
- ✓ En la segunda etapa, se detectan las áreas con alta frecuencia de accidentes.
- ✓ En la tercera etapa, se realiza un análisis individual por cada área identificada por medio de un determinado conjunto de criterios a emplear.
- ✓ En la cuarta etapa, se realiza el diagnóstico y evaluación, pudiéndose realizar visitas en cada área geográfica donde se produjeron una cantidad alta de accidentes. Se verifica, asimismo, la presencia de factores que contribuyan a la aparición de accidentes en dicha área geográfica; identificando entonces si se trata o no de un punto negro.
- ✓ En la última etapa, habiéndose cerciorado si una determinada área geográfica es o no punto negro, se propone una serie de medidas para tratar el problema de seguridad en carretera en caso sea punto negro. Otro caso, no se propone ninguna medida.

Variable dependiente

En un modelo ideal de puntos negros se debería escoger como variables dependientes entre las siguientes opciones de acuerdo a (Elvik, 2007):

- Número esperado de accidentes.
- Número esperado de muertos o heridos.
- Tasa de accidentes esperados o Tasa de muertos/heridos esperados.

Usualmente se emplea el número de accidentes como variable dependiente.

Variables independientes

Para el modelamiento del número esperado de accidentes, se emplean, conjuntamente, la exposición y la tasa de accidentes; tal como se presenta en la siguiente expresión:

$$E(\lambda) = \text{Exposición } (N) \text{ Tasa de accidentes } (p)$$

Donde la variable exposición se concibe como el número de intentos en un experimento para obtener como resultado un accidente. Típicamente se usa 1 kilómetro como unidad para esta variable.

En general se recomiendan utilizar como variables independientes aquellas que cumplan los siguientes criterios:

- Haber sido probadas como factores significativos en el número de accidentes.
- Poder ser medidas de una manera válida y confiable.
- No ser endógenas: no depender de otras variables.

Comúnmente se emplean las siguientes variables en modelos de predicción de accidentes:

- Variable que mida el nivel de exposición a accidente
- Variable que describa que tipo de rol cumple el tramo de carretera: vía arterial, recolectora, de acceso, etc.
- Variable que describa transversalidad de la carretera: número de carriles, ancho de los carriles, etc.
- Variable que describa el control de tráfico: límite de velocidad, tipo de control de tráfico en intersecciones, etc.

Forma funcional del modelo

De acuerdo a (Elvik, 2007), usualmente un modelo de predicción de accidentes adopta la siguiente expresión:

$$E(\lambda) = \alpha Q^\beta e^{\sum \gamma_i x_i}$$

Donde $E(\lambda)$ representa la cantidad esperada de accidentes, calculada como el valor esperado de una función que incluye a las siguientes variables:

- ❖ Parámetro de Intercepto proveniente de forma funcional log-lineal " α " Asimismo, representa el nivel de riesgo de accidente por nivel de exposición de tráfico.
- ❖ La cantidad de Tráfico (IMDA) " Q ."
- ❖ Los factores de riesgo " x_i ."
- ❖ La elasticidad de accidentes en función del volumen de tráfico " β ".
- ❖ Por último, los parámetros γ_i representan los valores de los coeficientes de los factores de riesgo " x_i ."

Se debe especificar también el cambio en tendencia de los parámetros a través del tiempo. Por ejemplo, en el trabajo de (Mountain, Maher, & Fawaz, 1998), se hace uso de la siguiente forma funcional:

$$\mu_t = \alpha_0 \gamma_t Q_t^\beta$$

Donde " μ_t " representa es la variable dependiente que mide el número esperado de accidentes para el año " t ." " Q_t " representa el nivel de tráfico para el año " t " y " β " su coeficiente que representa la proporción de tasa de accidentes frente a tráfico de vehículos. " α_0 " representa el nivel de riesgo de accidente por nivel de exposición " Q_t^β " para el año 0. Finalmente, " γ_t " representa el coeficiente de tendencia de los parámetros, es decir, cómo cambian estos en el tiempo.

Especificación del residuo

Debido a que el valor esperado de la cantidad de accidentes depende tanto de los factores de riesgo como de un factor de aleatoriedad, es necesario especificar el residuo que explique la parte sistemática del modelo, es decir, aquella no explicada por los factores de riesgo.

Cuando los factores de riesgo explican satisfactoriamente la cantidad de accidentes, el residuo contiene solo el factor de aleatoriedad y puede asumirse que el modelo sigue una distribución de Poisson. Sin embargo, cuando los factores de riesgo no absorben toda la variación en la cantidad de accidentes, es necesario tomar en cuenta la sobre dispersión que se origina y para el cual una distribución binominal negativa sea más idónea a comparación de una distribución Poisson.

En general, el autor (Elvik, 2007) recomienda los siguientes criterios para asegurar la calidad de los resultados que se obtienen del modelo:

- Se debe investigar la distribución estadística intrínseca de la data disponible.
- Se debe especificar una forma funcional para el residuo
- Se debe desarrollar diferentes modelos en función del grado de precisión que se pretenda alcanzar
- Se debe desarrollar diferentes modelos para distintos tipos de vías: secciones de carretera, intersecciones, puentes, túneles, curvas, etc.
- Se debe descomponer la data de exposición tanto como sea posible
- Se debe escoger de manera explícita la forma funcional que se usará para describir la relación entre variable dependiente e independientes; y fundamentar dicha decisión.
- Se debe agregar las variables dependientes al modelo de manera metódica, priorizándose aquellas relacionadas a exposición.
- Se debe examinar la correlación existente entre las variables examinadas
- Se debe desarrollar las pruebas de bondad de ajuste de manera que permitan descomponer la variación de la cantidad de accidentes en variación sistemática proveniente de los factores de riesgo y variación causada por aleatoriedad.
- Se debe examinar cualquier variación sistemática no explicada por los factores de riesgo.
- Se debe desarrollar un modelo que identifique de manera explícita la relación causal entre la variable dependiente e independientes.

- Se debe enunciar los criterios empíricos utilizados para explicar causalidad entre la variable dependiente e independientes.
- Se debe considerar el efecto del sesgo originado por variables omitidas.
- Se debe medir la potencia predictiva del modelo.
- Se debe preparar los resultados de manera tal que se puedan emplear en posibles estudios de meta-análisis.

CAPÍTULO IV: Método y materiales

4.1. Recolección de datos

La Policía Nacional del Perú (PNP) registra la información de los accidentes de tránsito a nivel nacional, a la fecha existe un procedimiento manual de sistematización de información donde el MTC, maneja ciertos datos que se derivan de las notas policiales y/o informativas, donde se narra lo sucedido en cada evento.

Tabla 2

Formato de la base de datos

Variable	Descripción
ID Accidente	Código de cada accidente
ID Involucrados	Código de cada vehículo involucrado
Hora	Formato 24 horas
Fecha	dd/mm/yyyy
Código de Carretera	Código del SINAC
Nombre Carretera	Nombre convencional
Departamento	Departamento ocurrió el accidente
Km	Progresiva
Modalidad Accidentes	Tipificación de la escena del accidente
Lesionados	N° de lesionados
Fallecidos	N° de fallecidos
Placa	Placa de rodaje

Nota. La tabla muestra las variables involucradas en los accidentes de tránsito.

4.2. Construcción y diseño de base de datos

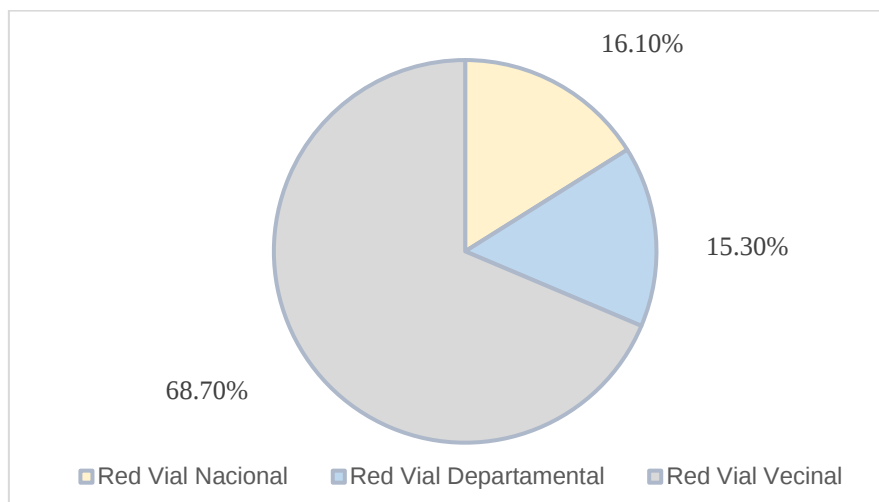
La información de accidentes de tránsito es digitalizada a través de archivos de Excel conforme se remiten los partes policiales (notas informativas), el proceso a seguir es unificar las bases mensualizadas para obtener una data de un periodo de 4 años, que es lo recomienda la bibliografía internacional.

A partir de ello, se construye la base de datos de los accidentes de tránsito, en el periodo 2013 – 2016, donde se obtiene la información de las principales carreteras donde se registraron los accidentes, y para la presente investigación se selecciona las 22 carreteras de la red vial nacional con mayor incidencia de estos eventos. Asimismo, es importante señalar que el ámbito de análisis es la red vial nacional que representa el 16.1% (27 mil km) de los 166 mil km de red vial existente en el país, no obstante, existe alta

incidencia de accidentes de tránsito con consecuencia fatal en este tipo de red vial.

Figura 4

Distribución de la red vial existente por tipo, 2016

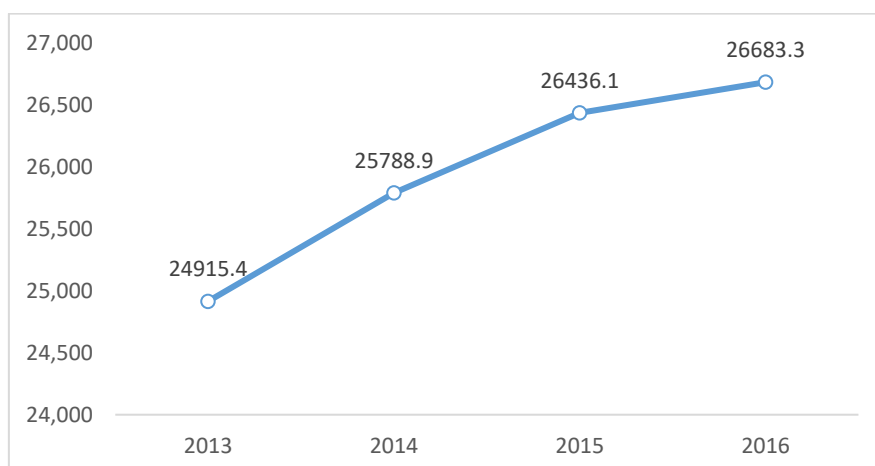


Nota. Adaptado del Anuario Estadístico del MTC, 2017

De acuerdo al Sistema Nacional de Carreteras del Perú, en el periodo 2013 al 2016, se observa el incremento de los kilómetros de red vial nacional construida por las entidades competentes designadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, por se desplazan miles de vehículos conectando regiones, provincias, y centros poblados.

Figura 5

Evolución de los Kilómetros de la Red Vial Nacional, 2013 - 2016



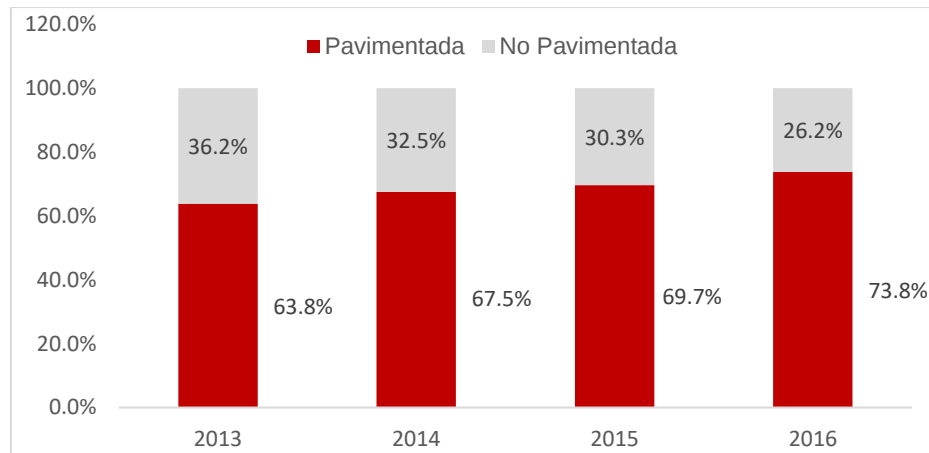
Nota. Adaptado del Anuario Estadístico del MTC, 2017.

Asimismo, a su vez que la red vial, ha ido incrementándose, se observa que el porcentaje de kilómetros pavimentados, sigue la misma tendencia, esto implica que las

vías tienen condiciones mínimas para que los vehículos transiten de manera adecuada, sin perjuicio de ello, los aspectos de seguridad vial, en el diseño de una vía, van más allá del hecho de que la vía se encuentre pavimentada, es decir, implica colocar la señalización horizontal y vertical que corresponde, entre otros aspectos.

Figura 6

Estado de Pavimento de la Red Vial Nacional, 2013 - 2016



Nota. Adaptado del Anuario Estadístico del MTC, 2017.

Complementariamente a ello, se especificará los tipos de vías en la red vial nacional entre los cuales tenemos a las carreteras o autopistas según el “Manual de Carreteras de Diseño Geométrico 2014”, entre otros, para detallar el área de influencia de la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Las autopistas, son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

Figura 7

Panamericana Norte - PE-1N



Nota. Adaptado de Prensa total

Tabla 3: 22 carreteras con mayor incidencia de accidentes de tránsito, 2013 – 2016.

Carreteras del Perú	Código de Ruta	N° Acc	L	F
Longitudinal de la Costa Sur	PE-1S	2,505	4239	608
Longitudinal de la Costa Norte	PE-1N	1,783	4,405	617
Longitudinal de la Sierra Sur	PE-3S	986	2,729	432
Carretera Arequipa - Juliaca	PE-34A	644	1,258	192
Carretera Central	PE-22	529	1,346	112
Longitudinal de Sierra Norte	PE-3N	507	1,461	217
Longitudinal de la Selva Norte	PE-5N	260	494	100
Carretera Nasca - Abancay	PE-30A	174	668	96
Carretera Libertadores	PE-28A	193	761	87
Carretera Urcos - Iñapari	PE-30C	142	202	35
Emp. PE-3S (Pacaycasa) - Emp. PE-3S (Huacarpay).	PE-28B	125	440	44
Emp. PE-1N (Ciudad de Dios) – Emp. PE-3N (Cajamarca)	PE-08	119	201	35
Carretera Federico Basadre	PE-18C	110	229	28
Emp. PE-3S (Juliaca) - Paujil Playa (frontera con Bolivia).	PE-34H	102	265	57
Emp. PE-1N (Dv. Mochumí) - Emp. PE-1N (Dv. Catacaos).	PE-1NJ	94	203	26
Emp. PE-3N (Dv. Tarma) - Emp. PE-5N (Pte. Reither).	PE-22B	85	211	88
Carretera Costanera	PE-1SD	85	160	27
Longitudinal de la Selva Sur	PE-5S	72	149	25
Emp. PE-1N (Dv. Conococha) – Emp. PE-3N (Conococha).	PE-16	59	250	53
Emp. PE-3S (Ov. Aeropuerto Jauja) - Emp. PE-22 B (Tarma).	PE-3SA	52	179	9
Carretera Moquegua - Desaguadero	PE-36A	49	64	34
Emp. PE-1N (Ov. La Marina) - Emp. PE-3N (Shorey).	PE-10A	42	131	61
22 carreteras del Perú		8,717	20,045	2,983
Otras Carreteras		644	1,777	258
No identificado		249	618	108
Total		9,610	22,440	3,349

Nota. La tabla muestra las carreteras con índice de accidentes, fallecidos y heridos.

El presente informe, muestra las 22 carreteras del país, que son objeto del análisis ocurrencias de accidentes de tránsito y que representan el 90% de los accidentes que ocurren en la red vial nacional.

La base de datos, objeto de análisis, cuenta con información adicional, respecto de lo recopilado por la Policía Nacional del Perú (PNP), como, por ejemplo, el diseño y/o geometría de la vía, el IMDA, entre otros.

4.3. Descripción de los datos

En la siguiente tabla, se muestra y se describen las variables que se emplean en el modelo binomial negativo con enfoque bayesiano para estimar el número de accidentes de tránsito que ocurren en un kilómetro de carretera de la red vial nacional.

Tabla 4

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Forma de cálculo	Instrumento
Accidentes	Evento donde participan por lo menos un vehículo, que puede desembocar en fallecidos, lesionados o daños materiales	Número de accidentes de tránsito	Número de accidentes reportados por la Policía Nacional del Perú en una determinada carretera.	Documental
IMDA	Flujo vehicular diario de vehículos	Número de vehículos por día	Número de vehículos diarios que pasan por kilómetro en las carreteras.	Documental
Carriles	División de una vía según el ancho de la misma	Número de carriles	Número de carriles las carreteras.	Documental
Orografía	Forma geométrica de las vías involucradas en el accidente de tránsito	Porcentaje de vías de forma ondulada	Número de kilómetros con orografía ondulada de una vía/ Total de kilómetros de una vía.	Documental
Región	Región donde ocurrió el accidente de tránsito	Porcentaje de accidentes ocurridos en la Costa	Número de accidentes ocurridos en las carreteras de la Región Costa/Número total de accidentes de tránsito ocurridos en las carreteras del país.	Documental

Nota. La tabla muestra las variables que se emplearán en el estudio.

La presente investigación es aplicada y tiene una naturaleza explicativa, asimismo el diseño de la misma es observacional de corte transversal.

La técnica de recolección es documental, debido a que la información se obtiene a través de la documentación del accidente de tránsito, registrada por la Policía Nacional del Perú (PNP), asimismo se empleará, la información pública que se encuentra en los portales web de las instituciones vinculadas a la seguridad vial, donde la información de los accidentes de tránsito es vital relevancia para sus estudios y/o elaboración de políticas públicas en materia de seguridad vial.

Los datos corresponden al registro de accidentes de tránsito ocurridos en la red vial nacional, durante los años 2013 y 2016, donde se realizará el pronóstico y se identificarán las zonas de riesgo en determinados tramos de la vía, en base a la recurrencia que se presente los eventos entre otras variables relevantes para el estudio.

4.4. Instrumentos y definiciones

La presente investigación, se emplea las definiciones en modelos, utilizando el modelo lineal binomial negativo con enfoque bayesiano, el cual ejecutará en el software estadístico R, para el pronóstico del número de accidentes de tránsito por kilómetro de carretera, asimismo se empleó el software Q-GIS para graficar espacialmente los Tramos de Concentración.

Adicionalmente a ello, para el criterio de identificación de los tramos de concentración de accidentes de tránsito (TCA), mediante la Tabla 5, presentamos un análisis de sensibilidad para determinar el valor de parámetro de precisión, en función a varios estadísticos. La **Figura 8**, muestra una relación inversa entre el parámetro de decisión y la cobertura de los TCA sobre la red vial nacional. Asimismo, la **Figura 9** muestra que existe una relación inversa entre el referido parámetro y el nivel total de accidentes en la red vial.

Tabla 5

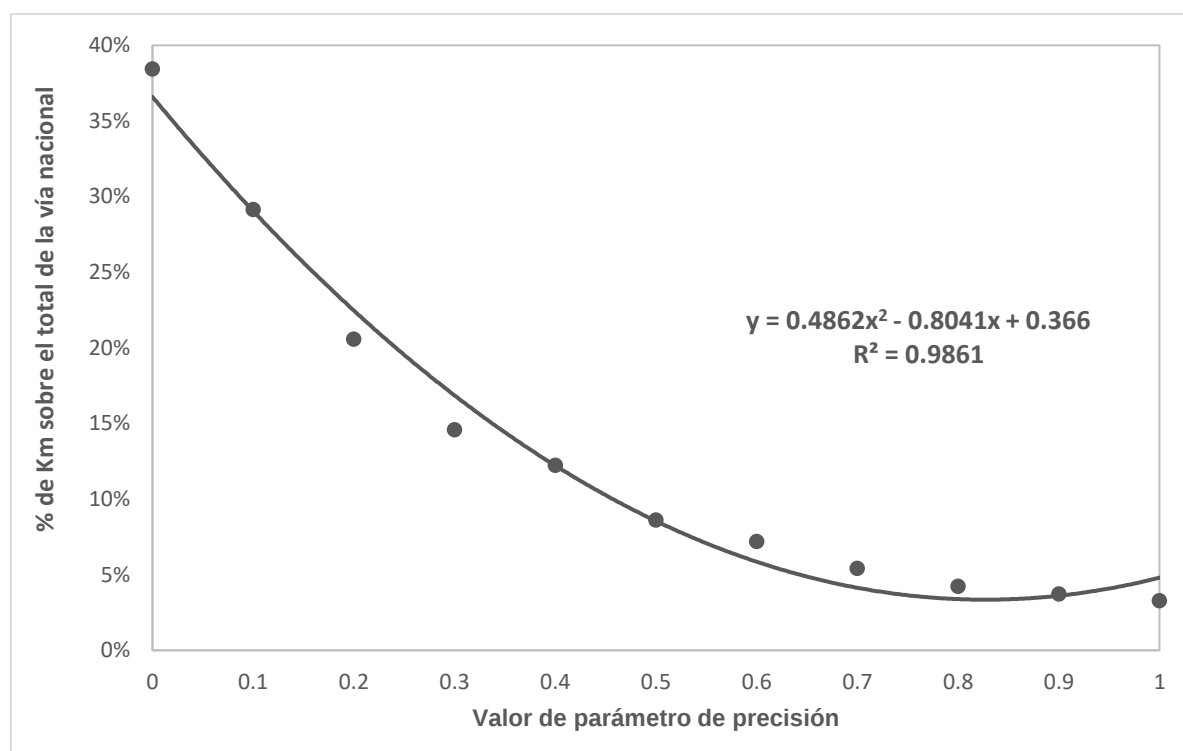
Análisis de sensibilidad del parámetro de precisión para la identificación de los TCA

Valor de parámetro de precisión	kilómetros	m	h	acc	red vial nacional	% m	% h	% acc
1	449	584	5,422	2,887	3%	20%	27%	33%
0.9	510	617	5,743	3,053	4%	21%	29%	35%
0.8	577	704	6,186	3,264	4%	24%	31%	37%
0.7	740	816	7,180	3,643	5%	27%	36%	42%
0.6	983	958	8,264	4,139	7%	32%	41%	47%
0.5	1,174	1,064	9,148	4,471	9%	36%	46%	51%
0.4	1,670	1,360	10,640	5,144	12%	46%	53%	59%
0.3	1,988	1,517	11,764	5,644	15%	51%	59%	65%
0.2	2,807	1,927	13,808	6,391	21%	65%	69%	73%
0.1	3,974	2,247	15,576	7,090	29%	75%	78%	81%
0	5,240	2,540	17,451	7,748	38%	85%	87%	89%

Nota. La tabla presenta los resultados de sensibilidad según el valor de precisión.

Figura 8

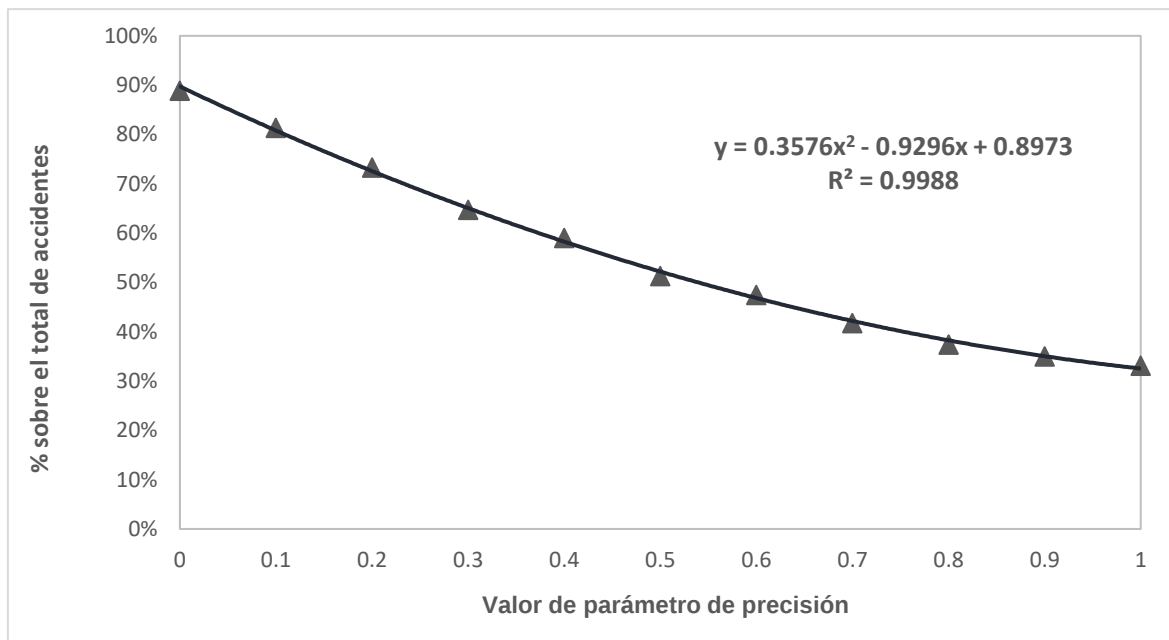
Parámetro de precisión vs cobertura de Red Vial Nacional (km)



Nota. El gráfico muestra la relación entre el parámetro de precisión y la cobertura de la red vial nacional.

Figura 9

Parámetro de precisión vs cantidad total de accidentes de tránsito



Nota. El gráfico muestra la relación entre el parámetro de precisión y el número de accidentes producidos.

4.5. Limpieza de información

Realizar la limpieza de los caracteres extraños, missing, registros de kilómetros que no existen la extensión de la carretera, según lo definido por el Sistema Nacional de Clasificación de Rutas.

CAPÍTULO V: Resultados y análisis

5.1. Modelado de estimación del número de accidentes de tránsito

En base a las referencias establecidas en el presente documento, se emplea el modelo binomial negativo con enfoque de bayesiano, para la estimación de los accidentes de tránsito en un kilómetro de carretera que servirá para la definición de los Tramos de Concentración de Accidentes de Tránsito.

En tal sentido, primero se genera la base de datos por kilómetro de las principales carreteras con mayor accidente de tránsito, de acuerdo a la información de la Policía Nacional del Perú. Para ello empleamos el software estadístico R.

Figura 10

Script de generación de base de datos

```
carr<-c("PE-15", "PE-1N", "PE-3S", "PE-34A", "PE-22", "PE-3N", "PE-28A", "PE-30C",  
       "PE-34H", "PE-08", "PE-30A", "PE-22B", "PE-5N", "PE-1N", "PE-35A", "PE-28B", "PE-16",  
       "PE-5S", "PE-10A", "PE-18C", "PE-1SD", "PE-36A")  
km<-c(1327, 1306, 1515, 301, 176, 1996, 337, 653, 373, 178, 445, 121, 1547, 262, 63, 692, 124, 1171, 123, 226, 392, 306)  
  
aux2<-NULL  
for(i in 2014:2016){  
  for(j in 1:22){  
    aux1<-cbind(i,carr[j],seq(0,km[j],1),0)  
    aux2<-rbind(aux2,aux1)  
  }  
}  
  
write.csv(file='accidentes7.csv',aux2)
```

Nota. El gráfico muestra el código para generar la extensión de las 22 carreteras

Adicionalmente a ello, se genera la base de datos con la información de las 22 principales carreteras con mayor índice de ocurrencia de accidentes de tránsito, características de la vía, el número de accidentes de tránsito, lesionados y fallecidos por kilómetro de carretera, entre otros.

Figura 11

Base de datos de las carreteras de la red vial nacional, 2013 - 2016

ano	carretera	km	region	orografia	heridos	muertos	accidentes	imda	carriles
2013	PE-08	0	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2014	PE-08	0	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2015	PE-08	0	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2016	PE-08	0	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2013	PE-08	1	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2014	PE-08	1	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2015	PE-08	1	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2016	PE-08	1	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2013	PE-08	2	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2014	PE-08	2	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2015	PE-08	2	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2016	PE-08	2	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2013	PE-08	3	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2014	PE-08	3	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2015	PE-08	3	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2016	PE-08	3	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2
2013	PE-08	4	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2014	PE-08	4	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2015	PE-08	4	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2016	PE-08	4	COSTA	PLANO	1	0	1	1384	2
2013	PE-08	5	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2014	PE-08	5	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2015	PE-08	5	COSTA	PLANO	0	1	1	1384	2
2016	PE-08	5	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2013	PE-08	6	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2014	PE-08	6	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2015	PE-08	6	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2
2016	PE-08	6	COSTA	PLANO	2	0	3	1384	2
2013	PE-08	7	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2

Nota. El gráfico muestra una vista parcial de la base de datos.

Utilizar la librería “arm” que ejecuta en Software “R”, servirá para emplear el modelo bayesiano lineal generalizado, teniendo como variable discreta al “N° de accidentes de tránsito”, y la variable respuesta tiene una distribución binomial negativa.

Variable Dependiente

Y: N° de accidentes de tránsito.

Variables independientes

X₁: Orografía

X₂: Región

X₃: IMDA (Flujo vehicular diario)

X₄: N° Carriles de la vía

Cargada la información, se emplea el script para generar data de prueba para verificar el ajuste del modelo.

Figura 12

Generación de data de prueba

```
x<-data1[, -8]
names(x)
critval<-1.96
set.seed(123)
xtest<-x[sample(nrow(x), size=10000, replace=FALSE), ]
ytest<-data1[sample(nrow(x), size=10000, replace=FALSE), 8]
```

Nota. El gráfico muestra la generación de una base de datos de prueba.

Figura 13

Script de la ejecución del modelo

```
modelo1<-bayesglm(formula=accidentes~region+topografia+imda+carriles,data=data1,
                  family=negative.binomial(theta=100),prior.mean=0,prior.scale=Inf,prior.df=Inf)

summary(modelo1)
```

Nota. El gráfico muestra el script para ejecutar el modelo binomial negativo.

Tabla 6

Modelo Bayesiano Binomial Negativo para identificación de TCA

Variable	Efecto Estimado	Nivel de Confianza al 0.5%	Nivel de Confianza al 99.5%
Intercepto	-2.6260	-2.7896	-2.4654
Región: Selva	-1.2160	-1.3579	-1.0759
Región: Sierra	-0.0379	-0.1278	0.0518
Topografía: Ondulado	0.3746	0.2575	0.4942
Topografía: Plano	0.5297	0.4029	0.6584
Imda	0.0001	0.0001	0.0001
Carriles	0.0922	0.0470	0.1374

Nota. La tabla muestra la estimación de los parámetros del modelo.

De acuerdo a los coeficientes estimados producto del modelo bayesiano binomial negativo, se obtendrá el λ o denominado valor teórico, por cada kilómetro de carretera en el año de ocurrencia del accidente de tránsito, con un nivel de confianza del 99%.

$$\lambda_{km_i} = \exp((2.4654 + Selva_{km_i} * (1.0759) + Sierra_{km_i} * (0.0518) + Ondulado_{km_i} * (0.4942) + Plano_{km_i} * (0.6584) + Imda_{km_i} * (0.001) + Carriles_{km_i} * (0.1374))$$

i = Año de ocurrencia del accidente de tránsito, i= 2013, 2014, 2015, 2016

j = 22 carreteras seleccionadas, donde j= 1, 2, 322.

z = Kilometro de carretera, según carretera seleccionada, Z=0, n

El cálculo del teórico, se mostrará a continuación

$$\lambda_{i,j,z} = e^{((2.4654 + Selva_{i,j,z} * (1.0759) + Sierra_{i,j,z} * (0.0518) + Ondulado_{i,j,z} * (0.4942) + Plano_{i,j,z} * (0.6584) + Imda_{i,j,z} * (0.001) + Carriles_{i,j,z} * (0.1374))}$$

En tal sentido, para un determinado valor de i y j, se obtendrán diferentes resultados dependiendo de las características de la vía y flujo vehicular.

Para, i=2013, j=1, z=0

$$\lambda_{i=2013,j=1,z=0} =$$

$$e^{2.4654+0*(1.0759)+0*(0.0518)+0*(0.4942)+1*(0.6584)+2133*(0.001)+2*(0.1374)}$$

$$Y_{est_{i=2013, j=1, z=0}} = 0.2738855148$$

$$Y_{est_{i=2013, j=1, z=4}} =$$

$$e^{2.4654+0*(1.0759)+0*(0.0518)+0*(0.4942)+1*(0.6584)+1384*(0.001)+2*(0.1374)}$$

$$Y_{est} = 0.25199837$$

El cálculo será realizado para cada kilómetro de carretera en una determinada vía en periodo de 4 años (2013 – 2016), y ello se realizará para los más de 50 mil observaciones que forman parte de la base de datos.

Figura 14

Resultados de cálculo del valor teórico

ano	carretera	km	region	topografia	heridos	mueertos	accidentes	imda	carriles	valor_teorico
2013	PE-08	0	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2	0.273885148
2013	PE-08	1	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2	0.273885148
2013	PE-08	2	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2	0.273885148
2013	PE-08	3	COSTA	PLANO	0	0	0	2133	2	0.273885148
2013	PE-08	4	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	5	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	6	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	7	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	8	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	9	COSTA	PLANO	0	1	1	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	10	COSTA	PLANO	1	1	1	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	11	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	12	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	13	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	14	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	15	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	16	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	17	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	18	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	19	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	20	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	21	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	22	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	23	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	24	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	25	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377
2013	PE-08	26	COSTA	PLANO	0	0	0	1384	2	0.251998377

Nota. El gráfico muestra el valor teórico por el kilómetro de carretera.

Seguidamente se emplea el siguiente script para visualizar la capacidad de predicción del modelo empleado.

Figura 15

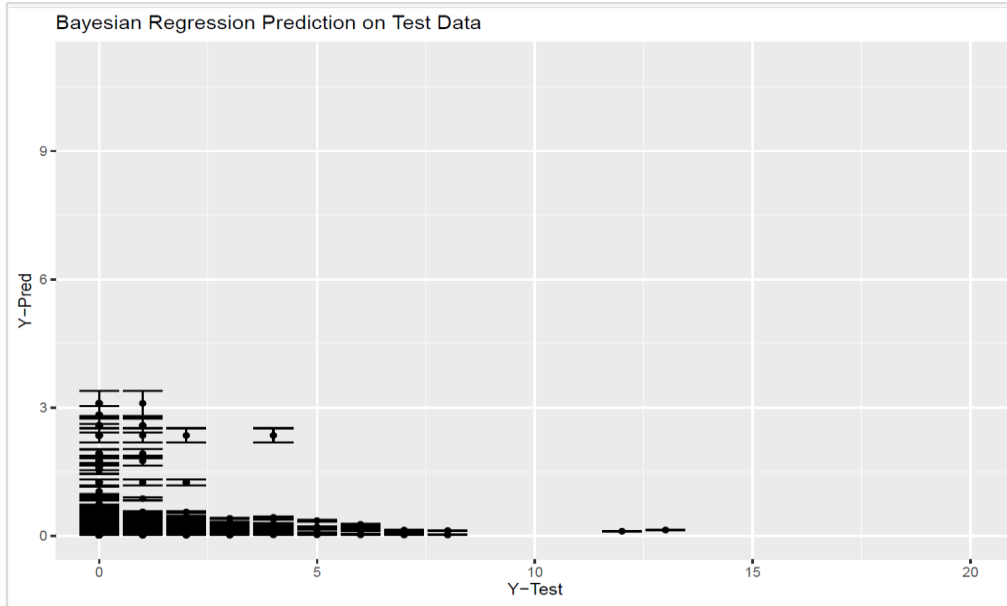
Script para realizar el gráfico de dispersión del modelo

```
##Gráfico de dispersión del modelo
bayes.predict<-predict.glm(modelo1,newdata=xtest,se.fit=T,type="response")
comp.bayes<-as.data.frame(cbind(ytest,bayes.predict$fit))
bayes.upr<-bayes.predict$fit+critval*bayes.predict$se.fit
bayes.lwr<-bayes.predict$fit-critval*bayes.predict$se.fit
###Modelo Bayesiano Binomial Negativo - Gráfico###
p.bayes<-ggplot(data=comp.bayes,aes(x=ytest,y=bayes.predict$fit))+
  geom_point()+
  ggtitle("Bayesian Regression Prediction on Test Data")+
  labs(x = "Y-Test",y="Y-Pred")+
  ylim(c(0, 11))+
  coord_cartesian(xlim = c(0, 20))
p2<-p.bayes+geom_errorbar(ymin=bayes.lwr,ymax=bayes.upr)
```

Nota. El gráfico muestra el código para mostrar de dispersión entre el Ypred vs Ytest.

Figura 16

Gráfico de Dispersión



Nota. El gráfico muestra la dispersión de los datos.

5.2. Identificación de TCA

Criterio de identificación del TCA

Se determina como TCA, a los kilómetros con promedio anual de accidentes mayor en más de 1 (Valor de parámetro de precisión) accidente al límite superior ($LS_{99\%}(Y_{est})$) promedio de los últimos cuatro años, es decir:

$$Km_i = \begin{cases} TCA \text{ sí,} & \frac{\sum_{año=2013}^{2016} LS_{99\%}(Y_{est})}{4} + 1 < Y_{prom_obs} \\ TCA \text{ no,} & \frac{\sum_{año=2013}^{2016} LS_{99\%}(Y_{est})}{4} + 1 \geq Y_{prom_obs} \end{cases}$$

Los kilómetros identificados como TCA que se encuentren uno a continuación de otro formarán en conjunto un nuevo TCA. Para contrarrestar el posible error de registro del lugar exacto de la ocurrencia, así como la dispersión de TCA cuando hay una separación de hasta dos kilómetros entre dos tramos, se añade al nuevo TCA 1 kilómetro a cada extremo, haciendo finalmente el ejercicio de una nueva agrupación de TCA¹.

¹ De resaltarse el propósito de la identificación de los tramos de concentración de accidentes deberá ser complementado con auditorías de seguridad vial en cada tramo identificado. En efecto, el mecanismo de ajuste por error de tramos reduce la dispersión de los tramos de concentración, pasándose de 100 tramos en el caso en el que no haya ajuste, a 71 tramos.

Figura 17

Promedio de Accidentes vs Promedio Valor Teórico

Ruta	Km	Yprom_obs	Valor_T
PE-08	0	0	0.27
PE-08	1	0	0.27
PE-08	2	0	0.27
PE-08	3	0	0.27
PE-08	4	0.25	0.25
PE-08	5	0.25	0.25
PE-08	6	0.75	0.25
PE-08	7	0	0.25
PE-08	8	0	0.25
PE-08	9	0.25	0.25
PE-08	10	0.5	0.25
PE-08	11	0	0.25
PE-08	12	0.25	0.25
PE-08	13	0.25	0.25
PE-08	14	0.75	0.25
PE-08	15	0	0.25
PE-08	16	0.25	0.25
PE-08	17	0.25	0.25
PE-08	18	0.25	0.25
PE-08	19	0	0.25
PE-08	20	0	0.25
PE-08	21	0	0.25
PE-08	22	0	0.25

Nota. El gráfico muestra la comparación de resultado del número de accidentes y el valor teórico.

De lo señalado, corresponde realizar determinar los kilómetros de carreteras que son considerados TCA, para ello se aplicará el criterio de identificación mencionado en el numeral 5.2.

5.3. Resultados obtenidos

Tabla 7

Carreteras de Perú: Resumen de indicadores de la accidentabilidad en los TCA identificados en la red vial nacional, accidentes del 2013 al 2016.

Características	RVN estudiada	TCA identificados	
		Cantidad	%
Extensión (km)	13,634	449	3.3%
Accidentes	8, 717	2, 887	33%
Heridos	20, 045	5, 422	27%
Muertos	2,983	584	20%

Nota. La tabla muestra la representación de la cantidad de TCA, respecto a la extensión de carreteras, y número de accidentes.

Según la **Tabla 7**, se **han determinado 449 kilómetros de concentración de accidentes los cuales han sido agrupado en 71 TCA**, asimismo se ha calculado el índice de severidad basado en una suma ponderada expresada de la siguiente manera, **Índice de Severidad**: $100 * (\text{Número de muertos}) + 10 * (\text{Número de heridos}) + 1 * (\text{Número de accidentes})$. Este índice se puede tomar como un criterio para la priorización de las intervenciones, tal como se muestra en la **Tabla 8**.

Asimismo, se ha identificado que aproximadamente un 64% de los vehículos involucrados en accidentes ocurridos en los 71 TCA son vehículos de categorías M1 (33.27%), N3 (19.27%) y N1 (10.91%). Por otro lado, en cuanto a la modalidad de accidentes de tránsito, se destacan las modalidades de choque (45.41%) y despiste (41.39%) como las más frecuentes entre los siniestros ocurridos en dichos TCA, debido a que representan aproximadamente un 86% del total de accidentes. En cuanto a la incidencia horaria, se ha identificado que en el turno mañana ([06:00 – 12:00>) es donde se registraron la mayor cantidad de accidentes, que representa un 28.46% del total. Seguido por los turnos tarde ([12:00 – 18:00> y noche ([18:00 – 24:00>) con 27.63% y 26.17% respectivamente, finalmente en el turno madrugada ([00:00 – 06:00>) se registraron la menor cantidad de accidentes de tránsito, que representa el 17.74% del total de accidentes registrados en los 71 TCA. Estos resultados pueden ser visualizados con mayor claridad en la **Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11**

Tabla 8

Características de los TCA identificados en la red vial nacional, accidentes de tránsito, 2013 - 2016

N°	Región	N°	Código carretera	Nombre de la carretera	Extensión (km)	Km inicial	Km final	Tramo concesionado por el MTC	Concesionario	M	H	Acc	IS
1	LIMA	1	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	56	56	111	Sí	Concesionaria Vial del Perú S.A.	82	862	552	17372
		2	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	20	20	39	No		80	587	508	14378
		3	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	22	75	96	Sí	NORVIAL S.A.	58	401	177	9987
		4	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	23	99	121	No		19	216	126	4186
		5	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	12	60	71	Sí	NORVIAL S.A.	8	147	61	2331
		6	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	12	117	128	Sí	Concesionaria Vial del Perú S.A.	11	113	82	2312
		7	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	7	38	44	Sí	NORVIAL S.A.	8	100	44	1844
		8	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	7	61	67	Sí	Desarrollo Vial de los Andes S.A.C.	7	106	51	1811
		9	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	5	101	105	Sí	NORVIAL S.A.	7	87	38	1608

N°	Región	N°	Código carretera	Nombre de la carretera	Extensión (km)	Km inicial	Km final	Tramo concesionado por el MTC	Concesionario	M	H	Acc	IS
1	LIMA	10	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	6	147	152	Sí	Concesionaria Vial del Perú S.A.	8	47	29	1299
		11	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	5	53	57	Sí	NORVIAL S.A.	3	97	22	1292
		12	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE- 3 (Repartición La Oroya)	3	56	58	Sí	Desarrollo Vial de los Andes S.A.C.	4	65	12	1062
		13	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE- 3 (Repartición La Oroya)	4	50	53	Sí	Desarrollo Vial de los Andes S.A.C.	5	54	21	1061
		14	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	3	51	53	No		3	60	50	950
		15	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	7	195	201	Sí	NORVIAL S.A.	4	44	22	862
		16	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	3	135	137	Sí	Concesionaria Vial del Perú S.A.	1	59	11	701
		17	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	108	110	Sí	NORVIAL S.A.	3	38	18	698
		18	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE- 3 (Repartición La Oroya)	3	42	44	Sí	Desarrollo Vial de los Andes S.A.C.	2	43	13	643

N°	Región	N°	Código carretera	Nombre de la carretera	Extensión (km)	Km inicia l	Km final	Tramo concesion ado por el MTC	Concesionario	M	H	Acc	IS
1	LIMA	19	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	125	127	Sí	NORVIAL S.A.	1	44	22	562
		20	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	3	87	89	No		0	49	15	505
		21	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	47	49	Sí	NORVIAL S.A.	2	28	18	498
		22	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	4	80	83	No		1	19	17	307
		23	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	180	182	Sí	NORVIAL S.A.	1	13	8	238
		24	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	3	161	163	Sí	Concesionaria Vial del Perú S.A.	0	19	12	202
2	ANCASH	1	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	4	239	242	Sí	Sociedad Concesionaria Autopista del Norte S.A.C	2	36	20	580
		2	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	395	397	Sí	Sociedad Concesionaria Autopista del Norte S.A.C	1	21	15	325
		3	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	325	327	Sí	Sociedad Concesionaria Autopista del Norte S.A.C	0	28	11	291
		4	PE-3N	Longitudinal de la sierra norte	3	401	403	No		1	6	5	165

N°	Región	N°	Código carretera	Nombre de la carretera	Extensión (km)	Km inicial	Km final	Tramo concesionado por el MTC	Concesionario	M	H	Acc	IS
3	APURIMAC	1	PE-30A	Emp. PE-1S (Vista Alegre) - Emp. PE-3S (Pte. Sahuinto)	3	430	432	Sí	SURVIAL S.A.	1	14	8	248
		2	PE-30A	Emp. PE-1S (Vista Alegre) - Emp. PE-3S (Pte. Sahuinto)	3	397	399	Sí	SURVIAL S.A.	0	6	7	67
4	AREQUIPA	1	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	7	859	865	Sí	COVINCA S.A.	41	211	39	6249
		2	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	8	82	89	No		40	146	54	5514
		3	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	14	54	67	No		12	139	58	2648
		4	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	6	118	123	No		11	28	20	1400
		5	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	7	0	6	No		5	59	46	1136
		6	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	3	608	610	No		4	29	8	698
		7	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	5	9	13	No		2	34	30	570
		8	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	5	968	972	No		1	32	22	442
		9	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	5	630	634	No		1	23	30	360

N°	Región	N°	Código carretera	Nombre de la carretera	Extensión (km)	Km inicial	Km final	Tramo concesionado por el MTC	Concesionario	M	H	Acc	IS
4	AREQUIPA	10	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	133	135	No		2	13	6	336
		11	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	77	79	No		1	19	12	302
		12	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	3	524	526	No		0	26	13	273
		13	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	35	37	No		0	10	8	108
		14	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	3	1030	1032	Sí	COVINCA S.A.	0	4	10	50
		15	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	151	153	No		0	3	11	41
5	AYACUCHO	1	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	3	422	424	No		0	28	11	291
		2	PE-28A	Emp. PE-3S (Concepción) - Emp. PE-5S (Satipo)	3	307	309	No		0	8	6	86
6	ICA	1	PE-1S	Longitudinal de la costa sur	9	200	208	Sí	Concesionaria Vial del Perú S.A.	19	101	43	2953
7	JUNIN	1	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	22	0	21	Sí	Desarrollo Vial de los Andes S.A.C.	20	195	83	4033
		2	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	16	124	139	No		8	127	71	2141

N°	Región	N°	Código carretera	Nombre de la carretera	Extensión (km)	Km inicial	Km final	Tramo concesionado por el MTC	Concesionario	M	H	Acc	IS
7	JUNIN	3	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	3	147	149	No		9	81	14	1724
		4	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	5	152	156	No		9	67	27	1597
		5	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	3	159	161	No		7	76	15	1475
		6	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	9	73	81	No		5	91	39	1449
		7	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	3	53	55	No		8	23	11	1041
		8	PE-22	Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya)	3	142	144	No		4	51	9	919
		9	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	3	97	99	No		3	30	13	613
		10	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	3	65	67	No		0	16	10	170
		11	PE-5N	Longitudinal de la selva norte	3	12	14	No		0	5	8	58
8	MADRE DE DIOS	1	PE-30C	Emp. PE-3S (Urcos) - Pte. Iñapari (frontera con Brasil)	3	322	324	Sí	Concesionaria Interoceánica Tramo 3 S.A.	3	17	14	484
9	PIURA	1	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	1017	1019	Sí	Concesionaria Vial del Sol S.A.	3	18	17	497

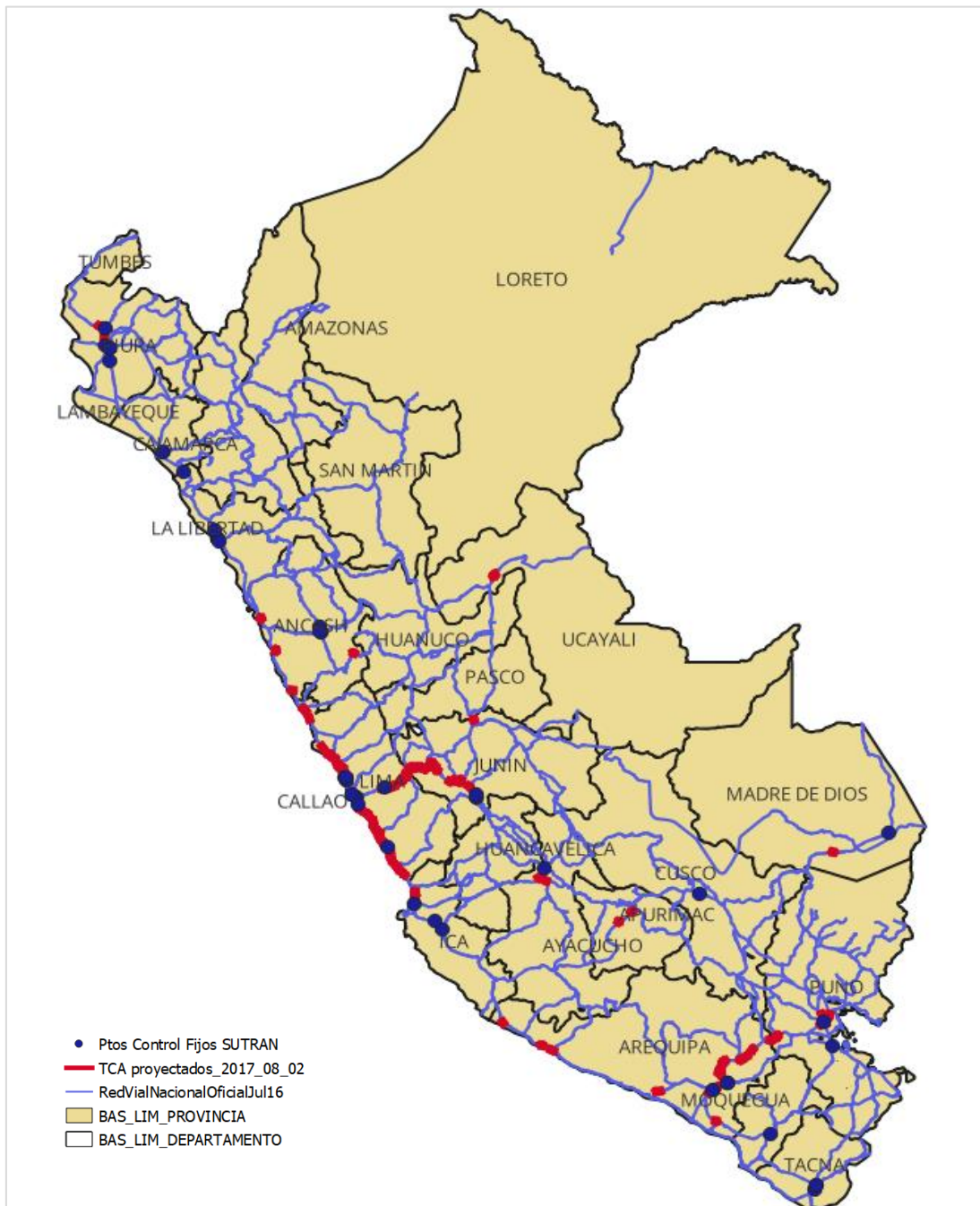
N°	Departamento	N°	Código carretera	Nombre de la carretera	Extensión (km)	Km inicial	Km final	Tramo concesionado por el MTC	Concesionario	M	H	Acc	IS
9	PIURA	2	PE-1N	Longitudinal de la costa norte	3	1041	1043	No		3	9	8	398
10	PUNO	1	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	7	1304	1310	No		9	110	37	2037
		2	PE-3S	Longitudinal de la sierra sur	3	1320	1322	No		6	29	13	903
		3	PE-34H	Emp. PE-3S (Juliaca) - Paujil Playa (frontera con Bolivia)	3	13	15	No		5	26	7	767
		4	PE-34H	Emp. PE-3S (Juliaca) - Paujil Playa (frontera con Bolivia)	3	5	7	No		4	18	12	592
		5	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	199	201	No		3	23	10	540
		6	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	207	209	No		2	20	9	409
		7	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	187	189	No		2	11	8	318
		8	PE-34A	Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca)	3	293	295	No		1	19	10	300
11	UCAYALI	1	PE-18C	Emp. PE-5N (Von Humboldt) - Frontera con Brasil	7	19	25	No		8	38	20	1200

Nota. La tabla muestra el detalle de los 71 TCA.

De acuerdo a los resultados proporcionados por el modelo de identificación se ha identificado un total de 71 tramos de concentración de accidentes de tránsito, se muestran en la **Figura 18**.

Figura 18

Mapa de tramos de concentración de accidentes de tránsito, 2013 - 2016



Nota. El gráfico muestra la distribución espacial de los TCA.

Complementado la información geográfica de los 71 TCA se ha realizado la caracterización de los accidentes en los mismos, que es resumida en las siguientes tablas.

Tabla 9

Distribución de vehículos involucrados en accidentes en los 71 TCA por categoría

Categoría	Involucrados	%
L	163	3.61%
M1	1,504	33.27%
M2	204	4.51%
M3	364	8.05%
N1	493	10.91%
N2	227	5.02%
N3	871	19.27%
O	114	2.52%
No Identificada	580	12.83%
Total	4,520	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 10

Distribución de accidentes ocurridos en los 71 TCA por modalidad

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	242	8.38%
Choque	1311	45.41%
Despiste	1195	41.39%
Volcadura	77	2.67%
Otros	62	2.15%
Total	2,887	100%

Fuente: PNP, elaboración Propia

Tabla 11

Distribución de accidentes ocurridos en los 71 TCA por turno

Turno	Accidentes	%
Madrugada	511	17.74%
Mañana	820	28.46%
Tarde	796	27.63%
Noche	754	26.17%
Total*	2,881	100%

Fuente: PNP, elaboración Propia

Conclusiones

En particular, los accidentes de tránsito ocurridos y registrados por la Dirección de Protección de Carreteras de la Policía Nacional del Perú, en la red vial nacional (3% del total de accidentes durante el período 2013-2016), explican el 30% del total del número de personas fallecidas como consecuencia de los accidentes de tránsito; en tal sentido, es relevante el análisis realizado y la identificación de los tramos de concentración de accidentes de tránsito (TCA) en la red vial nacional.

En atención a las sugerencias realizadas por la bibliografía especializada en la materia y la necesidad de aplicar criterios de rigurosidad científica en la determinación de los TCA, se considera que el modelamiento del exceso de accidentes de tránsito observados configura el método idóneo para la estimación de los tramos de concentración de accidentes de tránsito en el Perú.

En ese sentido, se construyó un modelo binomial negativo con enfoque bayesiano para la estimación de accidentes de tránsito en un kilómetro de carretera, con la finalidad de identificar los TCA.

Como resultado de la aplicación del modelo, se determinó que existen 71 tramos de concentración de accidentes tránsito en 11 regiones del Perú. De los cuales 30 se encuentran en vías concesionadas, los TCA mostrados en la Tabla 8, están ordenados en función al índice de severidad.

Asimismo, se ha identificado que aproximadamente un 64% de los vehículos involucrados en accidentes ocurridos en los 71 TCA son vehículos de categorías M1 (33.27%), N3 (19.27%), y N1 (10.91%). Por otro lado, en cuanto a la modalidad de accidentes de tránsito, se destacan las modalidades de choque (45.41%) y despiste (41.39%) como las más frecuentes entre los siniestros ocurridos en dichos TCA, debido a que representan aproximadamente un 86% del total de accidentes. En cuanto a la incidencia horaria, se ha identificado que en el turno mañana ([06:00 – 12:00> es donde se registraron la mayor cantidad de accidentes, que representa un 28.46% del total. Seguido

por los turnos tarde ([12:00 – 18:00>] y noche ([18:00 – 24:00>] con 27.63% y 26.17% respectivamente, finalmente en el turno madrugada ([00:00 – 06:00>] se registraron la menor cantidad de accidentes de tránsito, que representa el 17.74% del total de accidentes registrados en los 71 TCA. Estos resultados pueden ser visualizados con mayor claridad en la sección de resultados obtenidos.

Los TCA identificados concentran 2, 887 accidentes, 5, 422 heridos, 584 muertos, que representan, 33%, 27%, 20% respectivamente. Cabe resaltar que los TCA identificados fueron determinados a partir de las 22 principales carreteras que presentaron altos índices en los últimos cuatro años (2013 – 2016).

Recomendaciones

Promover el uso de modelos que permitan la automatización de la identificación de los TCAs, que coadyuvará a la gestión de la seguridad vial, dado que permite establecer una metodología estandarizada para ubicar las principales zonas de riesgo en las carreteras del país.

El modelo recoge las variables como la infraestructura vial, tráfico vehicular, entre otros, dado que son factores que participan en la ocurrencia de los accidentes de tránsito. Asimismo, se debe considerar el registro de las coordenadas geográficas del lugar del accidente de tránsito, a efectos de garantizar una mayor precisión de donde ocurrieron los hechos.

La metodología de identificación planteada va en línea con las directrices que brinda el Manual de Seguridad Vial, elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se recomienda mantener un registro preciso y oportuno de las intervenciones en TCA, incluyendo la ubicación, el tipo de tratamiento, los costos y las fechas de inicio y de finalización. El propósito es ser más precisos en el análisis y mejorar la gestión de la intervención en los puntos señalados.

Referencias Bibliográficas

- Blessing, E., & Harrison, E. E. (1960 - 2018). *Modelling Road Traffic Crashes in Nigeria Using Negative Binomial and Generalized Poisson Regression Model*. Port Harcourt: International Journal of Applied Science and Mathematical Theory.
- Der Paal, B. (2014). *A comparison of different methods for modelling rare events data*. Gante: Universiteit Gent.
- Dobson, A. (2002). *An Introduction to Generalized Linear Models*. New York: Chapman & Hall/CRC.
- Elvik, R. (2007). *State-of-the-art approaches to road accident black spot management and safety analysis of road networks*. Oslo: TØI report 883/2007. Transportøkonomisk institutt.
- Hari M, K. (2015). *Learning bayesian models with R*. Birmingham: Pack Publishing. Ltd.
- Miaou, S. P. (1994). *The relationship between truck accidents and geometric design of road sections: Poisson versus negative binomial regressions*. Oak ridge: Oak ridge National Laboratory.
- Michael, S., & Rune, E. (2007). *Black spot management and safety analysis of road networks Best practices guidelines and implementation steps*. Oslo: TØI report 919/2007. Transportøkonomisk institutt.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (30 de Octubre de 2014). *Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2014*. Obtenido de Portal de Transparencia del MTC: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3580.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (1 de Agosto de 2017). *Manual de Seguridad Vial*. Obtenido de Portal del MTC: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (15 de Julio de 2018). *Anuario Estadístico del MTC*. Obtenido de Portal Web del MTC: https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/publicaciones/anuarios/ANUARIO_ESTADISTICO_2017.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (27 de julio de 2016). *Actualización del Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras - SINAC*. Obtenido de Página oficial del estado peruano: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5512201/9953-publicacion-del-anexo-del-decreto-supremo-n-011-2016-mtc-en-el-diario-oficial-el-peruano.pdf?v=1701559926>
- Mountain, L., Maher, M., & Fawaz, B. (1998). *The influence of Trend on estimates of Accidents at junctions*. Gran Bretaña: Elsevier Science Ltd.
- World Health Organization. (17 de Junio de 2020). *Global Status Report on Road Safety 2018*. Obtenido de <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>

Anexos

Anexo 1: Tablas de caracterización de los 71 TCA, 2013 - 2016.....	1
Anexo 2: Mapas detallado de los 71 TCA, 2013 - 2016.....	71

Anexo 1: Tablas de caracterización de los 71 TCA, 2013 - 2016

Tabla 12

Principales características del TCA N°1 de la Región Lima

LIMA	Tramo 1	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)		
Inicio: Km 56	Fin: Km 111 (incluido)	Extensión: 56 Km
Número de Carriles: 2 y 4	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 17372
Accidentes: 552	Muertos: 82	Heridos: 862

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 13

Distribución de accidentes ocurridos en TCA N° 1 por categoría de vehículos

Categoría	Involucrados	%
L	42	5.03%
M1	343	41.08%
M2	34	4.07%
M3	39	4.67%
N1	91	10.90%
N2	31	3.71%
N3	130	15.57%
O	18	2.16%
No Identificada	107	12.81%
Total	835	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 14

Distribución de accidentes ocurridos en TCA N° 1 por modalidad

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	62	11.23%
Choque	233	42.21%
Despiste	238	43.12%
Volcadura	5	0.91%
Otros	14	2.54%
Total	552	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 15

Distribución de accidentes ocurridos en TCA N° 1 por turnos

Turno	Accidentes	%
Madrugada	113	20.55%
Mañana	145	26.36%
Tarde	151	27.45%
Noche	141	25.64%
Total	550	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 16*Principales características de TCA N° 2 de la Región LIMA*

LIMA	Tramo 2	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 20	Km 39 (incluido)	20 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2 y 5	No concesionado	14378
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
508	80	587

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 17*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	26	3.38%
M1	367	47.66%
M2	27	3.51%
M3	37	4.81%
N1	83	10.78%
N2	37	4.81%
N3	84	10.91%
O	5	0.65%
No Identificada	104	13.51%
Total	770	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 18*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	71	13.98%
Choque	201	39.57%
Despiste	226	44.49%
Volcadura	1	0.20%
Otros	9	1.77%
Total	508	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 19*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	73	14.37%
Mañana	157	30.91%
Tarde	145	28.54%
Noche	133	26.18%
Total	508	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 20*Principales características de TCA N°3 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 3	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 75	Km 96 (incluido)	22 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
3	Concesionado por el MTC	9987
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
177	58	401

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 21*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	18	6.16%
M1	65	22.26%
M2	9	3.08%
M3	47	16.10%
N1	22	7.53%
N2	21	7.19%
N3	55	18.84%
O	8	2.74%
No Identificada	47	16.10%
Total	292	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 22*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	32	18.08%
Choque	103	58.19%
Despiste	35	19.77%
Volcadura	5	2.82%
Otros	2	1.13%
Total	177	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 23*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	31	17.61%
Mañana	53	30.11%
Tarde	60	34.09%
Noche	32	18.18%
Total	176	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 24*Principales características de TCA N°4 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 4	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 99	Km 121 (incluido)	23 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	4186
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
126	19	216

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 25*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	0.43%
M1	70	30.17%
M2	2	0.86%
M3	31	13.36%
N1	18	7.76%
N2	11	4.74%
N3	65	28.02%
O	11	4.74%
No Identificada	23	9.91%
Total	232	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 26*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	3	2.38%
Choque	86	68.25%
Despiste	28	22.22%
Volcadura	6	4.76%
Otros	3	2.38%
Total	126	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 27*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	18	14.29%
Mañana	29	23.02%
Tarde	38	30.16%
Noche	41	32.54%
Total	126	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 28*Principales características de TCA N°5 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 5	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)		
Inicio: Km 60	Fin: Km 71 (incluido)	Extensión: 12 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 2331
Accidentes: 61	Muertos: 8	Heridos: 147

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 29*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	8	9.64%
M1	45	54.22%
M2	4	4.82%
M3	3	3.61%
N1	10	12.05%
N2	3	3.61%
N3	5	6.02%
O	0	0.00%
No Identificada	5	6.02%
Total	83	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 30*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	1.64%
Choque	18	29.51%
Despiste	39	63.93%
Volcadura	3	4.92%
Otros	0	0.00%
Total	61	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 31*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	8.20%
Mañana	28	45.90%
Tarde	10	16.39%
Noche	18	29.51%
Total	61	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 32*Principales características de TCA N°6 de la región LIMA*

LIMA		Tramo 6	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 117		Km 128 (incluido)	12 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		Concesionado por el MTC	2312
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
82		11	113

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 33*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	1.68%
M1	32	26.89%
M2	5	4.20%
M3	3	2.52%
N1	20	16.81%
N2	16	13.45%
N3	28	23.53%
O	3	2.52%
No Identificada	10	8.40%
Total	119	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 34*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	1.22%
Choque	30	36.59%
Despiste	48	58.54%
Volcadura	1	1.22%
Otros	2	2.44%
Total	82	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 35*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	27	32.93%
Mañana	23	28.05%
Tarde	12	14.63%
Noche	20	24.39%
Total	82	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 36*Principales características de TCA N°7 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 7	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)		
Inicio: Km 38	Fin: Km 44 (incluido)	Extensión: 7 Km
Número de Carriles: 2 y 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 1844
Accidentes: 44	Muertos: 8	Heridos: 100

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 37*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	4	5.71%
M1	27	38.57%
M2	5	7.14%
M3	10	14.29%
N1	5	7.14%
N2	5	7.14%
N3	6	8.57%
O	0	0.00%
No Identificada	8	11.43%
Total	70	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 38*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	9	20.45%
Choque	24	54.55%
Despiste	10	22.73%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	2.27%
Total	44	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 39*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	11.36%
Mañana	11	25.00%
Tarde	17	38.64%
Noche	11	25.00%
Total	44	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 40*Principales características de TCA N°8 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 8	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 61	Km 67 (incluido)	7 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	Concesionado por el MTC	1811
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
51	7	106

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 41*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	2.50%
M1	24	30.00%
M2	3	3.75%
M3	8	10.00%
N1	5	6.25%
N2	2	2.50%
N3	24	30.00%
O	2	2.50%
No Identificada	10	12.50%
Total	80	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 42*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	1.96%
Choque	24	47.06%
Despiste	21	41.18%
Volcadura	3	5.88%
Otros	2	3.92%
Total	51	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 43*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	10	19.61%
Mañana	7	13.73%
Tarde	16	31.37%
Noche	18	35.29%
Total	51	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 44*Principales características de TCA N°9 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 9	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 101	Km 105 (incluido)	5 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
3	Concesionado por el MTC	1608
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
38	7	87

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 45*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	15	28.85%
M2	0	0.00%
M3	2	3.85%
N1	5	9.62%
N2	1	1.92%
N3	18	34.62%
O	2	3.85%
No Identificada	9	17.31%
Total	52	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 46*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	2.63%
Choque	11	28.95%
Despiste	24	63.16%
Volcadura	1	2.63%
Otros	1	2.63%
Total	38	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 47*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	13.16%
Mañana	17	44.74%
Tarde	7	18.42%
Noche	9	23.68%
Total	38	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 48*Principales características de TCA N°10 de la región LIMA*

LIMA		Tramo 10	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)			
Inicio:	Fin:	Extensión:	
Km 147	Km 152 (incluido)	6 Km	
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:	
0 y 2	Concesionado por el MTC	1299	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
29	8	47	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 49*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	5	11.63%
M1	11	25.58%
M2	0	0.00%
M3	3	6.98%
N1	3	6.98%
N2	5	11.63%
N3	13	30.23%
O	0	0.00%
No Identificada	3	6.98%
Total	43	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 50*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	14	48.28%
Despiste	15	51.72%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	29	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 51*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	8	27.59%
Mañana	5	17.24%
Tarde	8	27.59%
Noche	8	27.59%
Total	29	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 52*Principales características de TCA N°11 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 11	
	PE-1N (Longitudinal de la costa norte)	
Inicio: Km 53	Fin: Km 57 (incluido)	Extensión: 5 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 1292
Accidentes: 22	Muertos: 3	Heridos: 97

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 53*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	29	56.86%
M2	3	5.88%
M3	3	5.88%
N1	8	15.69%
N2	1	1.96%
N3	2	3.92%
O	0	0.00%
No Identificada	5	9.80%
Total	51	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 54*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	4.55%
Choque	7	31.82%
Despiste	12	54.55%
Volcadura	2	9.09%
Otros	0	0.00%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 55*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	0	0.00%
Mañana	11	50.00%
Tarde	5	22.73%
Noche	6	27.27%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 56*Principales características de TCA N°12 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 12	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 56	Km 58 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	Concesionado por el MTC	1062
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
12	4	65

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 57*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	9	45.00%
M2	0	0.00%
M3	1	5.00%
N1	2	10.00%
N2	1	5.00%
N3	4	20.00%
O	1	5.00%
No Identificada	2	10.00%
Total	20	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 58*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	7	58.33%
Despiste	5	41.67%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 59*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	8.33%
Mañana	2	16.67%
Tarde	3	25.00%
Noche	6	50.00%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 60*Principales características de TCA N°13 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 13	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 50	Km 53 (incluido)	4 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	Concesionado por el MTC	1061
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
21	5	54

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 61*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	4	10.81%
M1	12	32.43%
M2	1	2.70%
M3	8	21.62%
N1	1	2.70%
N2	2	5.41%
N3	7	18.92%
O	1	2.70%
No Identificada	1	2.70%
Total	37	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 62*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	4.76%
Choque	12	57.14%
Despiste	7	33.33%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	4.76%
Total	21	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 63*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	19.05%
Mañana	2	9.52%
Tarde	7	33.33%
Noche	8	38.10%
Total	21	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 64*Principales características de TCA N°14 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 14	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 51	Km 53 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	950
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
50	3	60

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 65*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	3	3.95%
M1	34	44.74%
M2	1	1.32%
M3	3	3.95%
N1	4	5.26%
N2	5	6.58%
N3	12	15.79%
O	2	2.63%
No Identificada	12	15.79%
Total	76	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 66*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	2	4.00%
Choque	23	46.00%
Despiste	24	48.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	2.00%
Total	50	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 67*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	6	12.00%
Mañana	20	40.00%
Tarde	13	26.00%
Noche	11	22.00%
Total	50	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 68*Principales características de TCA N°15 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 15	
	PE-1N (Longitudinal de la costa norte)	
Inicio: Km 195	Fin: Km 201 (incluido)	Extensión: 7 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 862
Accidentes: 22	Muertos: 4	Heridos: 44

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 69*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	2.33%
M1	7	16.28%
M2	2	4.65%
M3	5	11.63%
N1	3	6.98%
N2	2	4.65%
N3	7	16.28%
O	4	9.30%
No Identificada	12	27.91%
Total	43	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 70*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	4.55%
Choque	19	86.36%
Despiste	1	4.55%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	4.55%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 71*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	22.73%
Mañana	6	27.27%
Tarde	6	27.27%
Noche	5	22.73%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 72*Principales características de TCA N°16 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 16	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 135	Km 137 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
0	Concesionado por el MTC	701
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
11	1	59

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 73*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°16 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	8	50.00%
M2	1	6.25%
M3	1	6.25%
N1	2	12.50%
N2	0	0.00%
N3	2	12.50%
O	0	0.00%
No Identificada	2	12.50%
Total	16	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 74*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°16 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	5	45.45%
Despiste	5	45.45%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	9.09%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 75*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°16 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	9.09%
Mañana	3	27.27%
Tarde	5	45.45%
Noche	2	18.18%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 76*Principales características de TCA N°17 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 17	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)		
Inicio: Km 108	Fin: Km 110 (incluido)	Extensión: 3 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 698
Accidentes: 18	Muertos: 3	Heridos: 38

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 77*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°17 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	6	25.00%
M2	0	0.00%
M3	2	8.33%
N1	5	20.83%
N2	1	4.17%
N3	4	16.67%
O	2	8.33%
No Identificada	4	16.67%
Total	24	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 78*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°17 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	5.56%
Choque	5	27.78%
Despiste	11	61.11%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	5.56%
Total	18	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 79*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°17 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	27.78%
Mañana	8	44.44%
Tarde	3	16.67%
Noche	2	11.11%
Total	18	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 80*Principales características de TCA N°18 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 18	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 42	Km 44 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	Concesionado por el MTC	643
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
13	2	43

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 81*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°18 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	7	26.92%
M2	0	0.00%
M3	2	7.69%
N1	3	11.54%
N2	2	7.69%
N3	11	42.31%
O	0	0.00%
No Identificada	1	3.85%
Total	26	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 82*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°18 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	11	84.62%
Despiste	1	7.69%
Volcadura	1	7.69%
Otros	0	0.00%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 83*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°18 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	7.69%
Mañana	3	23.08%
Tarde	5	38.46%
Noche	4	30.77%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 84*Principales características de TCA N°19 de la región LIMA*

LIMA		Tramo 19	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 125		Km 127 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
3		Concesionado por el MTC	562
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
22		1	44

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 85*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°19 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	3.33%
M1	10	33.33%
M2	1	3.33%
M3	4	13.33%
N1	4	13.33%
N2	3	10.00%
N3	5	16.67%
O	0	0.00%
No Identificada	2	6.67%
Total	30	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 86*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°19 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	8	36.36%
Despiste	10	45.45%
Volcadura	4	18.18%
Otros	0	0.00%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 87*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°19 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	2	9.09%
Mañana	9	40.91%
Tarde	6	27.27%
Noche	5	22.73%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 88*Principales características de TCA N°20 de la región LIMA*

LIMA		Tramo 20			
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 87		Km 89 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		505	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
15		0		49	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 89*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°20 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	7	29.17%
M2	0	0.00%
M3	6	25.00%
N1	2	8.33%
N2	1	4.17%
N3	6	25.00%
O	0	0.00%
No Identificada	2	8.33%
Total	24	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 90*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°20 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	8	53.33%
Despiste	7	46.67%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 91*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°20 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	26.67%
Mañana	2	13.33%
Tarde	5	33.33%
Noche	4	26.67%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 92*Principales características de TCA N°21 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 21	
	PE-1N (Longitudinal de la costa norte)	
Inicio: Km 47	Fin: Km 49 (incluido)	Extensión: 3 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 498
Accidentes: 18	Muertos: 2	Heridos: 28

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 93*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°21 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	7.41%
M1	11	40.74%
M2	0	0.00%
M3	3	11.11%
N1	1	3.70%
N2	1	3.70%
N3	5	18.52%
O	0	0.00%
No Identificada	4	14.81%
Total	27	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 94*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°21 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	5.56%
Choque	7	38.89%
Despiste	9	50.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	5.56%
Total	18	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 95*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°21 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	22.22%
Mañana	5	27.78%
Tarde	3	16.67%
Noche	6	33.33%
Total	18	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 96*Principales características de TCA N°22 de la región LIMA*

LIMA	Tramo 22	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 80	Km 83 (incluido)	4 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	307
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
17	1	19

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 97*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°22 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	8.00%
M1	6	24.00%
M2	0	0.00%
M3	3	12.00%
N1	3	12.00%
N2	1	4.00%
N3	8	32.00%
O	0	0.00%
No Identificada	2	8.00%
Total	25	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 98*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°22 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	5.88%
Choque	5	29.41%
Despiste	6	35.29%
Volcadura	3	17.65%
Otros	2	11.76%
Total	17	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 99*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°22 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	29.41%
Mañana	4	23.53%
Tarde	7	41.18%
Noche	1	5.88%
Total	17	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 100*Principales características de TCA N°23 de la región LIMA*

LIMA		Tramo 23	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 180		Km 182 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
3		Concesionado por el MTC	238
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
8		1	13

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 101*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°23 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	3	18.75%
M2	0	0.00%
M3	0	0.00%
N1	6	37.50%
N2	2	12.50%
N3	3	18.75%
O	0	0.00%
No Identificada	2	12.50%
Total	16	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 102*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°23 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	8	100.00%
Despiste	0	0.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 103*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°23 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	2	25.00%
Mañana	1	12.50%
Tarde	5	62.50%
Noche	0	0.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 104*Principales características de TCA N°24 de la región LIMA*

LIMA		Tramo 24	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 161		Km 163 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		Concesionado por el MTC	202
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
12		0	19

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 105*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°24 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	6	42.86%
M2	0	0.00%
M3	0	0.00%
N1	0	0.00%
N2	0	0.00%
N3	2	14.29%
O	4	28.57%
No Identificada	2	14.29%
Total	14	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 106*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°24 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	1	8.33%
Despiste	10	83.33%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	8.33%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 107*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°24 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	2	16.67%
Mañana	6	50.00%
Tarde	0	0.00%
Noche	4	33.33%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 108*Principales características de TCA N°1 de la región ANCASH*

ANCASH	Tramo 1	
	PE-1N (Longitudinal de la costa norte)	
Inicio: Km 239	Fin: Km 242 (incluido)	Extensión: 4 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 580
Accidentes: 20	Muertos: 2	Heridos: 36

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 109*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	7.14%
M1	8	28.57%
M2	0	0.00%
M3	3	10.71%
N1	2	7.14%
N2	2	7.14%
N3	2	7.14%
O	3	10.71%
No Identificada	6	21.43%
Total	28	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 110*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	5.00%
Choque	5	25.00%
Despiste	12	60.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	2	10.00%
Total	20	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 111*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	26.32%
Mañana	2	10.53%
Tarde	5	26.32%
Noche	7	36.84%
Total	19	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 112*Principales características de TCA N°2 de la región ANCASH*

ANCASH	Tramo 2	
	PE-1N (Longitudinal de la costa norte)	
Inicio: Km 395	Fin: Km 397 (incluido)	Extensión: 3 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 325
Accidentes: 15	Muertos: 1	Heridos: 21

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 113*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	8	34.78%
M2	1	4.35%
M3	0	0.00%
N1	1	4.35%
N2	2	8.70%
N3	8	34.78%
O	3	13.04%
No Identificada	0	0.00%
Total	23	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 114*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	5	33.33%
Despiste	10	66.67%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 115*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	6.67%
Mañana	6	40.00%
Tarde	4	26.67%
Noche	4	26.67%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 116*Principales características de TCA N°3 de la región ANCASH*

ANCASH	Tramo 3	
	PE-1N (Longitudinal de la costa norte)	
Inicio: Km 325	Fin: Km 327 (incluido)	Extensión: 3 Km
Número de Carriles: 3	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 291
Accidentes: 11	Muertos: 0	Heridos: 28

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 117*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	3	13.64%
M2	0	0.00%
M3	3	13.64%
N1	1	4.55%
N2	2	9.09%
N3	10	45.45%
O	1	4.55%
No Identificada	2	9.09%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 118*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	9	81.82%
Despiste	2	18.18%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 119*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	45.45%
Mañana	3	27.27%
Tarde	3	27.27%
Noche	0	0.00%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 120

Principales características de TCA N°4 de la región ANCASH

ANCASH		Tramo 4
PE-3N (Longitudinal de la sierra norte)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 401	Km 403 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
1	No concesionado	165
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
5	1	6

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 121

Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos

Categoría	Involucrados	%
L	4	50.00%
M1	3	37.50%
M2	0	0.00%
M3	0	0.00%
N1	0	0.00%
N2	0	0.00%
N3	0	0.00%
O	0	0.00%
No Identificada	1	12.50%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 122

Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	20.00%
Choque	3	60.00%
Despiste	1	20.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	5	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 123

Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos

Turno	Accidentes	%
Madrugada	3	60.00%
Mañana	0	0.00%
Tarde	2	40.00%
Noche	0	0.00%
Total	5	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 124*Principales características de TCA N°1 de la región APURIMAC*

APURIMAC		Tramo 1	
PE-30A (Emp. PE-1S (Vista Alegre) - Emp. PE-3S (Pte. Sahuinto))			
Inicio:	Fin:	Extensión:	
Km 430	Km 432 (incluido)	3 Km	
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:	
2	Concesionado por el MTC	248	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
8	1	14	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 125*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	10.00%
M1	1	10.00%
M2	1	10.00%
M3	0	0.00%
N1	0	0.00%
N2	1	10.00%
N3	5	50.00%
O	0	0.00%
No Identificada	1	10.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 126*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	12.50%
Choque	2	25.00%
Despiste	5	62.50%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 127*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	2	25.00%
Mañana	1	12.50%
Tarde	2	25.00%
Noche	3	37.50%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 128*Principales características de TCA N°2 de la región APURIMAC*

APURIMAC		Tramo 2	
PE-30A (Emp. PE-1S (Vista Alegre) - Emp. PE-3S (Pte. Sahuinto))			
Inicio:	Fin:	Extensión:	
Km 397	Km 399 (incluido)	3 Km	
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:	
2	Concesionado por el MTC	67	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
7	0	6	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 129*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	0	0.00%
M2	0	0.00%
M3	0	0.00%
N1	0	0.00%
N2	0	0.00%
N3	5	62.50%
O	2	25.00%
No Identificada	1	12.50%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 130*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	0	0.00%
Despiste	7	100.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	7	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 131*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	0	0.00%
Mañana	4	57.14%
Tarde	0	0.00%
Noche	3	42.86%
Total	7	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 132*Principales características de TCA N°1 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 1	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 859		Km 865 (incluido)	7 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		Concesionado por el MTC	6249
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
39		41	211

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 133*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	3	5.77%
M2	2	3.85%
M3	7	13.46%
N1	7	13.46%
N2	4	7.69%
N3	25	48.08%
O	3	5.77%
No Identificada	1	1.92%
Total	52	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 134*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	10	25.64%
Despiste	27	69.23%
Volcadura	1	2.56%
Otros	1	2.56%
Total	39	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 135*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	8	20.51%
Mañana	10	25.64%
Tarde	9	23.08%
Noche	12	30.77%
Total	39	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 136*Principales características de TCA N°2 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 2
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 82	Km 89 (incluido)	8 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	5514
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
54	40	146

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 137*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	10	13.33%
M2	5	6.67%
M3	7	9.33%
N1	14	18.67%
N2	2	2.67%
N3	23	30.67%
O	5	6.67%
No Identificada	9	12.00%
Total	75	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 138*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	12	22.22%
Despiste	39	72.22%
Volcadura	3	5.56%
Otros	0	0.00%
Total	54	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 139*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	10	18.52%
Mañana	13	24.07%
Tarde	11	20.37%
Noche	20	37.04%
Total	54	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 140*Principales características de TCA N°3 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 3
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 54	Km 67 (incluido)	14 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	2648
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
58	12	139

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 141*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	0.94%
M1	21	19.81%
M2	8	7.55%
M3	23	21.70%
N1	15	14.15%
N2	5	4.72%
N3	23	21.70%
O	5	4.72%
No Identificada	5	4.72%
Total	106	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 142*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	1.72%
Choque	35	60.34%
Despiste	19	32.76%
Volcadura	2	3.45%
Otros	1	1.72%
Total	58	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 143*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	9	15.52%
Mañana	24	41.38%
Tarde	11	18.97%
Noche	14	24.14%
Total	58	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 144*Principales características de TCA N°4 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 4
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 118	Km 123 (incluido)	6 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	1400
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
20	11	28

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 145*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	2	7.14%
M2	3	10.71%
M3	2	7.14%
N1	7	25.00%
N2	0	0.00%
N3	7	25.00%
O	1	3.57%
No Identificada	6	21.43%
Total	28	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 146*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	6	30.00%
Despiste	14	70.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	20	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 147*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	25.00%
Mañana	3	15.00%
Tarde	5	25.00%
Noche	7	35.00%
Total	20	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 148*Principales características de TCA N°5 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 5
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 0	Km 6 (incluido)	7 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	1136
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
46	5	59

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 149*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	1.18%
M1	29	34.12%
M2	5	5.88%
M3	8	9.41%
N1	13	15.29%
N2	4	4.71%
N3	14	16.47%
O	2	2.35%
No Identificada	9	10.59%
Total	85	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 150*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	4	8.70%
Choque	27	58.70%
Despiste	12	26.09%
Volcadura	0	0.00%
Otros	3	6.52%
Total	46	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 151*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	10.87%
Mañana	14	30.43%
Tarde	15	32.61%
Noche	12	26.09%
Total	46	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 152*Principales características de TCA N°6 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 6	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)			
Inicio:	Fin:	Extensión:	
Km 608	Km 610 (incluido)	3 Km	
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:	
2	No concesionado	698	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
8	4	29	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 153*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	0	0.00%
M2	0	0.00%
M3	2	16.67%
N1	0	0.00%
N2	0	0.00%
N3	8	66.67%
O	2	16.67%
No Identificada	0	0.00%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 154*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	1	12.50%
Despiste	4	50.00%
Volcadura	3	37.50%
Otros	0	0.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 155*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	3	37.50%
Mañana	2	25.00%
Tarde	2	25.00%
Noche	1	12.50%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 156*Principales características de TCA N°7 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 7			
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 9		Km 13 (incluido)		5 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		570	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
30		2		34	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 157*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	8	17.02%
M2	5	10.64%
M3	5	10.64%
N1	11	23.40%
N2	2	4.26%
N3	12	25.53%
O	0	0.00%
No Identificada	4	8.51%
Total	47	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 158*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	17	56.67%
Despiste	11	36.67%
Volcadura	0	0.00%
Otros	2	6.67%
Total	30	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 159*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	6	20.69%
Mañana	8	27.59%
Tarde	10	34.48%
Noche	5	17.24%
Total	29	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 160*Principales características de TCA N°8 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 8
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 968	Km 972 (incluido)	5 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	442
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
22	1	32

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 161*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	4.88%
M1	7	17.07%
M2	6	14.63%
M3	3	7.32%
N1	5	12.20%
N2	3	7.32%
N3	6	14.63%
O	1	2.44%
No Identificada	8	19.51%
Total	41	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 162*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	3	13.64%
Choque	17	77.27%
Despiste	2	9.09%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 163*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	18.18%
Mañana	7	31.82%
Tarde	7	31.82%
Noche	4	18.18%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 164*Principales características de TCA N°10 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 10			
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 133		Km 135 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		336	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
6		2		13	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 165*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	3	50.00%
M2	0	0.00%
M3	1	16.67%
N1	0	0.00%
N2	0	0.00%
N3	2	33.33%
O	0	0.00%
No Identificada	0	0.00%
Total	6	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 166*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	0	0.00%
Despiste	6	100.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	6	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 167*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	16.67%
Mañana	1	16.67%
Tarde	0	0.00%
Noche	4	66.67%
Total	6	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 168*Principales características de TCA N°11 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 11			
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 77		Km 79 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		302	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
12		1		19	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 169*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	3	15.00%
M2	1	5.00%
M3	0	0.00%
N1	4	20.00%
N2	0	0.00%
N3	8	40.00%
O	3	15.00%
No Identificada	1	5.00%
Total	20	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 170*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	5	41.67%
Despiste	7	58.33%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 171*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	33.33%
Mañana	0	0.00%
Tarde	3	25.00%
Noche	5	41.67%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 172*Principales características de TCA N°12 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 12
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 524	Km 526 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	273
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
13	0	26

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 173*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	3	14.29%
M2	1	4.76%
M3	3	14.29%
N1	4	19.05%
N2	1	4.76%
N3	6	28.57%
O	1	4.76%
No Identificada	2	9.52%
Total	21	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 174*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	4	30.77%
Despiste	8	61.54%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	7.69%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 175*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°12 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	5	38.46%
Mañana	6	46.15%
Tarde	1	7.69%
Noche	1	7.69%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 176*Principales características de TCA N°13 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 13	
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 35		Km 37 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		No concesionado	108
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
8		0	10

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 177*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	5	33.33%
M2	0	0.00%
M3	2	13.33%
N1	2	13.33%
N2	1	6.67%
N3	4	26.67%
O	0	0.00%
No Identificada	1	6.67%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 178*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	6	75.00%
Despiste	2	25.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 179*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°13 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	0	0.00%
Mañana	5	71.43%
Tarde	1	14.29%
Noche	1	14.29%
Total	7	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 180*Principales características de TCA N°14 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 14	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 1030		Km 1032 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		Concesionado por el MTC	50
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
10		0	4

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 181*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	7.69%
M1	4	30.77%
M2	0	0.00%
M3	0	0.00%
N1	3	23.08%
N2	0	0.00%
N3	2	15.38%
O	0	0.00%
No Identificada	3	23.08%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 182*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	3	30.00%
Despiste	5	50.00%
Volcadura	1	10.00%
Otros	1	10.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 183*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°14 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	2	20.00%
Mañana	2	20.00%
Tarde	4	40.00%
Noche	2	20.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 184*Principales características de TCA N°15 de la región AREQUIPA*

AREQUIPA		Tramo 15			
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 151		Km 153 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		41	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
11		0		3	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 185*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	0	0.00%
M2	0	0.00%
M3	1	6.67%
N1	4	26.67%
N2	1	6.67%
N3	8	53.33%
O	1	6.67%
No Identificada	0	0.00%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 186*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	2	18.18%
Despiste	8	72.73%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	9.09%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 187*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°15 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	3	27.27%
Mañana	3	27.27%
Tarde	1	9.09%
Noche	4	36.36%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 188*Principales características de TCA N°1 de la región AYACUCHO*

AYACUCHO		Tramo 1
PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 422	Km 424 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	291
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
11	0	28

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 189*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	5	26.32%
M2	5	26.32%
M3	0	0.00%
N1	4	21.05%
N2	2	10.53%
N3	0	0.00%
O	0	0.00%
No Identificada	3	15.79%
Total	19	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 190*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	8	72.73%
Despiste	2	18.18%
Volcadura	1	9.09%
Otros	0	0.00%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 191*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	9.09%
Mañana	5	45.45%
Tarde	1	9.09%
Noche	4	36.36%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 192*Principales características de TCA N°2 de la región AYACUCHO*

AYACUCHO		Tramo 2			
PE-28A (Emp. PE-3S (Concepción) - Emp. PE-5S (Satipo))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 307		Km 309 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		86	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
6		0		8	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 193*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	1	14.29%
M2	1	14.29%
M3	0	0.00%
N1	1	14.29%
N2	1	14.29%
N3	2	28.57%
O	0	0.00%
No Identificada	1	14.29%
Total	7	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 194*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	2	33.33%
Despiste	3	50.00%
Volcadura	1	16.67%
Otros	0	0.00%
Total	6	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 195*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	16.67%
Mañana	2	33.33%
Tarde	2	33.33%
Noche	1	16.67%
Total	6	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 196*Principales características de TCA N°1 de la región ICA*

ICA	Tramo 1	
PE-1S (Longitudinal de la costa sur)		
Inicio: Km 200	Fin: Km 208 (incluido)	Extensión: 9 Km
Número de Carriles: 0	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 2953
Accidentes: 43	Muertos: 19	Heridos: 101

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 197*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	2.25%
M1	26	29.21%
M2	5	5.62%
M3	13	14.61%
N1	8	8.99%
N2	3	3.37%
N3	17	19.10%
O	1	1.12%
No Identificada	14	15.73%
Total	89	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 198*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	5	11.63%
Choque	34	79.07%
Despiste	2	4.65%
Volcadura	1	2.33%
Otros	1	2.33%
Total	43	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 199*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	15	34.88%
Mañana	11	25.58%
Tarde	14	32.56%
Noche	3	6.98%
Total	43	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 200*Principales características de TCA N°1 de la región JUNIN*

JUNIN	Tramo 1	
	PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)	
Inicio: Km 0	Fin: Km 21 (incluido)	Extensión: 22 Km
Número de Carriles: 1 y 2	Estado: Concesionado por el MTC	Severidad: 4033
Accidentes: 83	Muertos: 20	Heridos: 195

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 201*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	0.89%
M1	45	40.18%
M2	4	3.57%
M3	4	3.57%
N1	12	10.71%
N2	9	8.04%
N3	24	21.43%
O	2	1.79%
No Identificada	11	9.82%
Total	112	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 202*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	3	3.61%
Choque	29	34.94%
Despiste	49	59.04%
Volcadura	1	1.20%
Otros	1	1.20%
Total	83	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 203*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	12	14.46%
Mañana	21	25.30%
Tarde	20	24.10%
Noche	30	36.14%
Total	83	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 204*Principales características de TCA N°2 de la región JUNIN*

JUNIN	Tramo 2	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 124	Km 139 (incluido)	16 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	2141
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
71	8	127

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 205*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	29	25.22%
M2	2	1.74%
M3	15	13.04%
N1	14	12.17%
N2	4	3.48%
N3	39	33.91%
O	4	3.48%
No Identificada	8	6.96%
Total	115	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 206*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	37	52.11%
Despiste	31	43.66%
Volcadura	2	2.82%
Otros	1	1.41%
Total	71	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 207*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	18	25.35%
Mañana	15	21.13%
Tarde	13	18.31%
Noche	25	35.21%
Total	71	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 208*Principales características de TCA N°3 de la región JUNIN*

JUNIN	Tramo 3	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 147	Km 149 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	1724
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
14	9	81

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 209*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	7	25.93%
M2	1	3.70%
M3	5	18.52%
N1	0	0.00%
N2	0	0.00%
N3	8	29.63%
O	1	3.70%
No Identificada	5	18.52%
Total	27	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 210*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	7.14%
Choque	10	71.43%
Despiste	3	21.43%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	14	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 211*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	2	14.29%
Mañana	3	21.43%
Tarde	4	28.57%
Noche	5	35.71%
Total	14	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 212*Principales características de TCA N°4 de la región JUNIN*

JUNIN		Tramo 4	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 152		Km 156 (incluido)	5 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		No concesionado	1597
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
27		9	67

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 213*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	13	28.89%
M2	1	2.22%
M3	5	11.11%
N1	5	11.11%
N2	2	4.44%
N3	16	35.56%
O	1	2.22%
No Identificada	2	4.44%
Total	45	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 214*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	17	62.96%
Despiste	10	37.04%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	27	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 215*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	14.81%
Mañana	8	29.63%
Tarde	9	33.33%
Noche	6	22.22%
Total	27	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 216*Principales características de TCA N°5 de la región JUNIN*

JUNIN		Tramo 5	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 159		Km 161 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		No concesionado	1475
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
15		7	76

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 217*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	4	16.67%
M2	0	0.00%
M3	3	12.50%
N1	5	20.83%
N2	0	0.00%
N3	8	33.33%
O	0	0.00%
No Identificada	4	16.67%
Total	24	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 218*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	7	46.67%
Despiste	7	46.67%
Volcadura	1	6.67%
Otros	0	0.00%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 219*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	26.67%
Mañana	5	33.33%
Tarde	5	33.33%
Noche	1	6.67%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 220*Principales características de TCA N°6 de la región JUNIN*

JUNIN		Tramo 6
PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 73	Km 81 (incluido)	9 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	1449
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
39	5	91

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 221*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	1.75%
M1	22	38.60%
M2	3	5.26%
M3	3	5.26%
N1	1	1.75%
N2	3	5.26%
N3	13	22.81%
O	2	3.51%
No Identificada	9	15.79%
Total	57	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 222*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	4	10.26%
Choque	15	38.46%
Despiste	19	48.72%
Volcadura	1	2.56%
Otros	0	0.00%
Total	39	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 223*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	10.26%
Mañana	10	25.64%
Tarde	14	35.90%
Noche	11	28.21%
Total	39	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 224*Principales características de TCA N°7 de la región JUNIN*

JUNIN		Tramo 7
PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 53	Km 55 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	1041
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
11	8	23

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 225*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	0	0.00%
M2	1	5.56%
M3	3	16.67%
N1	3	16.67%
N2	1	5.56%
N3	6	33.33%
O	0	0.00%
No Identificada	4	22.22%
Total	18	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 226*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	9.09%
Choque	6	54.55%
Despiste	4	36.36%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 227*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	3	27.27%
Mañana	5	45.45%
Tarde	2	18.18%
Noche	1	9.09%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 228*Principales características de TCA N°8 de la región JUNIN*

JUNIN	Tramo 8	
PE-22 (Emp. PE-1N (I.V. La Menacho) - Emp. PE-3 (Repartición La Oroya))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 142	Km 144 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	919
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
9	4	51

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 229*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	3	20.00%
M2	2	13.33%
M3	2	13.33%
N1	2	13.33%
N2	0	0.00%
N3	4	26.67%
O	0	0.00%
No Identificada	2	13.33%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 230*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	4	44.44%
Despiste	5	55.56%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	9	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 231*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	44.44%
Mañana	1	11.11%
Tarde	1	11.11%
Noche	3	33.33%
Total	9	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 232*Principales características de TCA N°9 de la región JUNIN*

JUNIN		Tramo 9	
PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)			
Inicio:	Fin:	Extensión:	
Km 97	Km 99 (incluido)	3 Km	
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:	
2	No concesionado	613	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
13	3	30	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 233*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	8	36.36%
M2	2	9.09%
M3	2	9.09%
N1	4	18.18%
N2	1	4.55%
N3	1	4.55%
O	0	0.00%
No Identificada	4	18.18%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 234*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	7.69%
Choque	8	61.54%
Despiste	3	23.08%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	7.69%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 235*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°9 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	2	15.38%
Mañana	2	15.38%
Tarde	4	30.77%
Noche	5	38.46%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 236*Principales características de TCA N°10 de la región JUNIN*

JUNIN	Tramo 10	
	PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)	
Inicio: Km 65	Fin: Km 67 (incluido)	Extensión: 3 Km
Número de Carriles: 2	Estado: No concesionado	Severidad: 170
Accidentes: 10	Muertos: 0	Heridos: 16

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 237*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	7	33.33%
M2	0	0.00%
M3	1	4.76%
N1	4	19.05%
N2	1	4.76%
N3	5	23.81%
O	2	9.52%
No Identificada	1	4.76%
Total	21	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 238*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	6	60.00%
Despiste	4	40.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 239*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°10 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	10.00%
Mañana	3	30.00%
Tarde	2	20.00%
Noche	4	40.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 240*Principales características de TCA N°11 de la región JUNIN*

JUNIN	Tramo 11	
	PE-5N (Longitudinal de la selva norte)	
Inicio: Km 12	Fin: Km 14 (incluido)	Extensión: 3 Km
Número de Carriles: 2	Estado: No concesionado	Severidad: 58
Accidentes: 8	Muertos: 0	Heridos: 5

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 241*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	3	27.27%
M1	2	18.18%
M2	0	0.00%
M3	0	0.00%
N1	4	36.36%
N2	0	0.00%
N3	1	9.09%
O	1	9.09%
No Identificada	0	0.00%
Total	11	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 242*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	2	25.00%
Despiste	6	75.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 243*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°11 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	12.50%
Mañana	2	25.00%
Tarde	4	50.00%
Noche	1	12.50%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 244*Principales características de TCA N°1 de la región MADRE DE DIOS*

MADRE DE DIOS		Tramo 1
PE-30C (Emp. PE-3S (Urcos) - Pte. Iñapari (frontera con Brasil))		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 322	Km 324 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	Concesionado por el MTC	484
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
14	3	17

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 245*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	6	27.27%
M1	2	9.09%
M2	0	0.00%
M3	0	0.00%
N1	2	9.09%
N2	1	4.55%
N3	1	4.55%
O	0	0.00%
No Identificada	10	45.45%
Total	22	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 246*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	2	14.29%
Choque	9	64.29%
Despiste	3	21.43%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	14	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 247*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	4	28.57%
Mañana	2	14.29%
Tarde	6	42.86%
Noche	2	14.29%
Total	14	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 248*Principales características de TCA N°1 de la región PIURA*

PIURA	Tramo 1	
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 1017	Km 1019 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
3	Concesionado por el MTC	497
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
17	3	18

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 249*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	3	12.50%
M1	6	25.00%
M2	1	4.17%
M3	3	12.50%
N1	6	25.00%
N2	2	8.33%
N3	0	0.00%
O	0	0.00%
No Identificada	3	12.50%
Total	24	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 250*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	3	17.65%
Choque	5	29.41%
Despiste	6	35.29%
Volcadura	2	11.76%
Otros	1	5.88%
Total	17	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 251*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	5.88%
Mañana	3	17.65%
Tarde	6	35.29%
Noche	7	41.18%
Total	17	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 252*Principales características de TCA N°2 de la región PIURA*

PIURA		Tramo 2
PE-1N (Longitudinal de la costa norte)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 1041	Km 1043 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
3	No concesionado	398
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
8	3	9

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 253*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	3	20.00%
M1	2	13.33%
M2	1	6.67%
M3	0	0.00%
N1	1	6.67%
N2	0	0.00%
N3	1	6.67%
O	0	0.00%
No Identificada	7	46.67%
Total	15	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 254*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	2	25.00%
Choque	5	62.50%
Despiste	0	0.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	1	12.50%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 255*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	0	0.00%
Mañana	3	37.50%
Tarde	3	37.50%
Noche	2	25.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 256*Principales características de TCA N°1 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 1	
PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)			
Inicio: Km 1304	Fin: Km 1310 (incluido)	Extensión: 7 Km	
Número de Carriles: 2	Estado: No concesionado	Severidad: 2037	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
37	9	110	

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 257*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	3	4.92%
M1	10	16.39%
M2	13	21.31%
M3	5	8.20%
N1	7	11.48%
N2	3	4.92%
N3	2	3.28%
O	0	0.00%
No Identificada	18	29.51%
Total	61	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 258*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	7	18.92%
Choque	22	59.46%
Despiste	6	16.22%
Volcadura	1	2.70%
Otros	1	2.70%
Total	37	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 259*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	3	8.11%
Mañana	9	24.32%
Tarde	18	48.65%
Noche	7	18.92%
Total	37	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 260*Principales características de TCA N°2 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 2	
PE-3S (Longitudinal de la sierra sur)			
Inicio:	Fin:	Extensión:	
Km 1320	Km 1322 (incluido)	3 Km	
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:	
2 y 5	No concesionado	903	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
13	6	29	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 261*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	11	47.83%
M2	4	17.39%
M3	0	0.00%
N1	1	4.35%
N2	1	4.35%
N3	1	4.35%
O	0	0.00%
No Identificada	5	21.74%
Total	23	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 262*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	3	23.08%
Choque	8	61.54%
Despiste	2	15.38%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 263*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°2 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	7.69%
Mañana	4	30.77%
Tarde	6	46.15%
Noche	2	15.38%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 264*Principales características de TCA N°3 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 3			
PE-34H (Emp. PE-3S (Juliaca) - Paujil Playa (frontera con Bolivia))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 13		Km 15 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		767	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
7		5		26	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 265*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	0	0.00%
M2	4	40.00%
M3	0	0.00%
N1	1	10.00%
N2	2	20.00%
N3	0	0.00%
O	0	0.00%
No Identificada	3	30.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 266*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	2	28.57%
Choque	3	42.86%
Despiste	2	28.57%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	7	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 267*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°3 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	0	0.00%
Mañana	3	42.86%
Tarde	4	57.14%
Noche	0	0.00%
Total	7	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 268*Principales características de TCA N°4 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 4			
PE-34H (Emp. PE-3S (Juliaca) - Paujil Playa (frontera con Bolivia))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 5		Km 7 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		592	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
12		4		18	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 269*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	1	5.88%
M1	1	5.88%
M2	7	41.18%
M3	0	0.00%
N1	2	11.76%
N2	1	5.88%
N3	0	0.00%
O	0	0.00%
No Identificada	5	29.41%
Total	17	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 270*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	4	33.33%
Choque	5	41.67%
Despiste	3	25.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 271*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°4 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	3	25.00%
Mañana	4	33.33%
Tarde	3	25.00%
Noche	2	16.67%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 272*Principales características de TCA N°5 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 5	
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 199		Km 201 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		No concesionado	540
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
10		3	23

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 273*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	5	35.71%
M2	3	21.43%
M3	0	0.00%
N1	1	7.14%
N2	0	0.00%
N3	4	28.57%
O	0	0.00%
No Identificada	1	7.14%
Total	14	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 274*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	4	40.00%
Despiste	4	40.00%
Volcadura	2	20.00%
Otros	0	0.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 275*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°5 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	3	30.00%
Mañana	3	30.00%
Tarde	1	10.00%
Noche	3	30.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 276*Principales características de TCA N°6 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 6	
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))			
Inicio:	Fin:	Extensión:	
Km 207	Km 209 (incluido)	3 Km	
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:	
2	No concesionado	409	
Accidentes:	Muertos:	Heridos:	
9	2	20	

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 277*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	1	8.33%
M2	2	16.67%
M3	0	0.00%
N1	3	25.00%
N2	1	8.33%
N3	2	16.67%
O	1	8.33%
No Identificada	2	16.67%
Total	12	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 278*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	1	11.11%
Despiste	8	88.89%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	9	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 279*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°6 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	11.11%
Mañana	2	22.22%
Tarde	6	66.67%
Noche	0	0.00%
Total	9	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 280*Principales características de TCA N°7 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 7	
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))			
Inicio:		Fin:	Extensión:
Km 187		Km 189 (incluido)	3 Km
Número de Carriles:		Estado:	Severidad:
2		No concesionado	318
Accidentes:		Muertos:	Heridos:
8		2	11

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 281*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	0	0.00%
M1	1	7.69%
M2	1	7.69%
M3	3	23.08%
N1	0	0.00%
N2	0	0.00%
N3	4	30.77%
O	1	7.69%
No Identificada	3	23.08%
Total	13	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 282*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	0	0.00%
Choque	3	37.50%
Despiste	5	62.50%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 283*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°7 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	12.50%
Mañana	3	37.50%
Tarde	2	25.00%
Noche	2	25.00%
Total	8	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 284*Principales características de TCA N°8 de la región PUNO*

PUNO		Tramo 8			
PE-34A (Emp. PE-1S (La Repartición) - Emp. PE-3S (Juliaca))					
Inicio:		Fin:		Extensión:	
Km 293		Km 295 (incluido)		3 Km	
Número de Carriles:		Estado:		Severidad:	
2		No concesionado		300	
Accidentes:		Muertos:		Heridos:	
10		1		19	

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 285*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	2	11.76%
M1	4	23.53%
M2	2	11.76%
M3	0	0.00%
N1	0	0.00%
N2	2	11.76%
N3	0	0.00%
O	0	0.00%
No Identificada	7	41.18%
Total	17	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 286*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	1	10.00%
Choque	6	60.00%
Despiste	3	30.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 287*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°8 por turnos*

Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	10.00%
Mañana	1	10.00%
Tarde	2	20.00%
Noche	6	60.00%
Total	10	100%

Fuente: PNP, elaboración propia

Tabla 288*Principales características de TCA N°1 de la región UCAYALI*

UCAYALI	Tramo 1	
PE-18C (Emp. PE-5N (Von Humboldt) - Frontera con Brasil)		
Inicio:	Fin:	Extensión:
Km 19	Km 25 (incluido)	7 Km
Número de Carriles:	Estado:	Severidad:
2	No concesionado	1200
Accidentes:	Muertos:	Heridos:
20	8	38

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 289*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por categoría de vehículos*

Categoría	Involucrados	%
L	4	12.50%
M1	11	34.38%
M2	1	3.13%
M3	1	3.13%
N1	1	3.13%
N2	2	6.25%
N3	3	9.38%
O	0	0.00%
No Identificada	9	28.13%
Total	32	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 290*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por modalidad*

Modalidad	Accidentes	%
Atropello	3	15.00%
Choque	12	60.00%
Despiste	5	25.00%
Volcadura	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	20	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Tabla 291*Distribución de accidentes ocurridos en TCA N°1 por turnos*

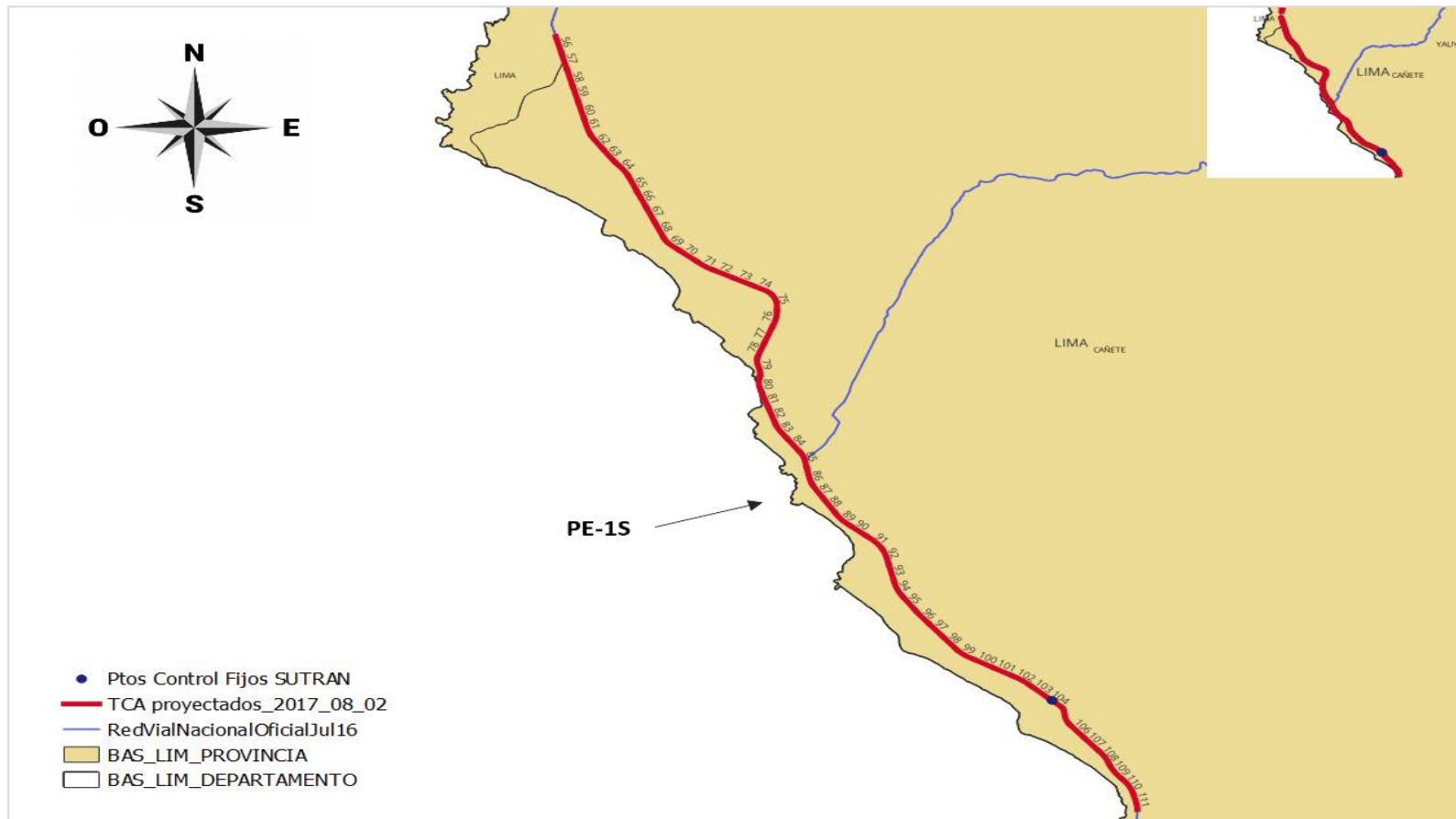
Turno	Accidentes	%
Madrugada	1	5.00%
Mañana	3	15.00%
Tarde	7	35.00%
Noche	9	45.00%
Total	20	100%

Fuente: PNP, elaboración: propia

Anexo 2: Mapas detallado de los 71 TCA, 2013 - 2016

Figura 19

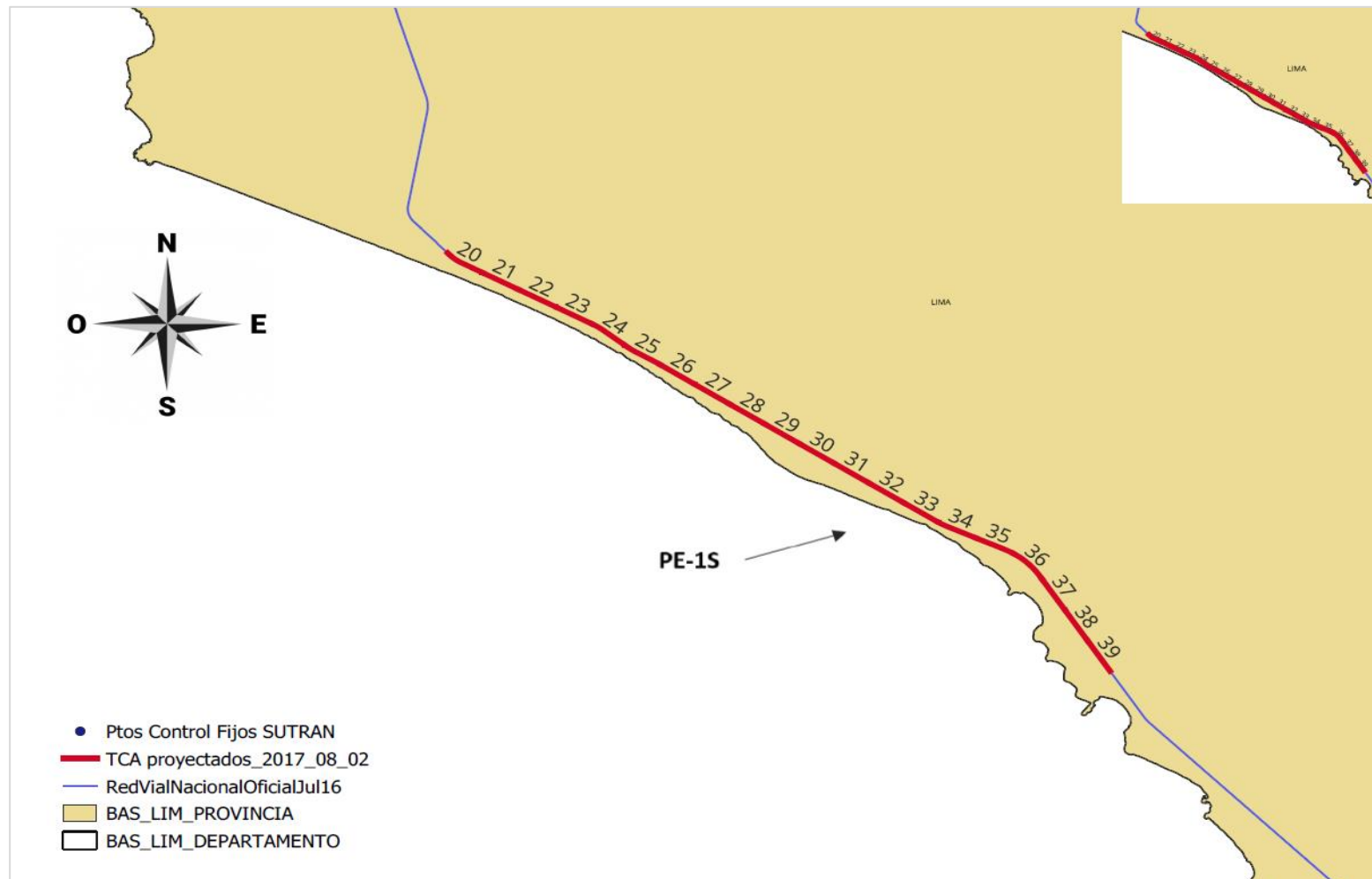
Mapa de TCA identificado N° 1 de la región Lima



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 20

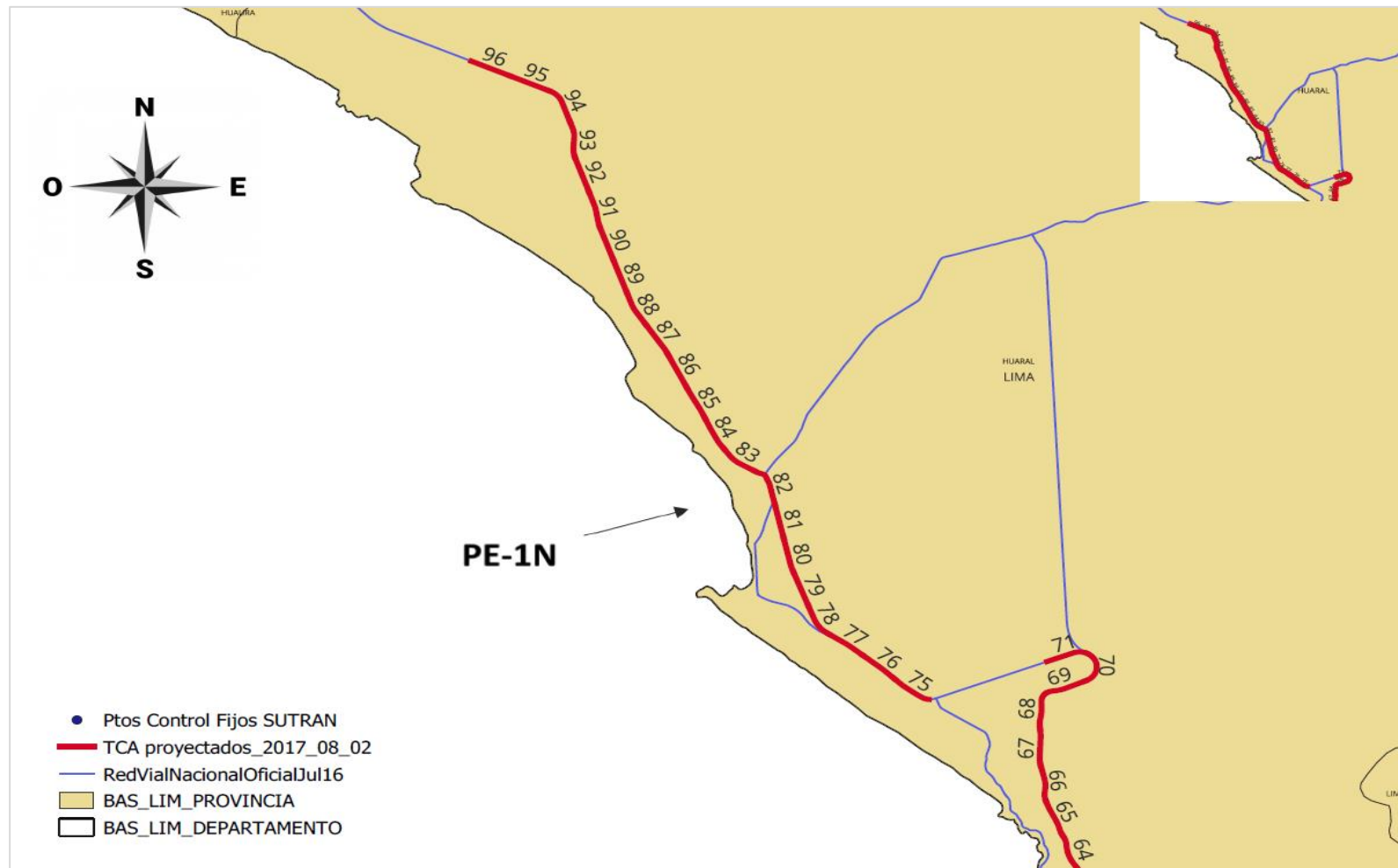
Mapa de TCA identificado N°2 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 21

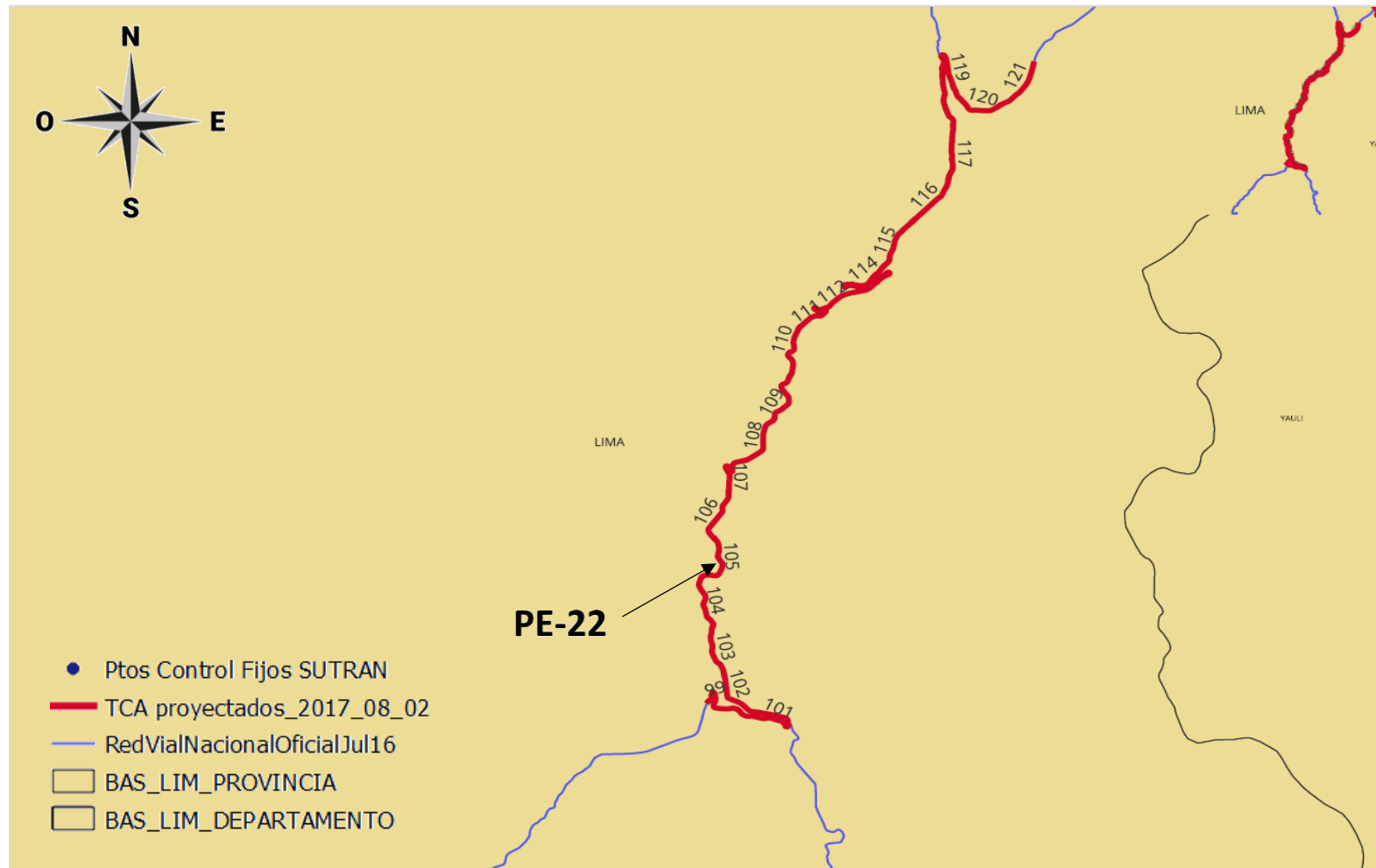
Mapa de TCA identificado N°3 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 22

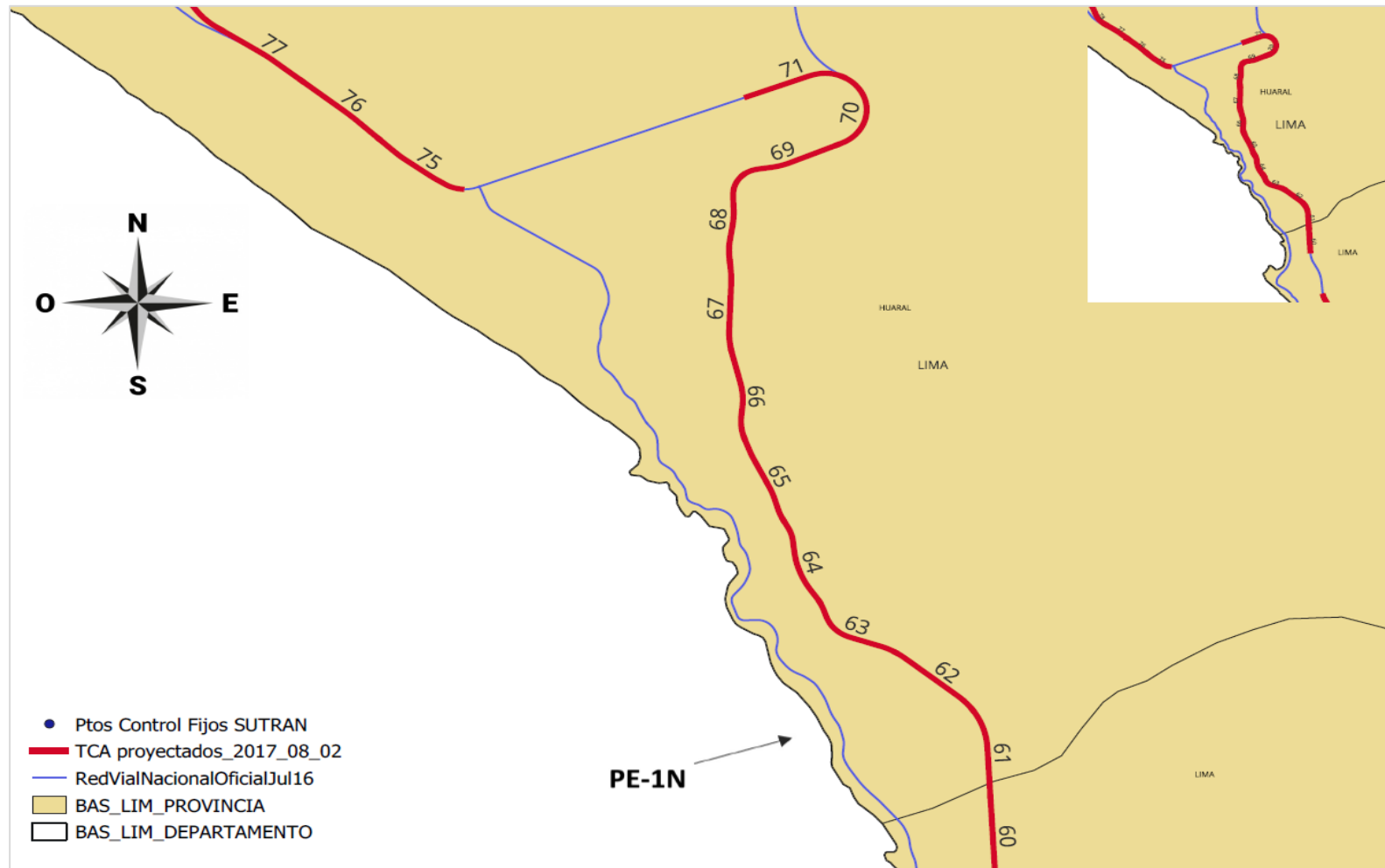
Mapa de TCA identificado N°4 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 23

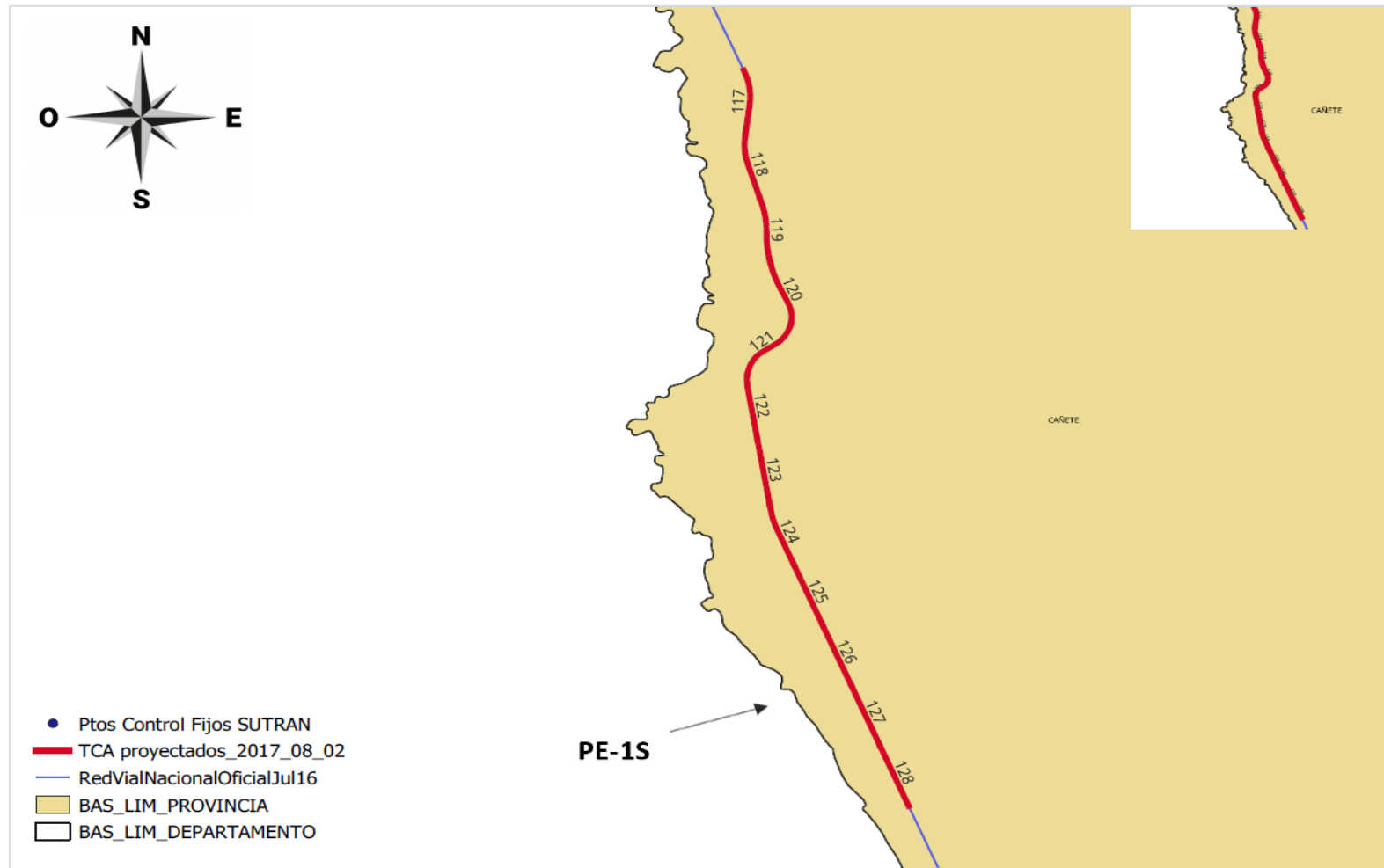
Mapa de TCA identificado N°5 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 24

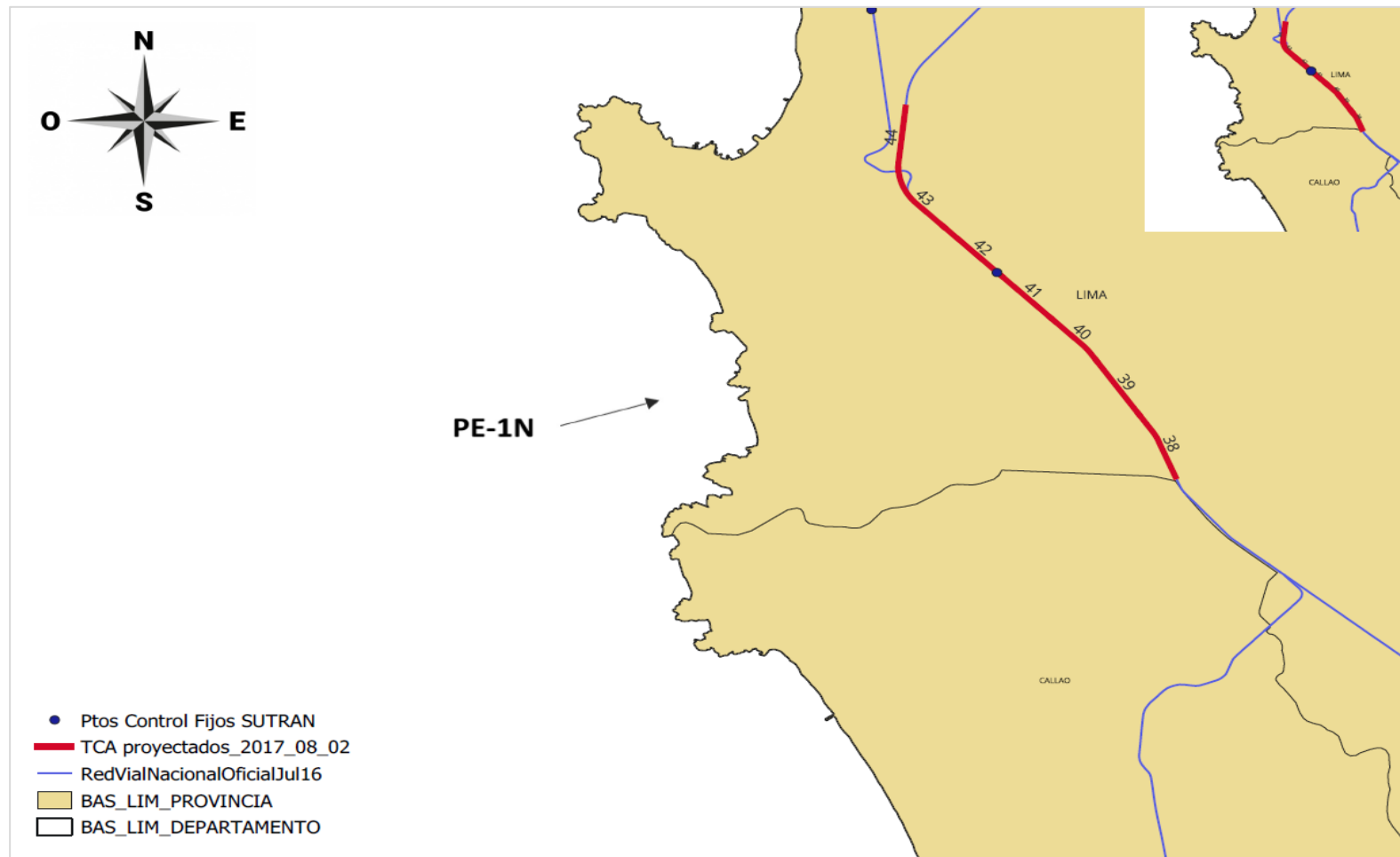
Mapa de TCA identificado N°6 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 25

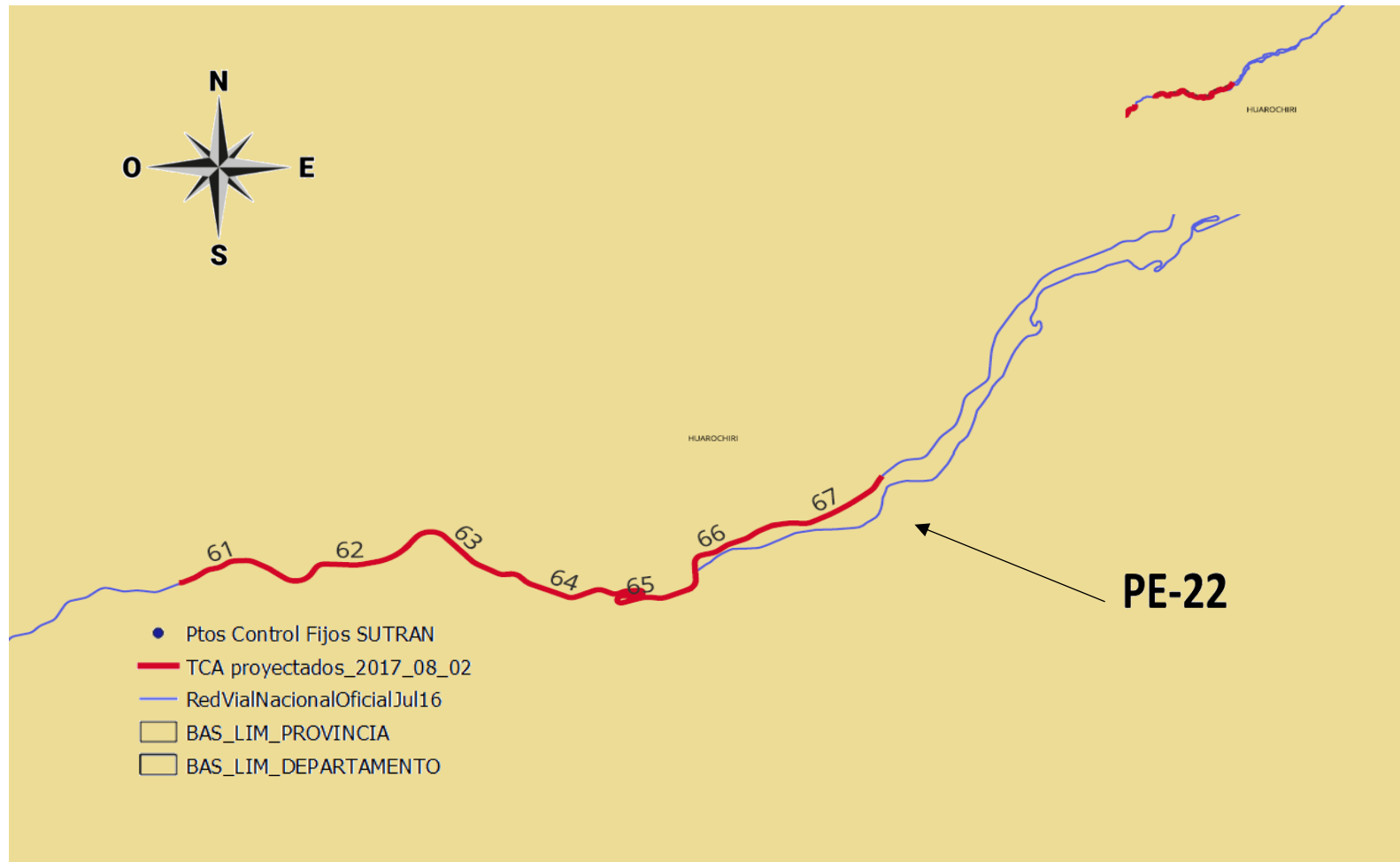
Mapa de TCA identificado N°7 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 26

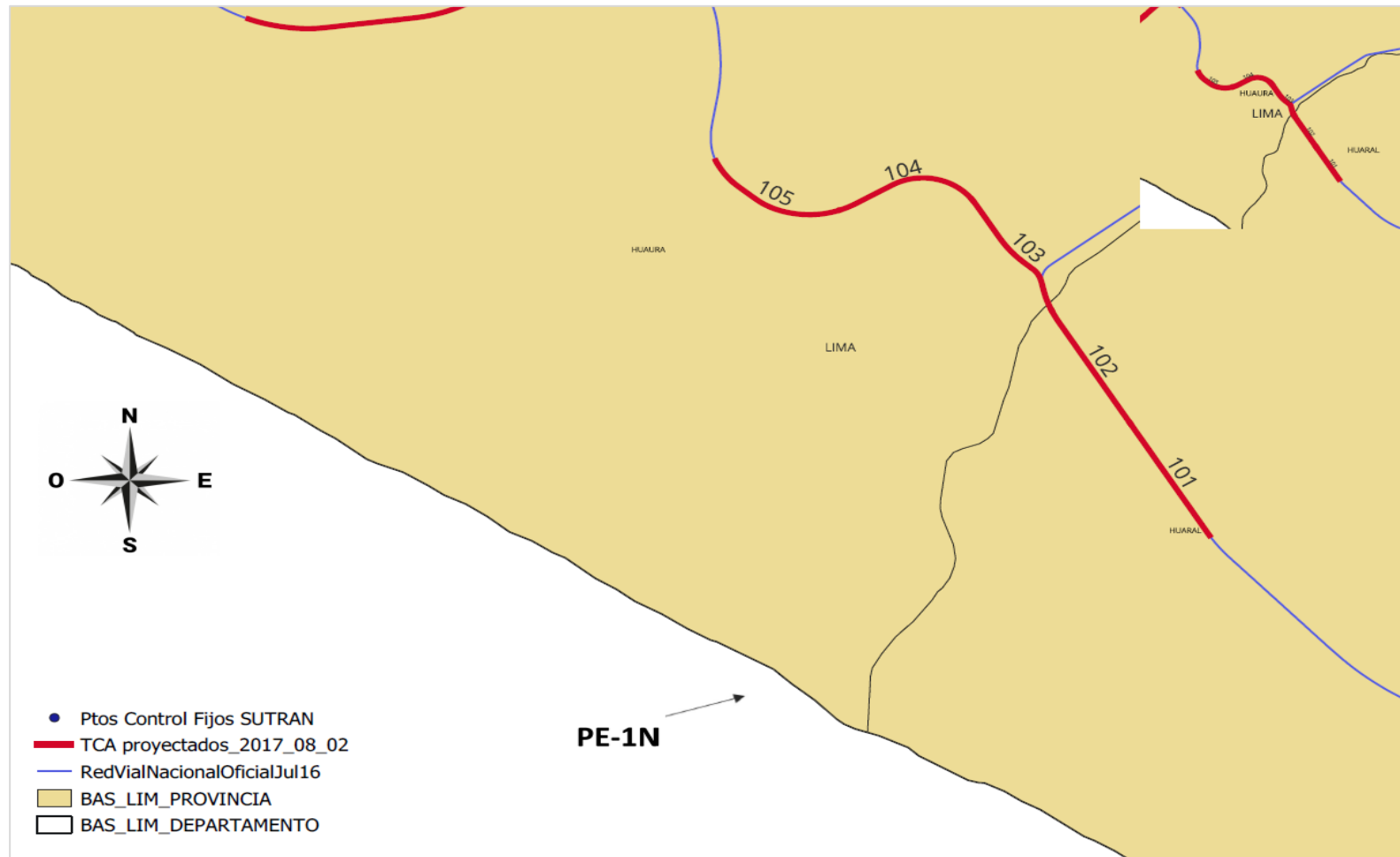
Mapa de TCA identificado N°8 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 27

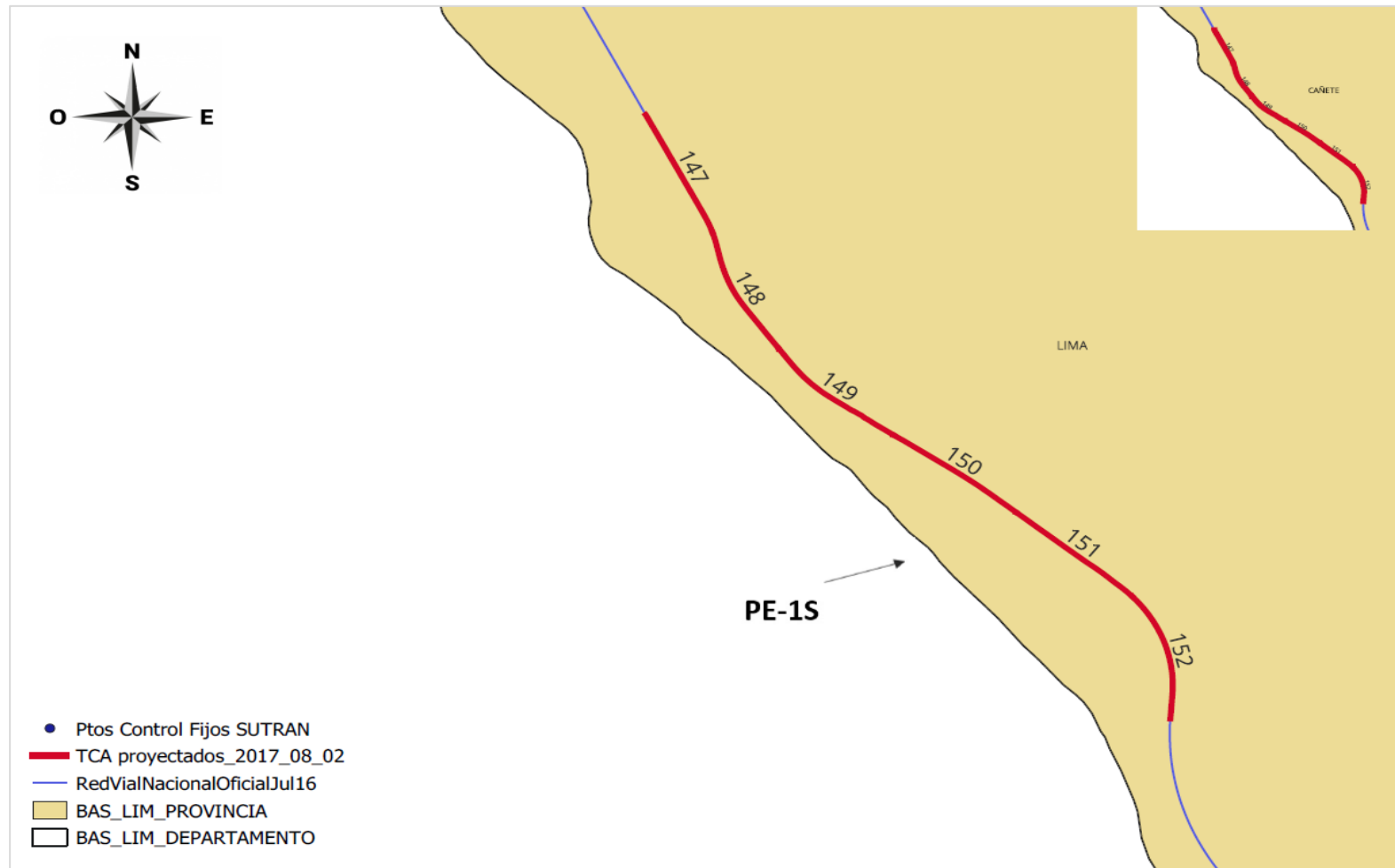
Mapa de TCA identificado N°9 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 28

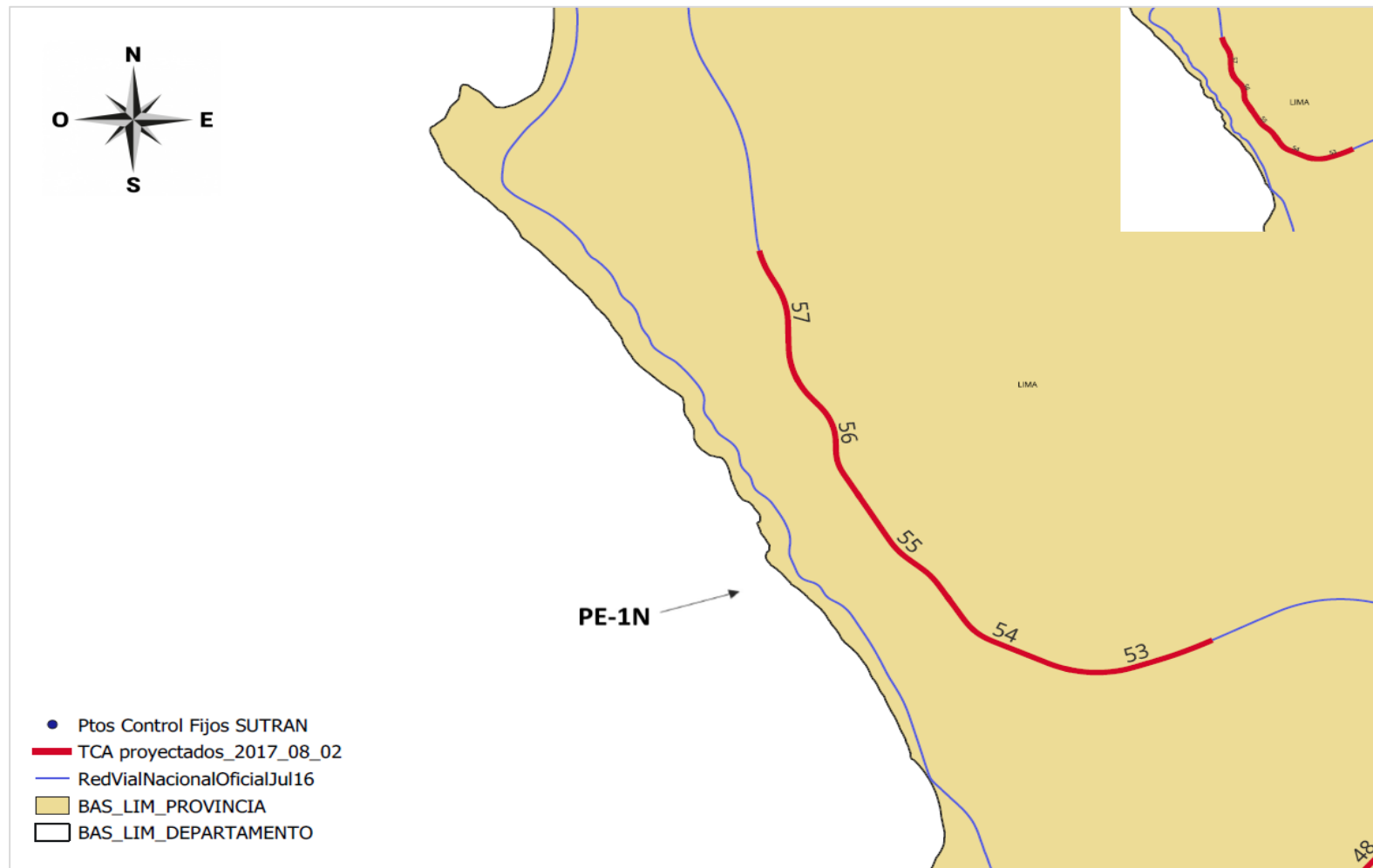
Mapa de TCA identificado N°10 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 29

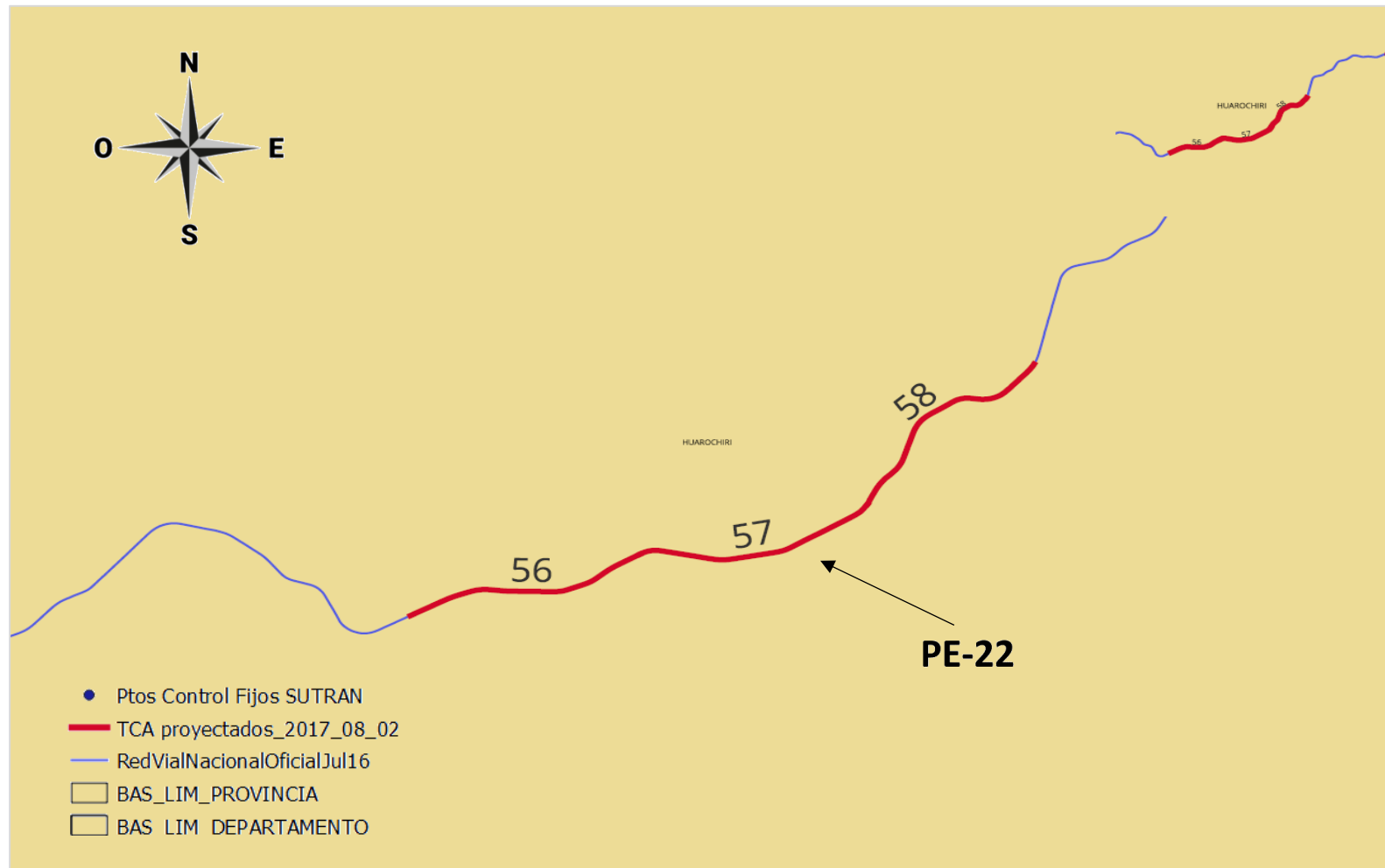
Mapa de TCA identificado N°11 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 30

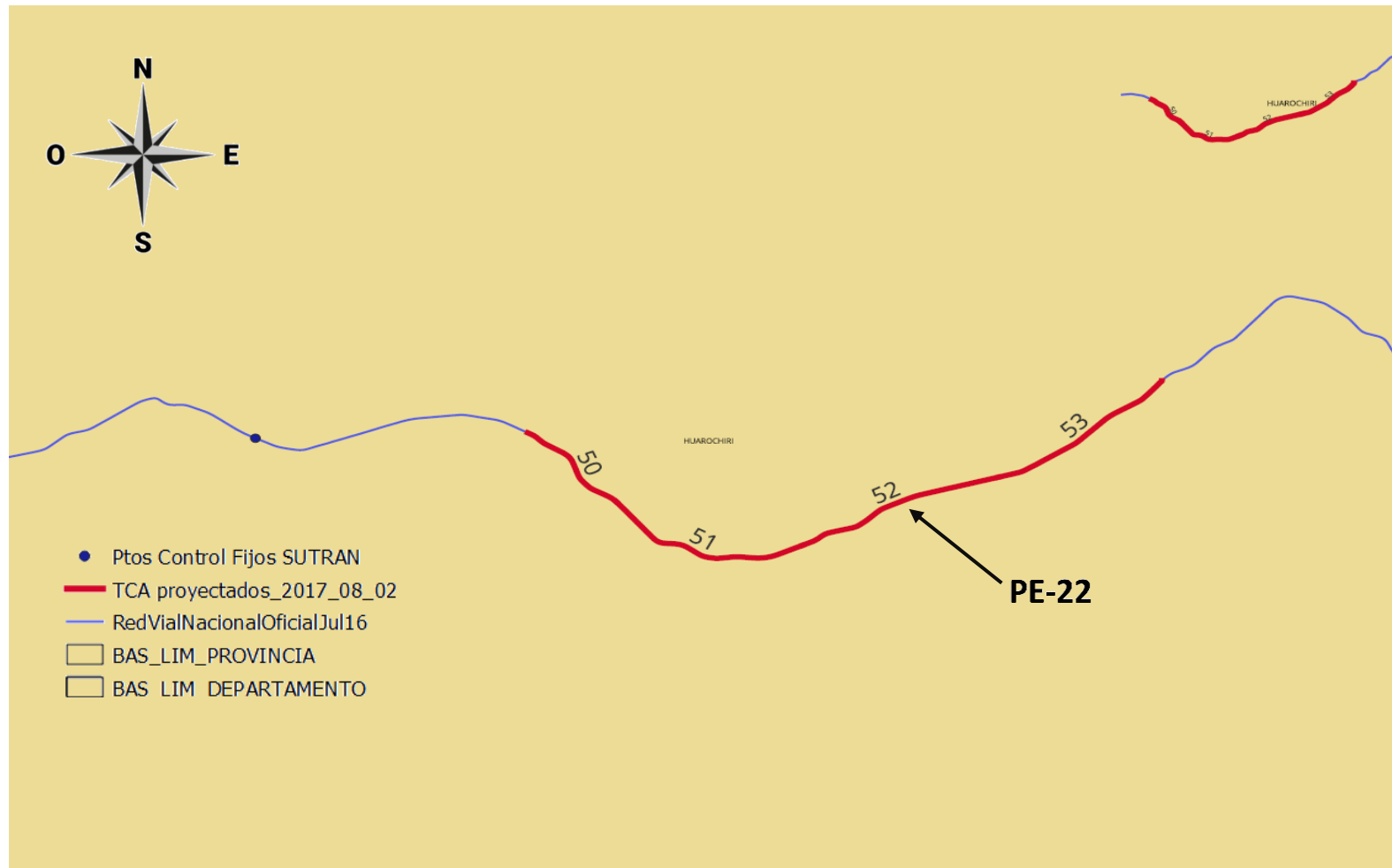
Mapa de TCA identificado N°12 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 31

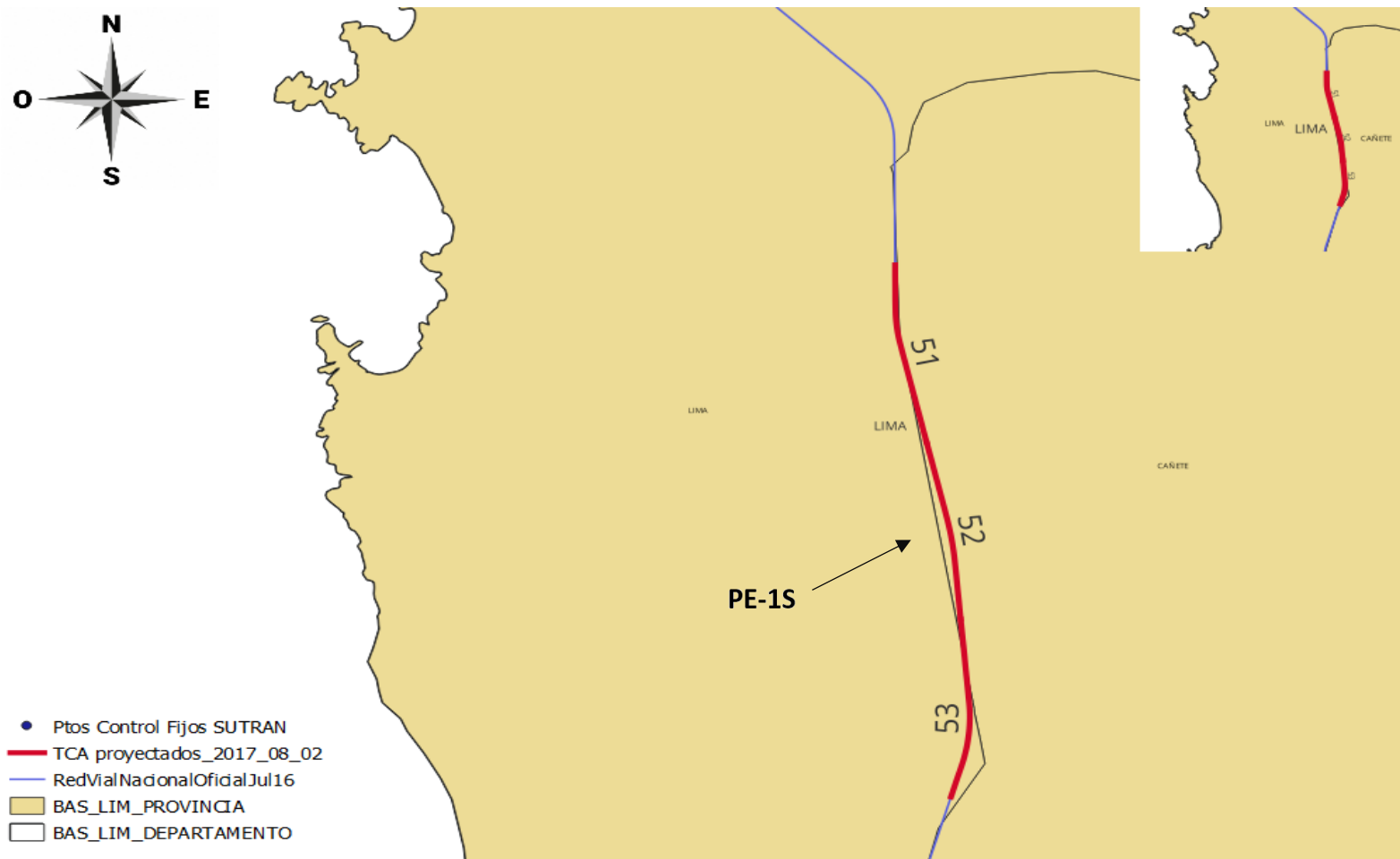
Mapa de TCA identificado N°13 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 32

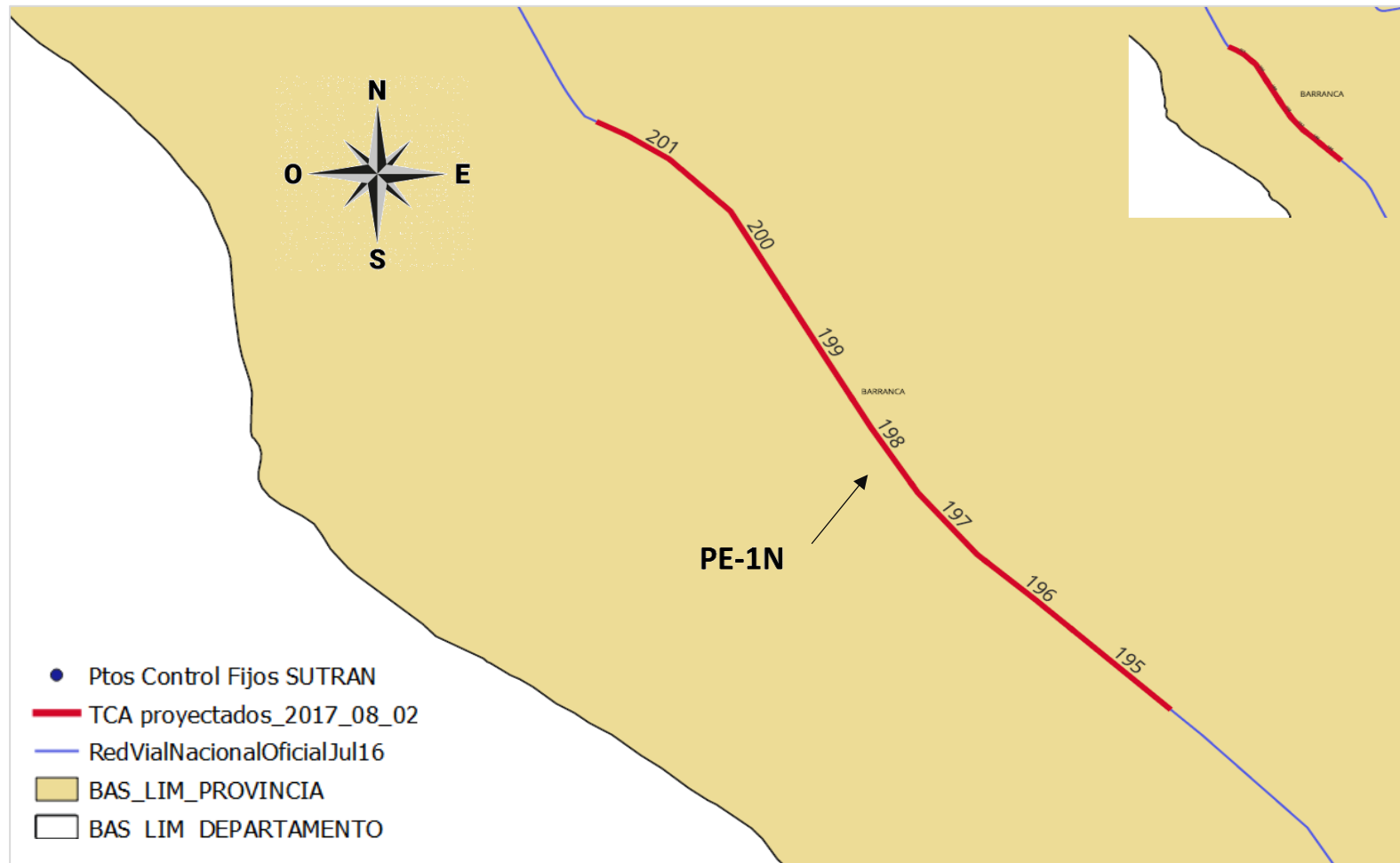
Mapa de TCA identificado N°14 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 33

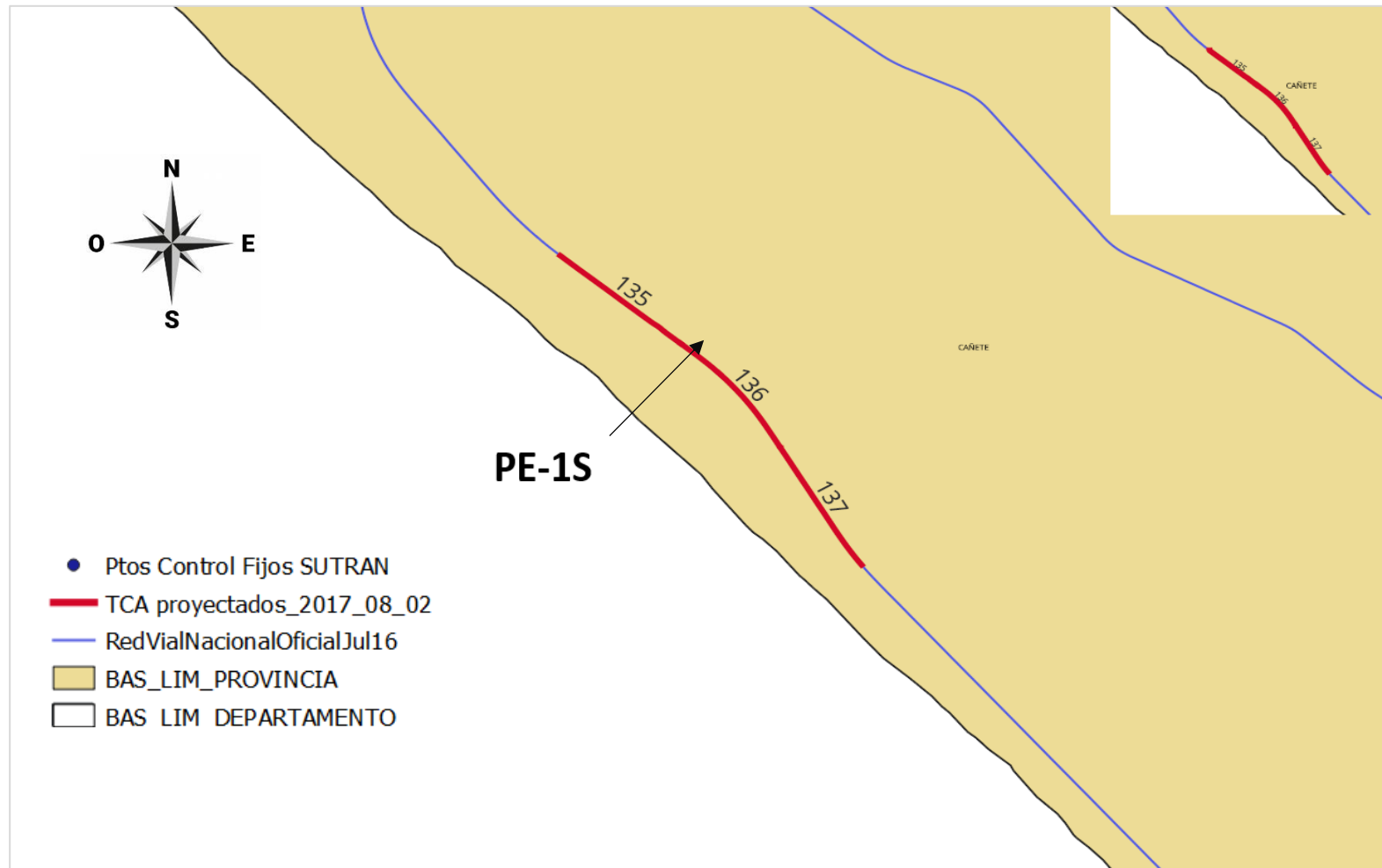
Mapa de TCA identificado N°15 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración propia

Figura 34

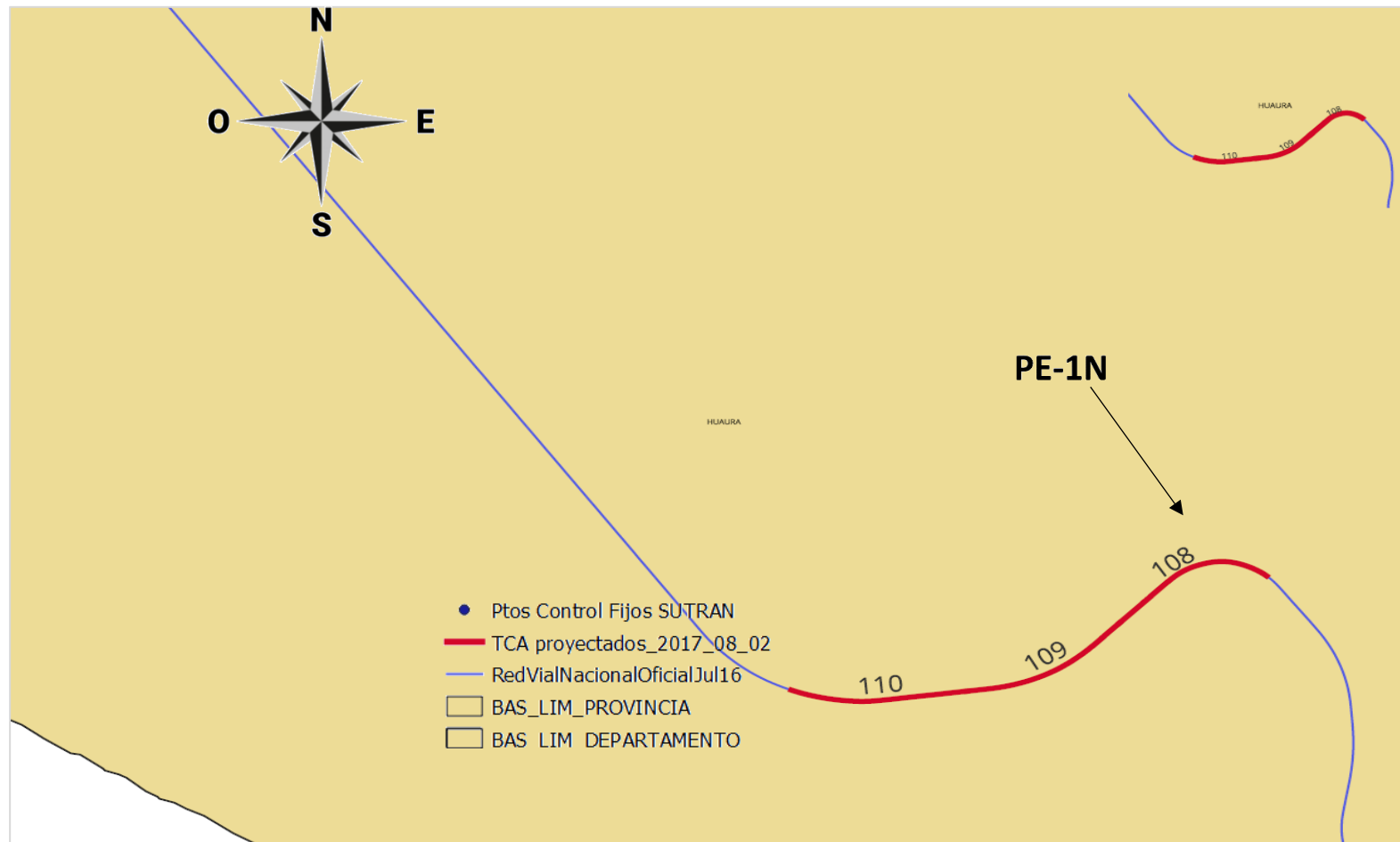
Mapa de TCA identificado N°16 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 35

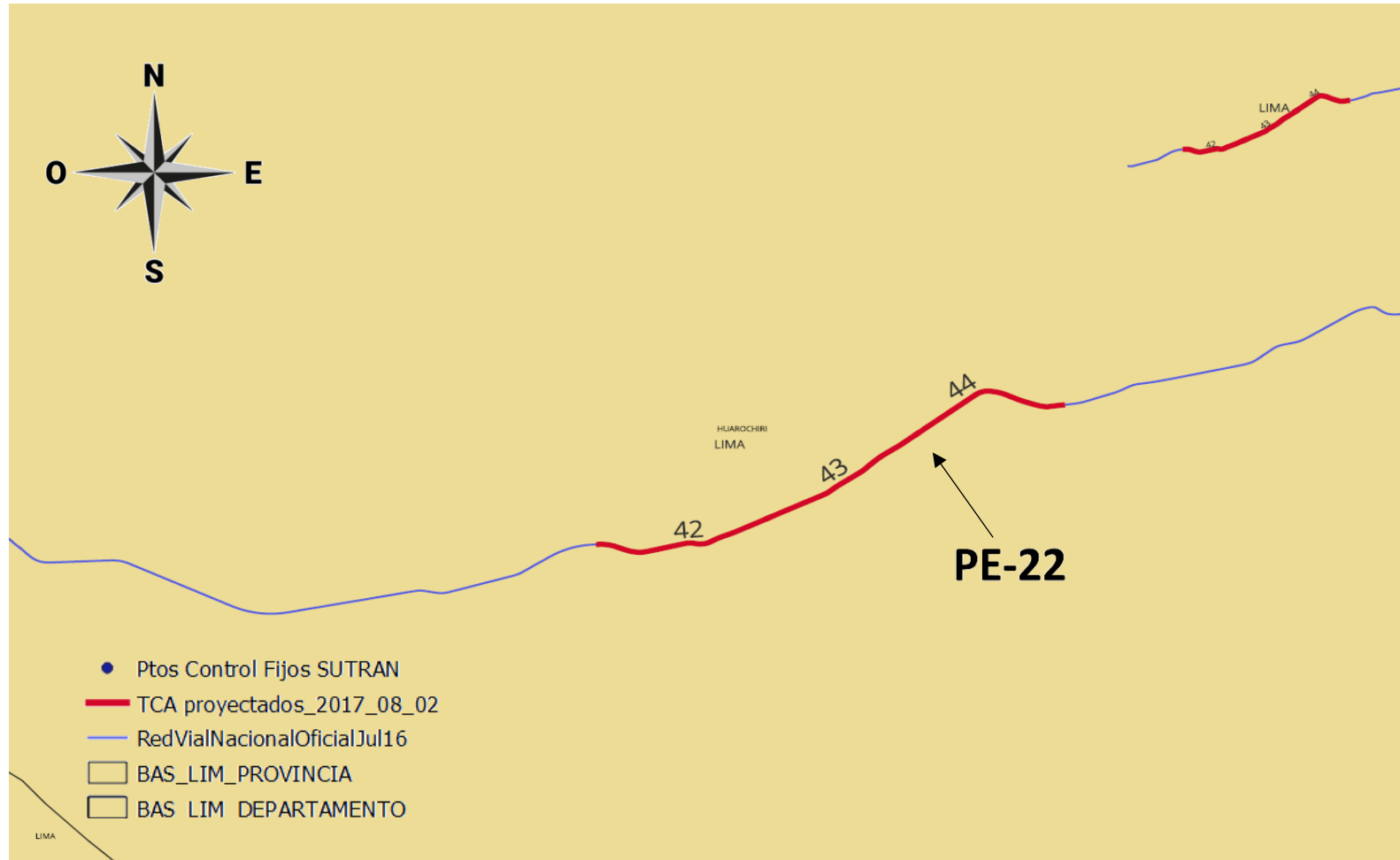
Mapa de TCA identificado N°17 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 36

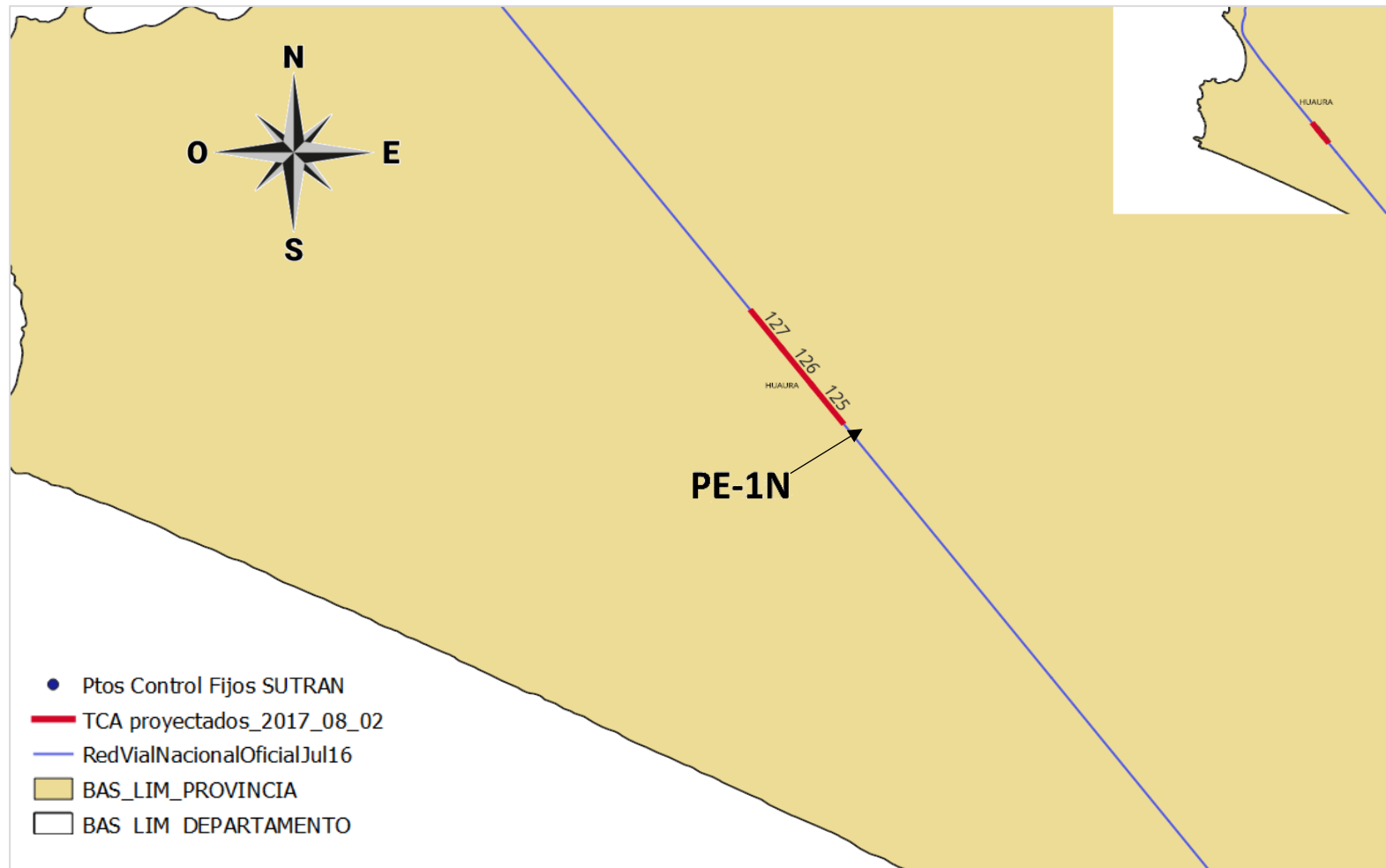
Mapa de TCA identificado N°18 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 37

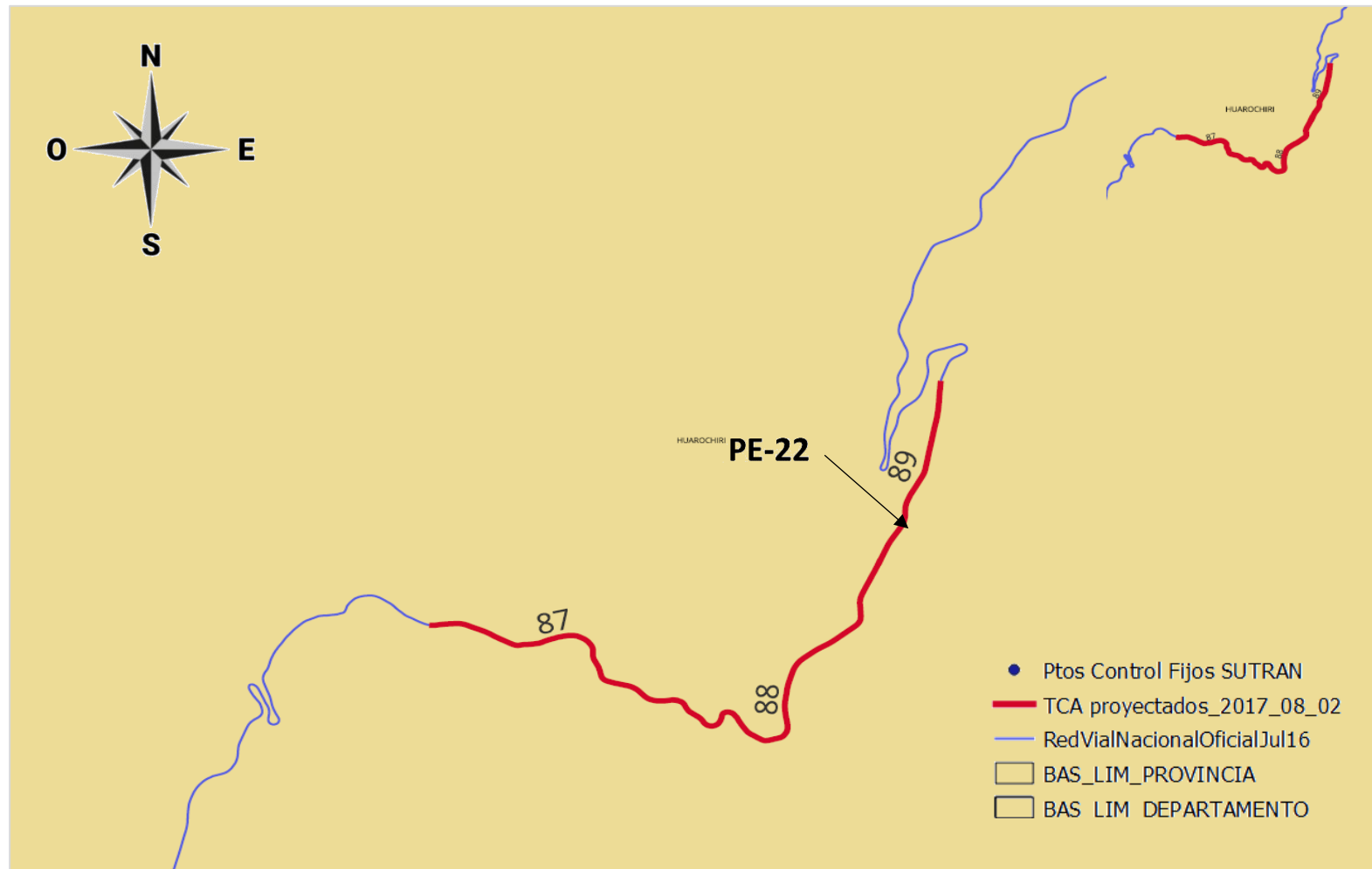
Mapa de TCA identificado N°19 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 38

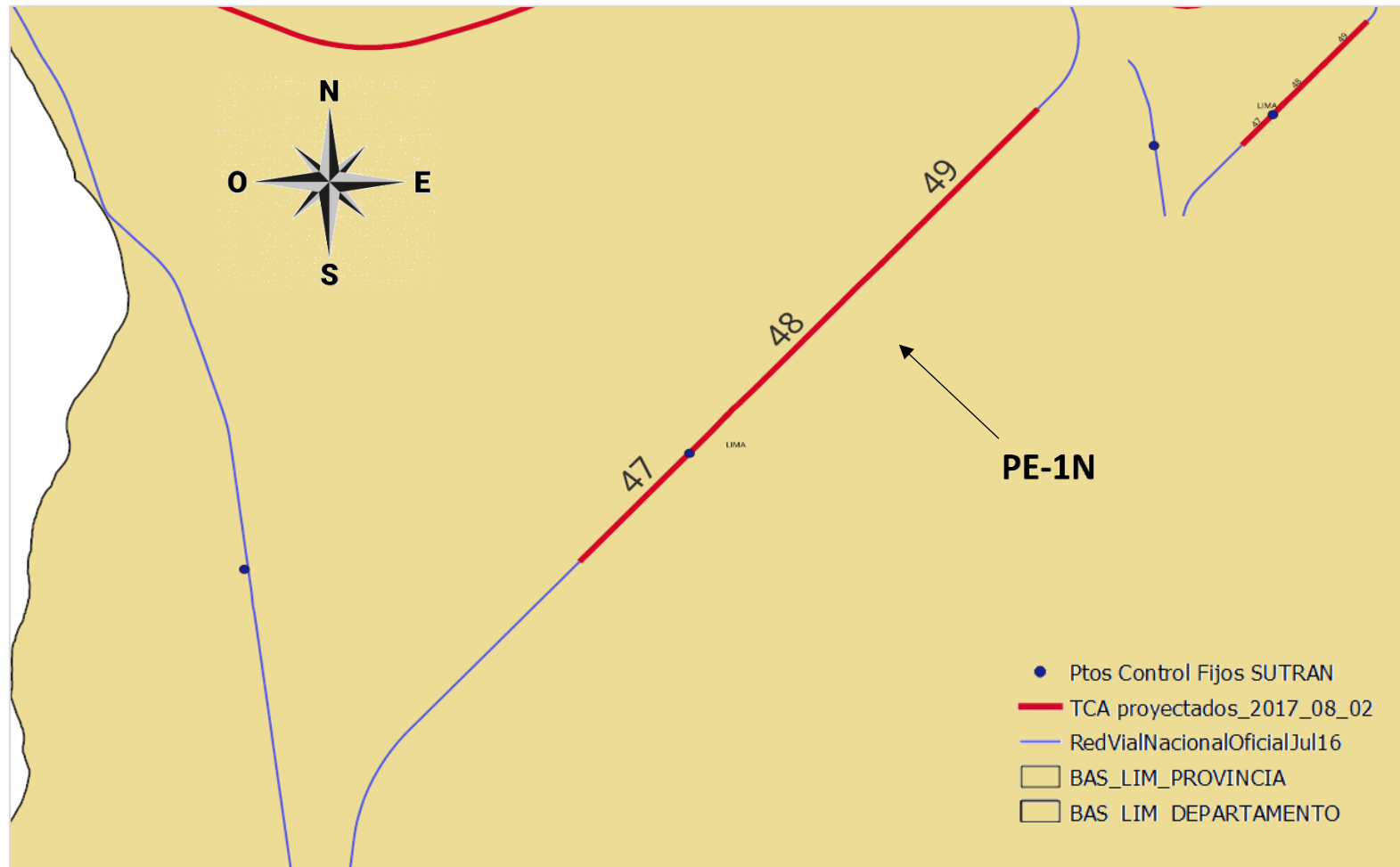
Mapa de TCA identificado N°20 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 39

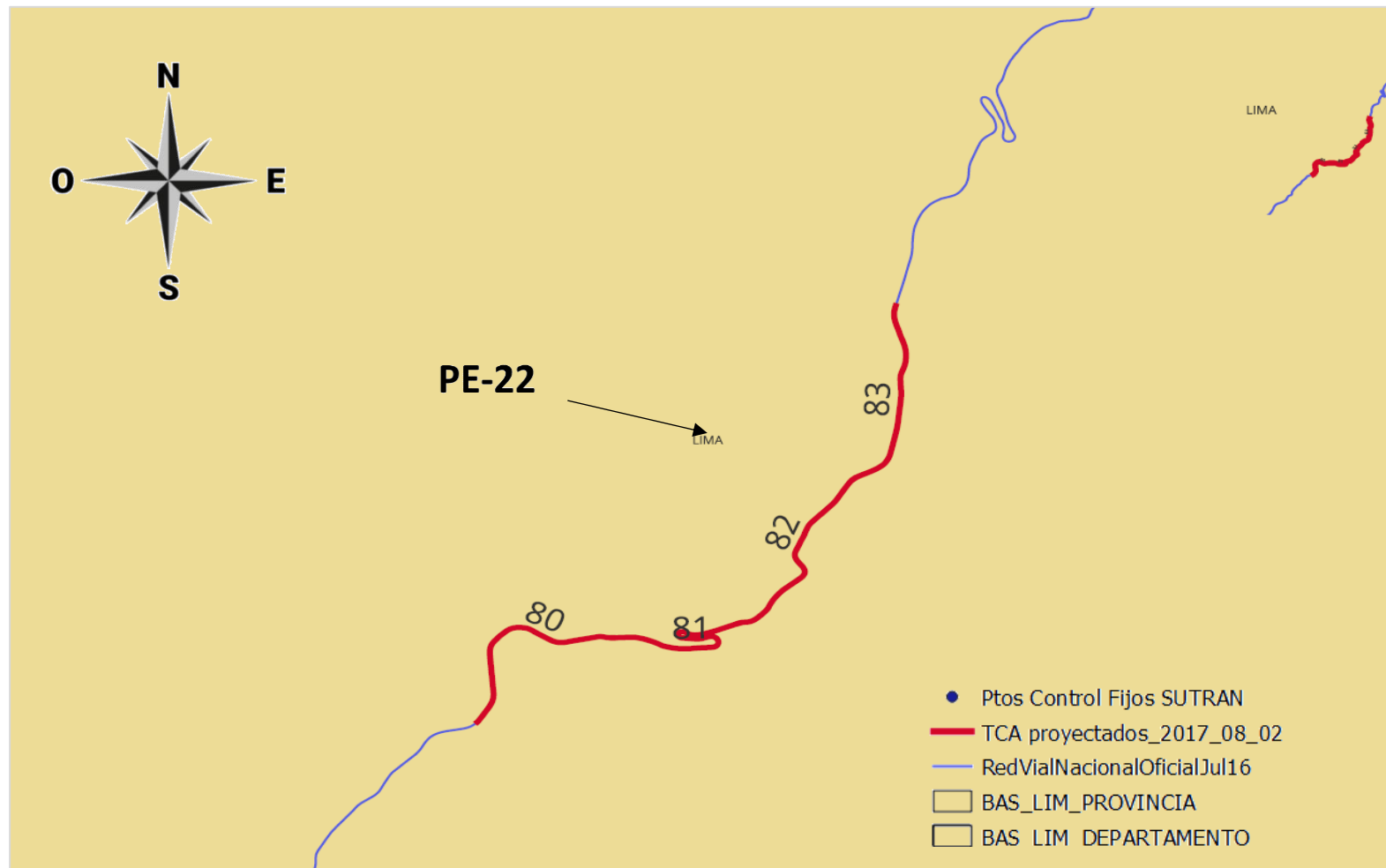
Mapa de TCA identificado N°21 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 40

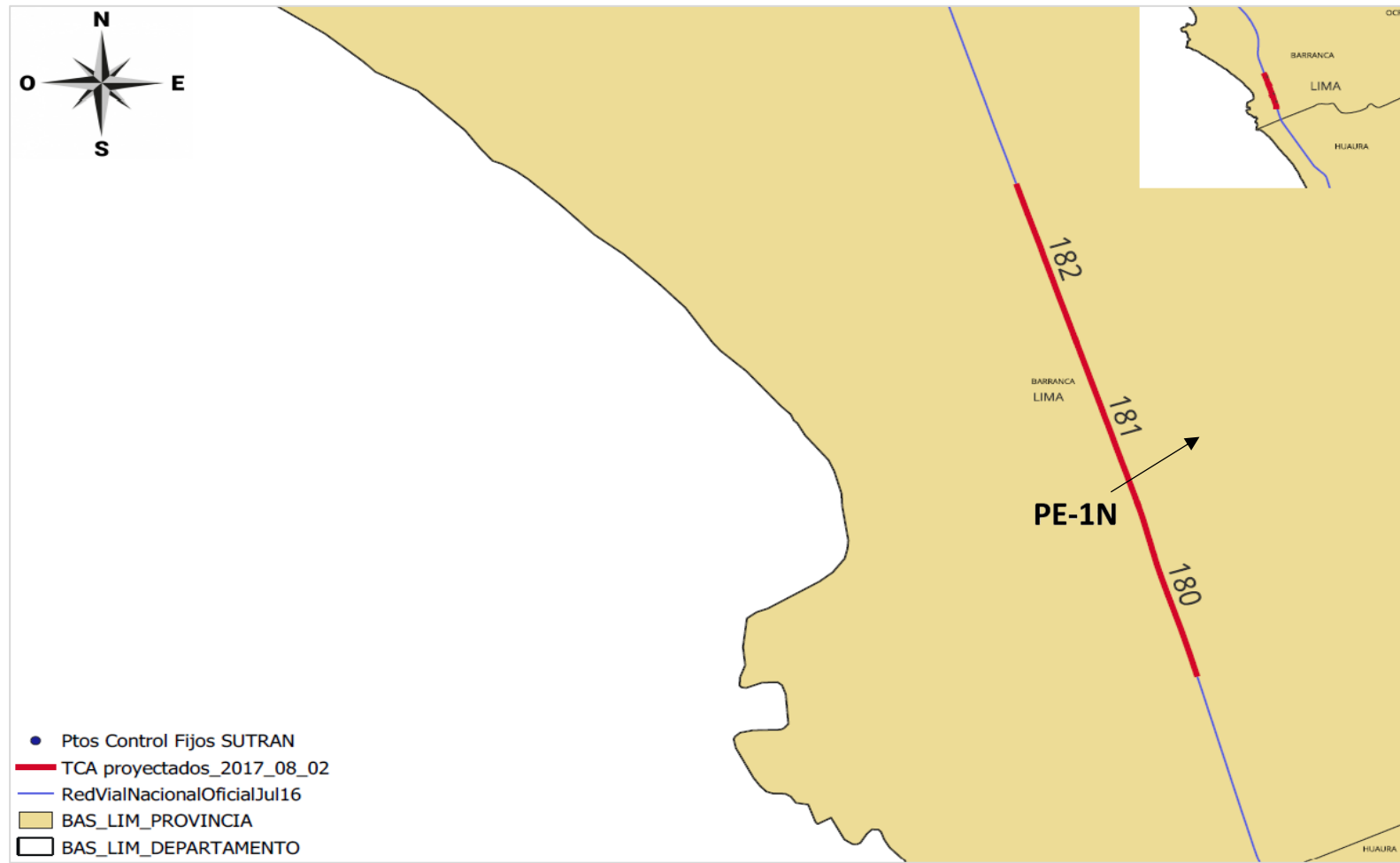
Mapa de TCA identificado N°22 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 41

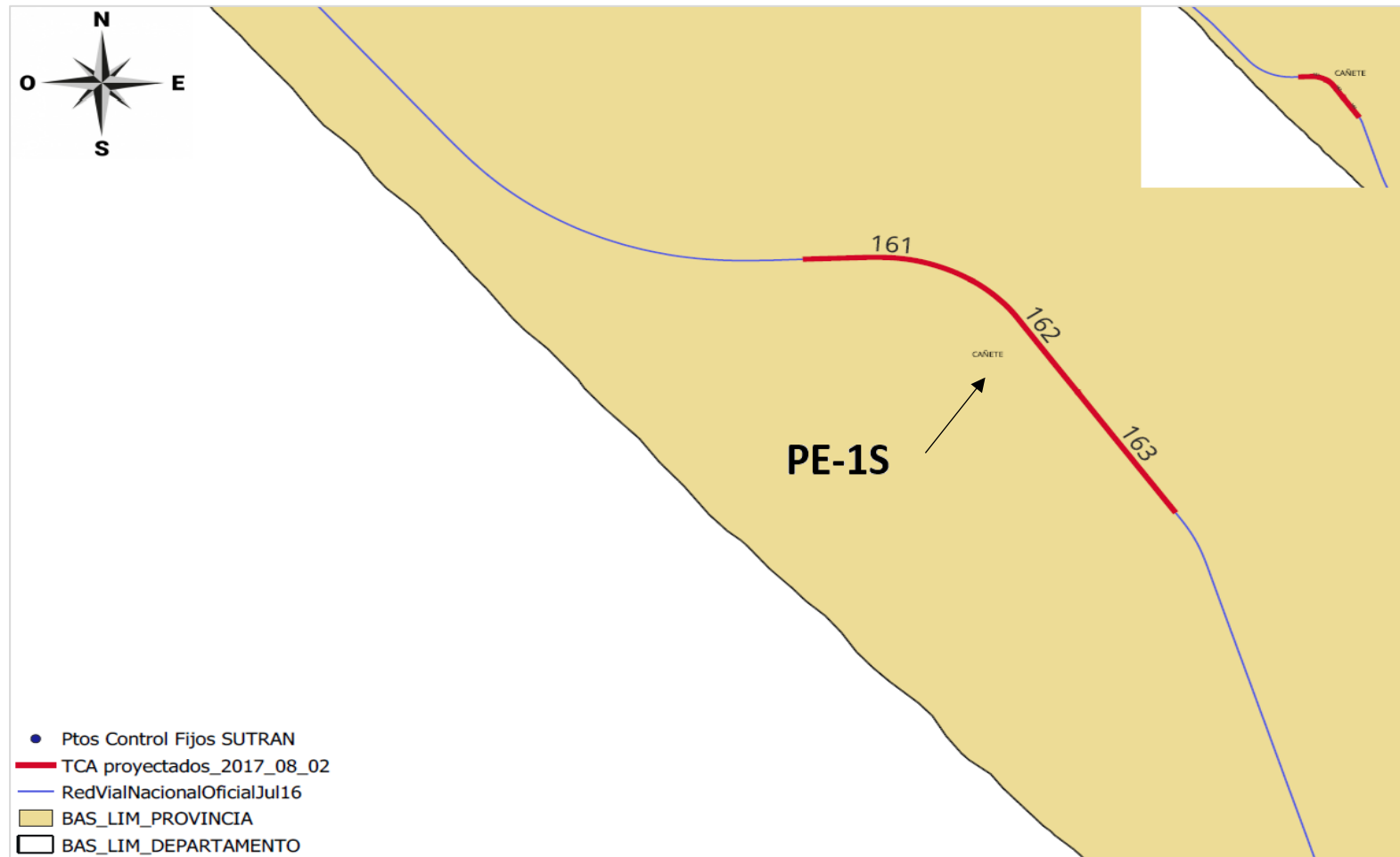
Mapa de TCA identificado N°23 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 42

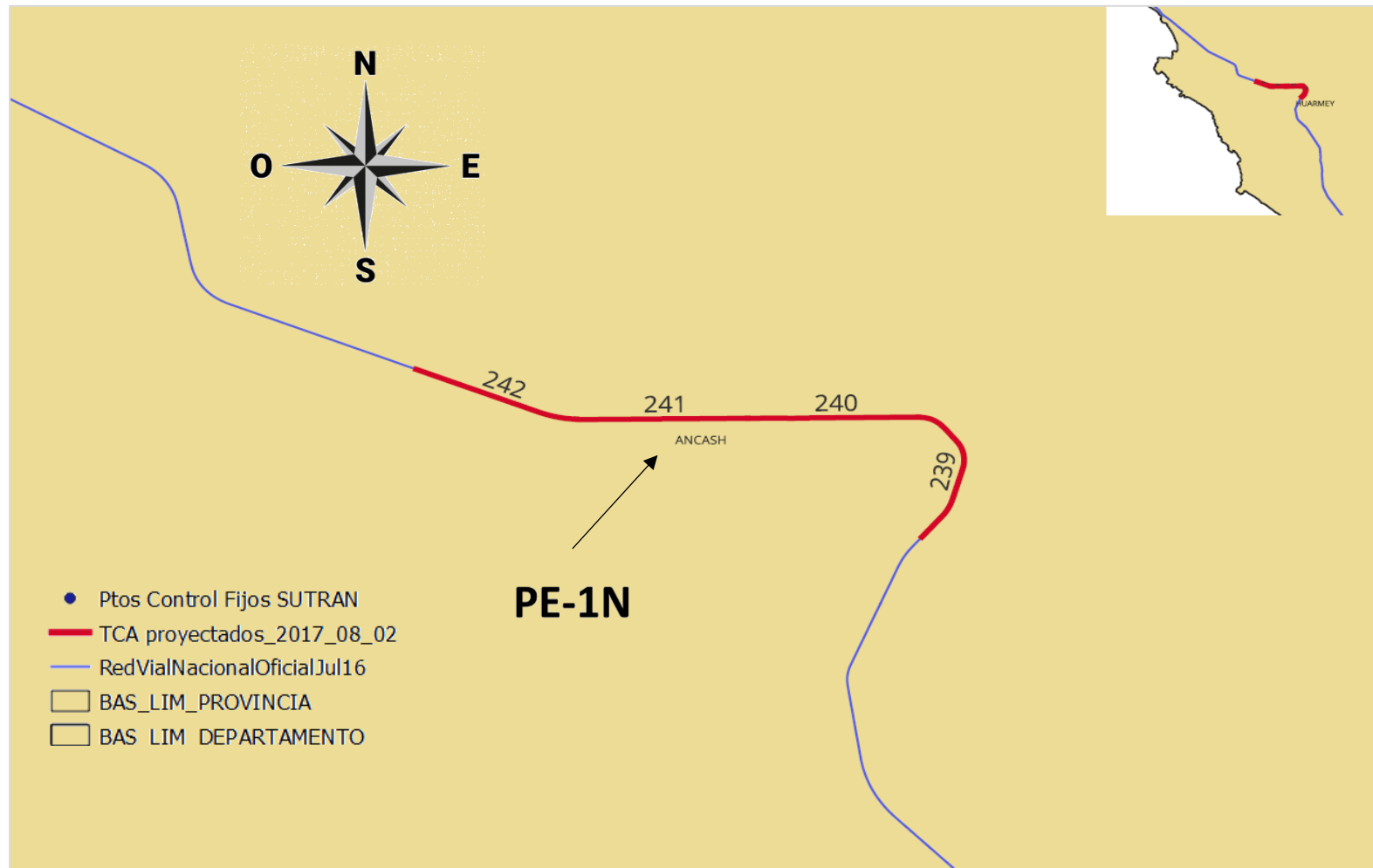
Mapa de TCA identificado N°24 de la región LIMA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 43

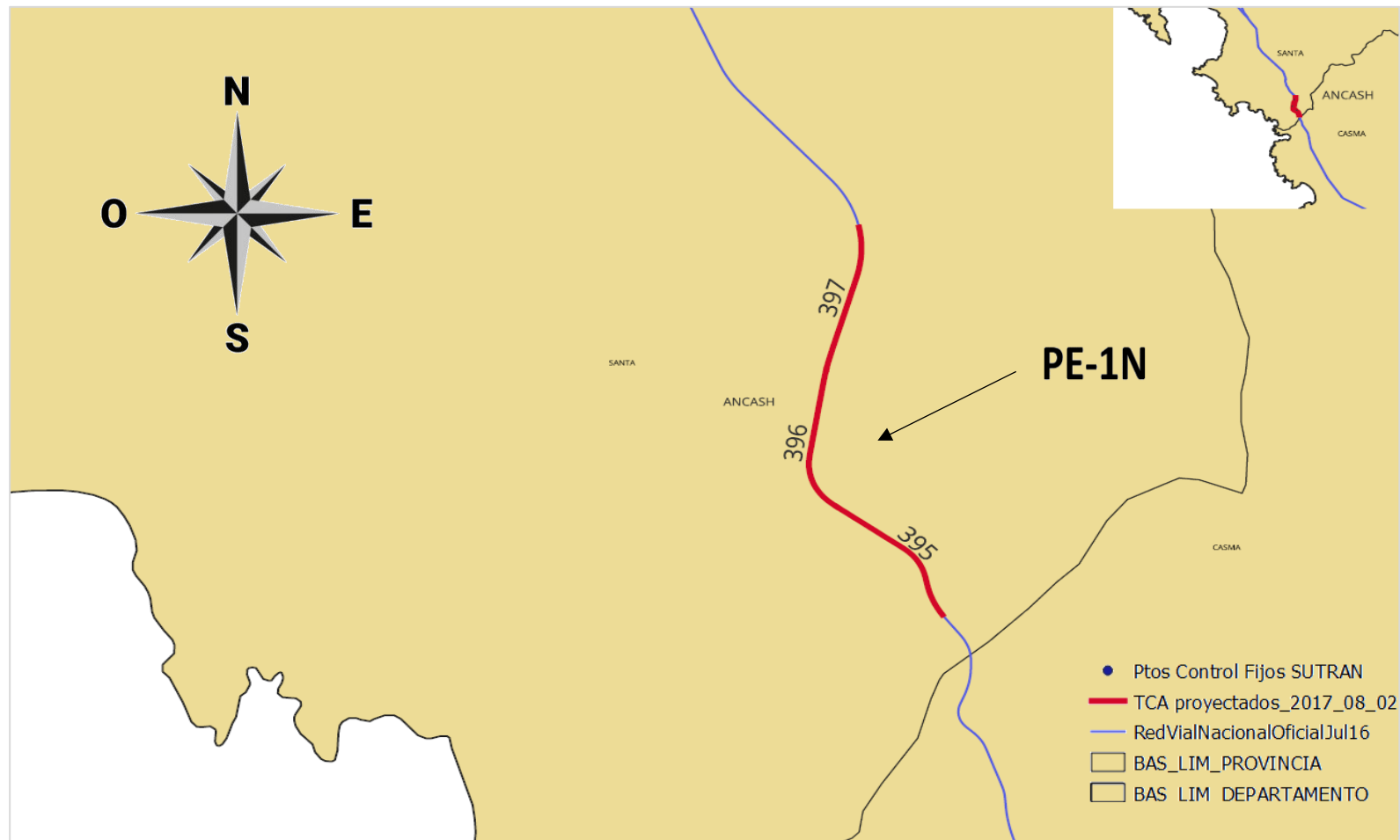
Mapa de TCA identificado N°1 de la región ANCASH



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 44

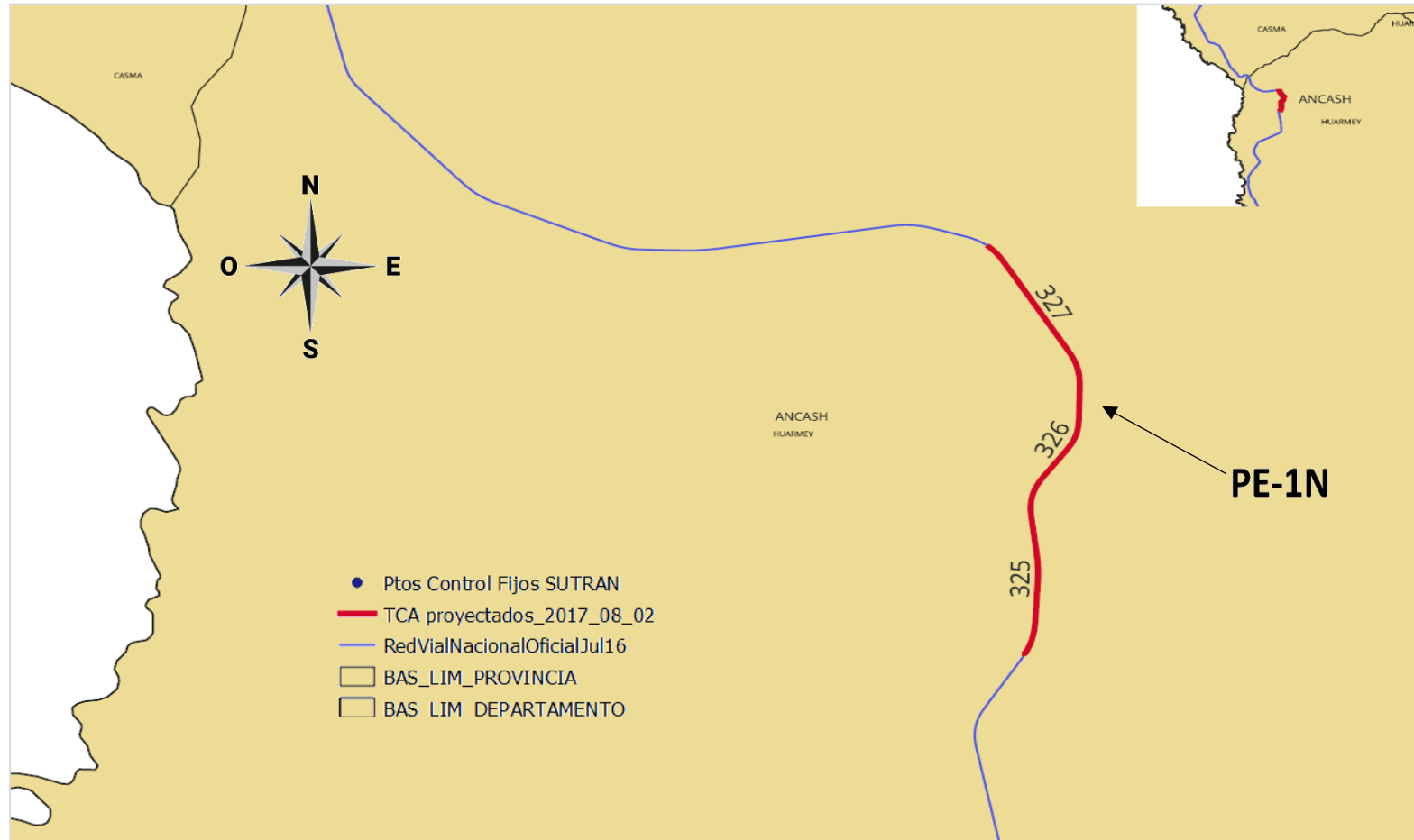
Mapa de TCA identificado N°2 de la región ANCASH



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 45

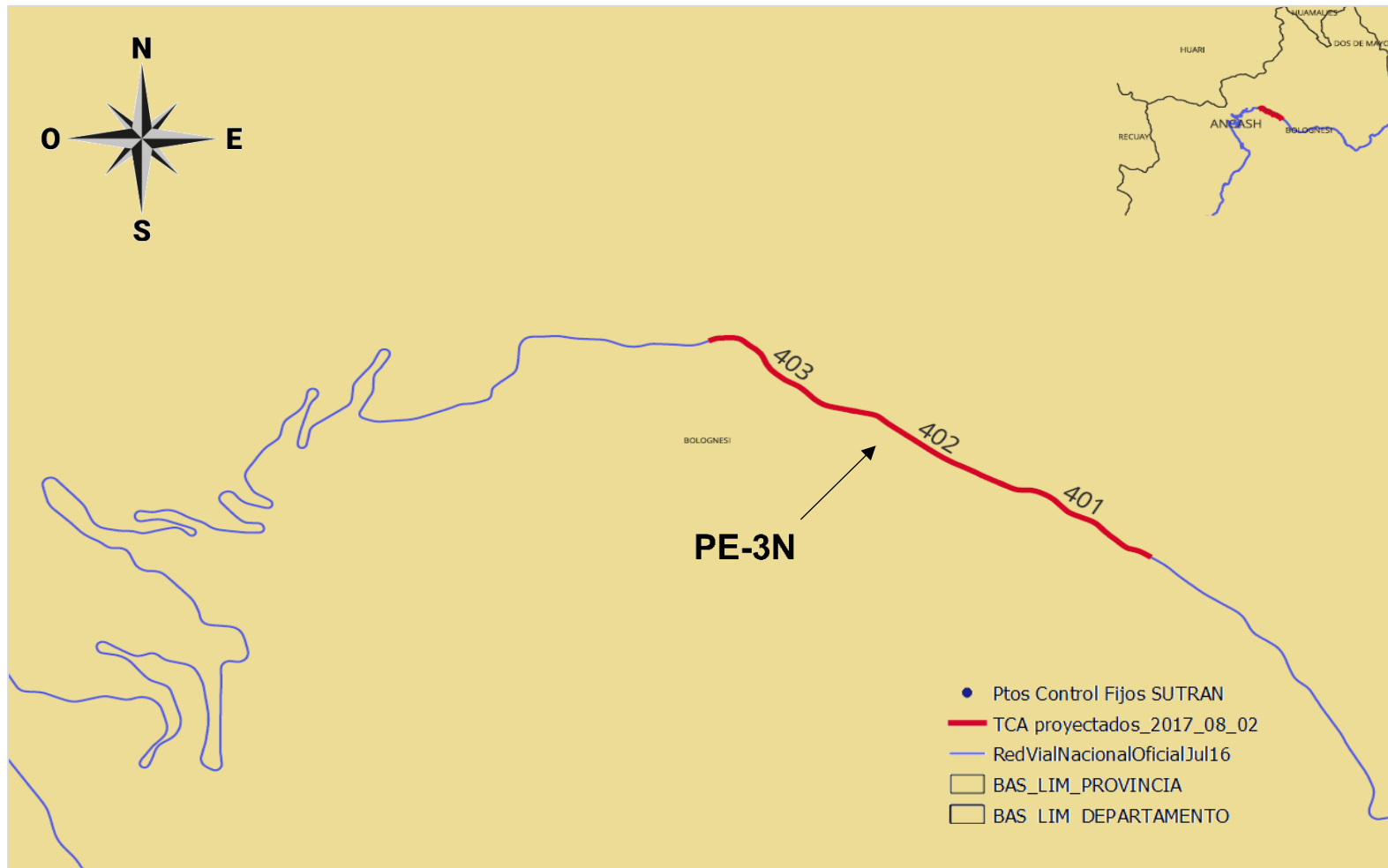
Mapa de TCA identificado N°3 de la región ANCASH



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 46

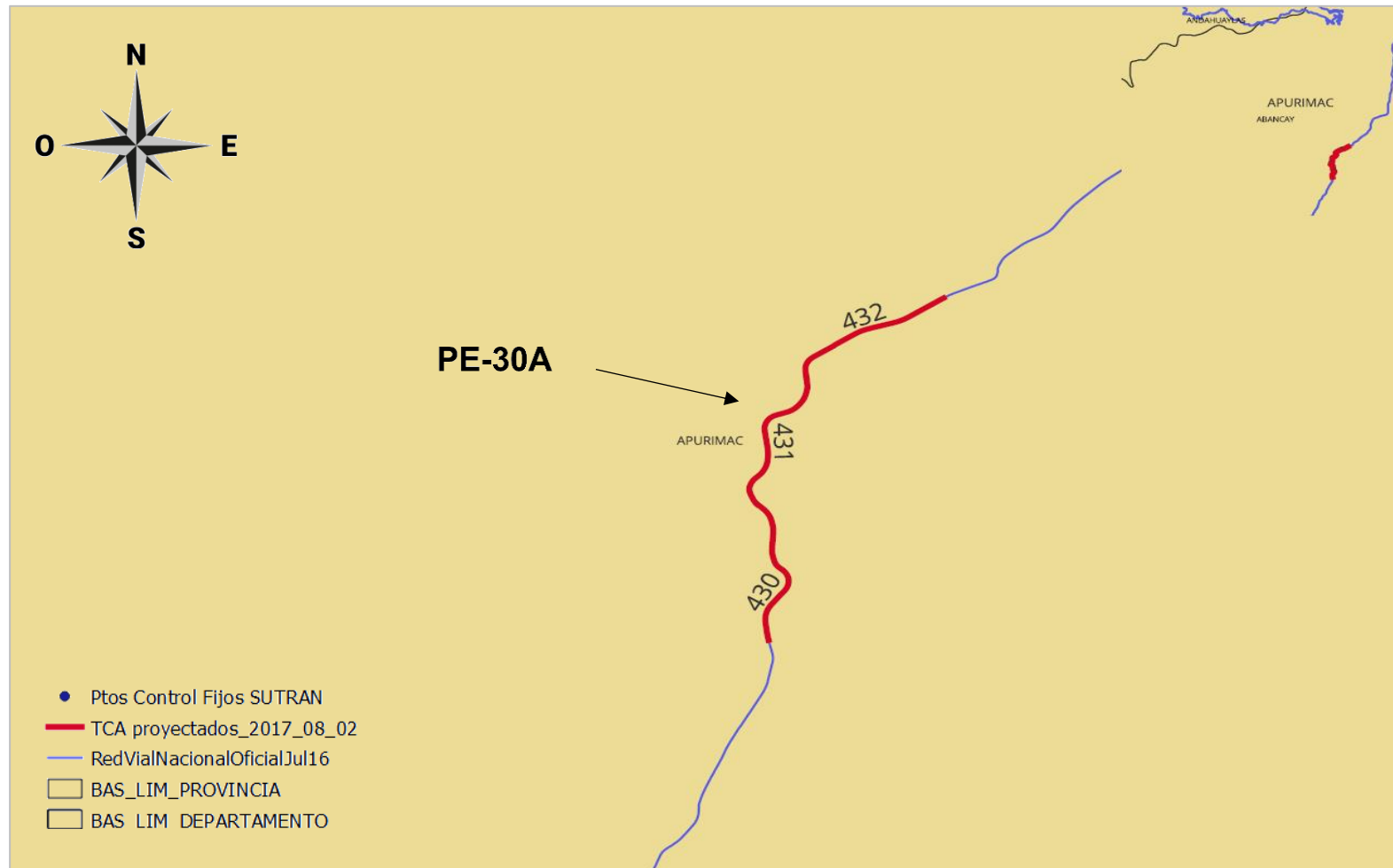
Mapa de TCA identificado N°4 de la región ANCASH



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 47

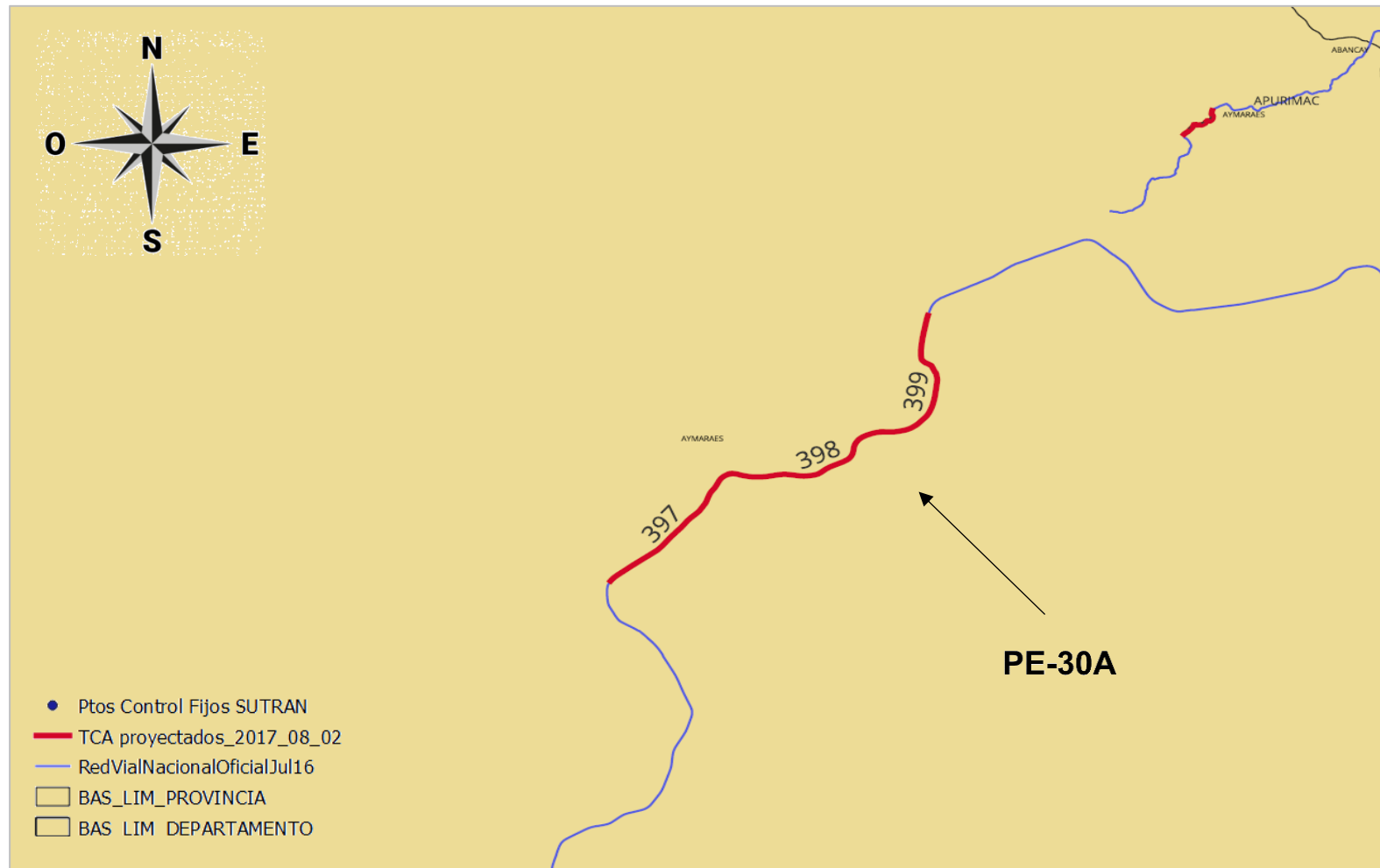
Mapa de TCA identificado N°1 de la región APURIMAC



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 48

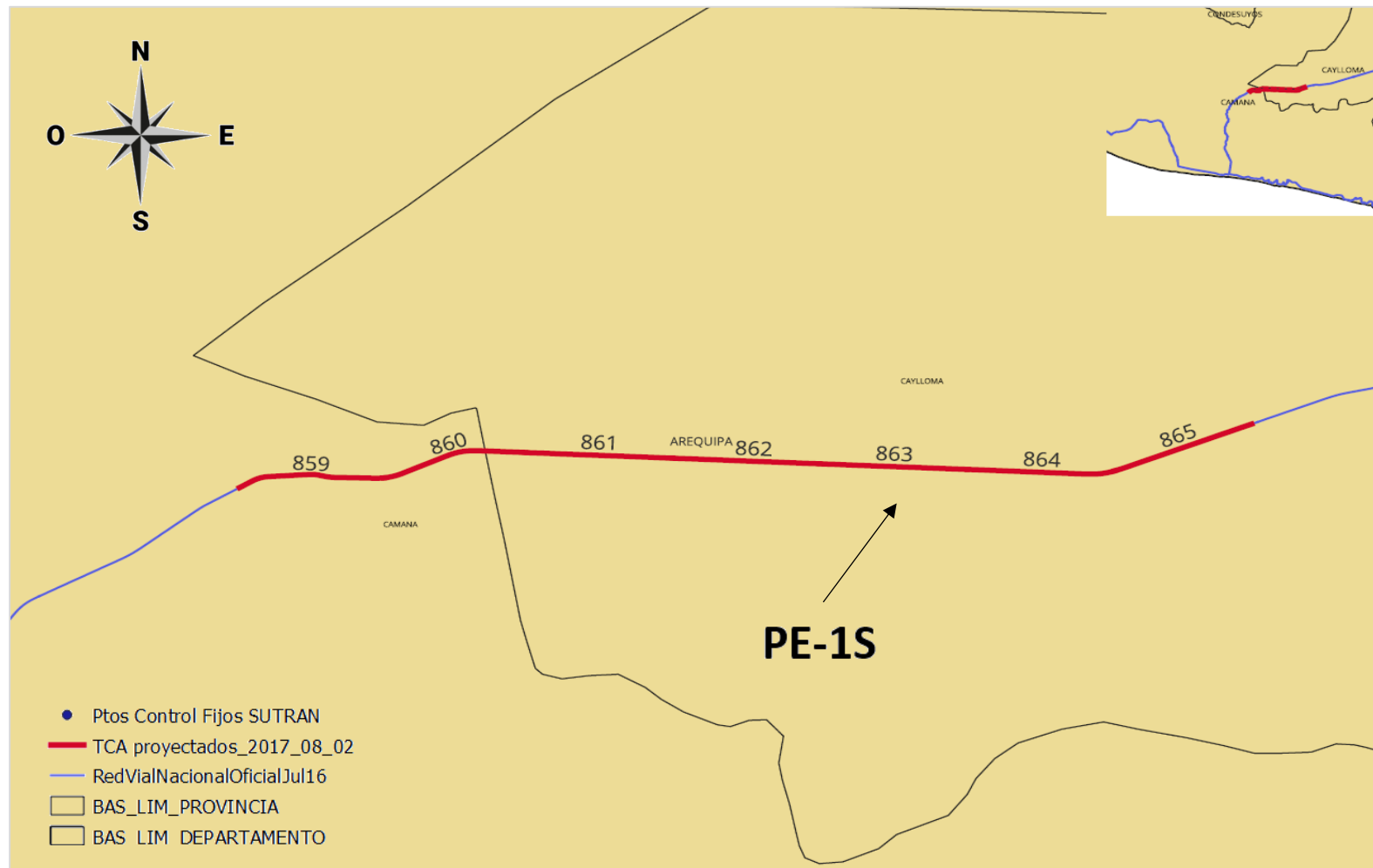
Mapa de TCA identificado N°2 de la región APURIMAC



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 49

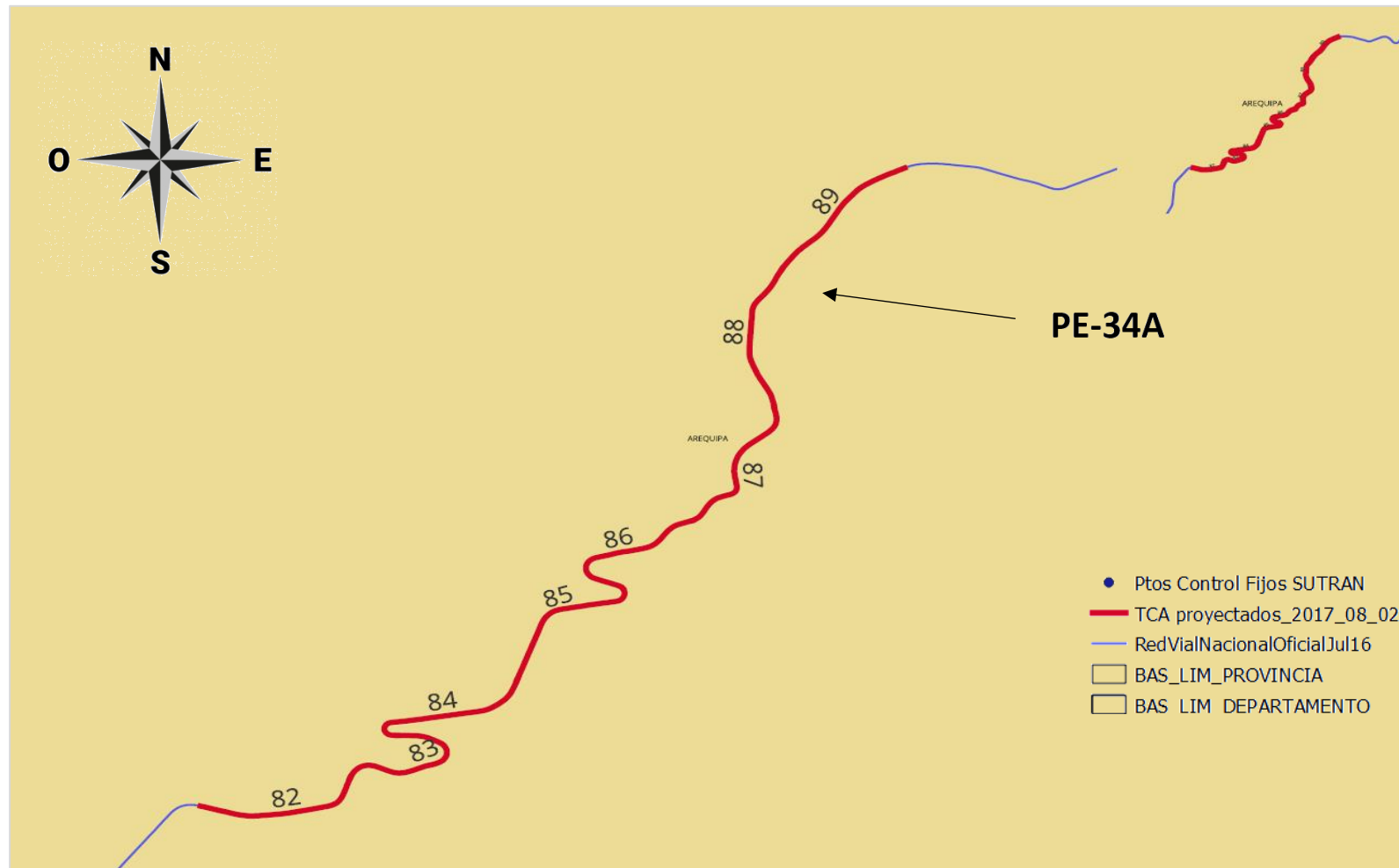
Mapa de TCA identificado N°1 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 50

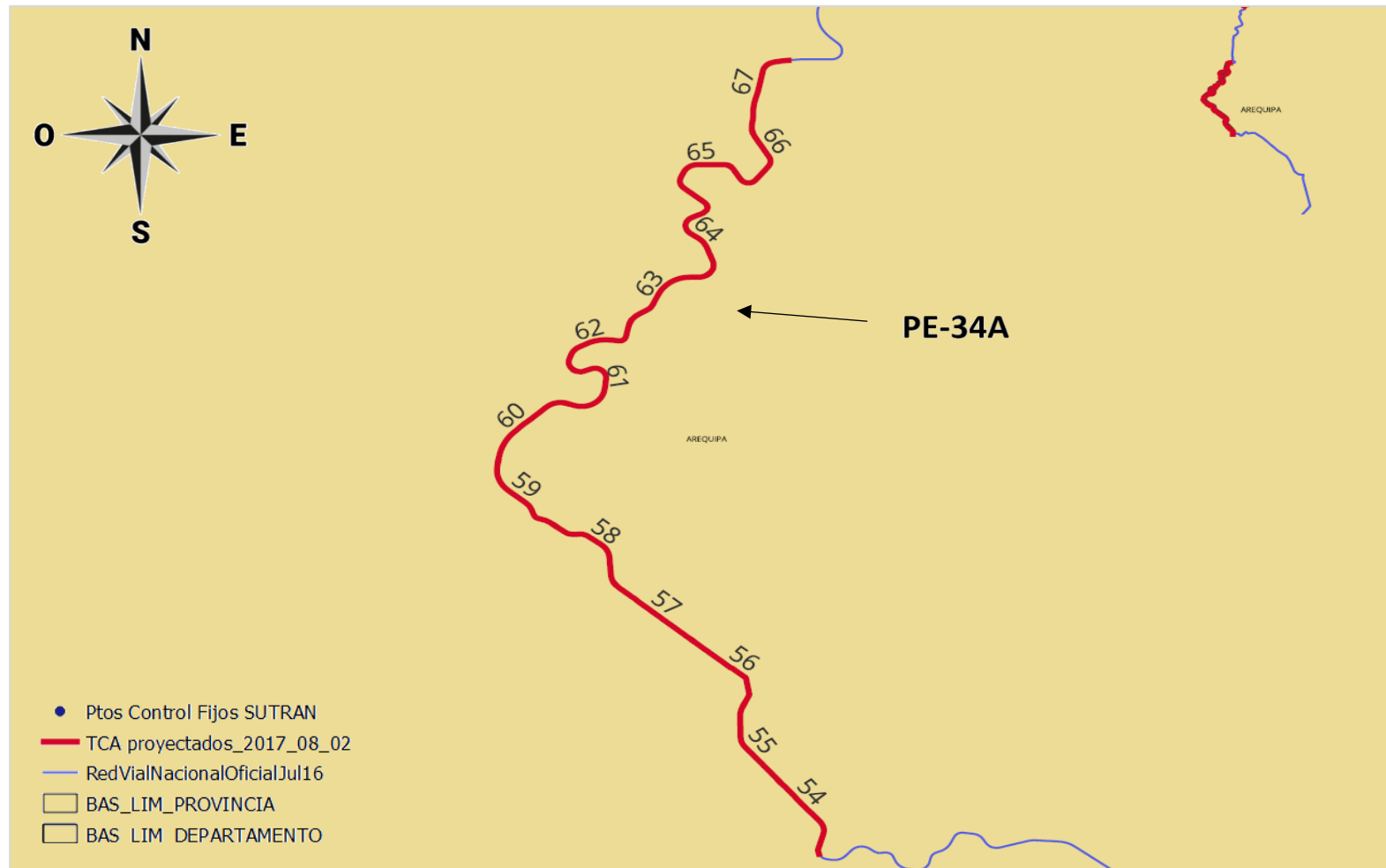
Mapa de TCA identificado N°2 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 51

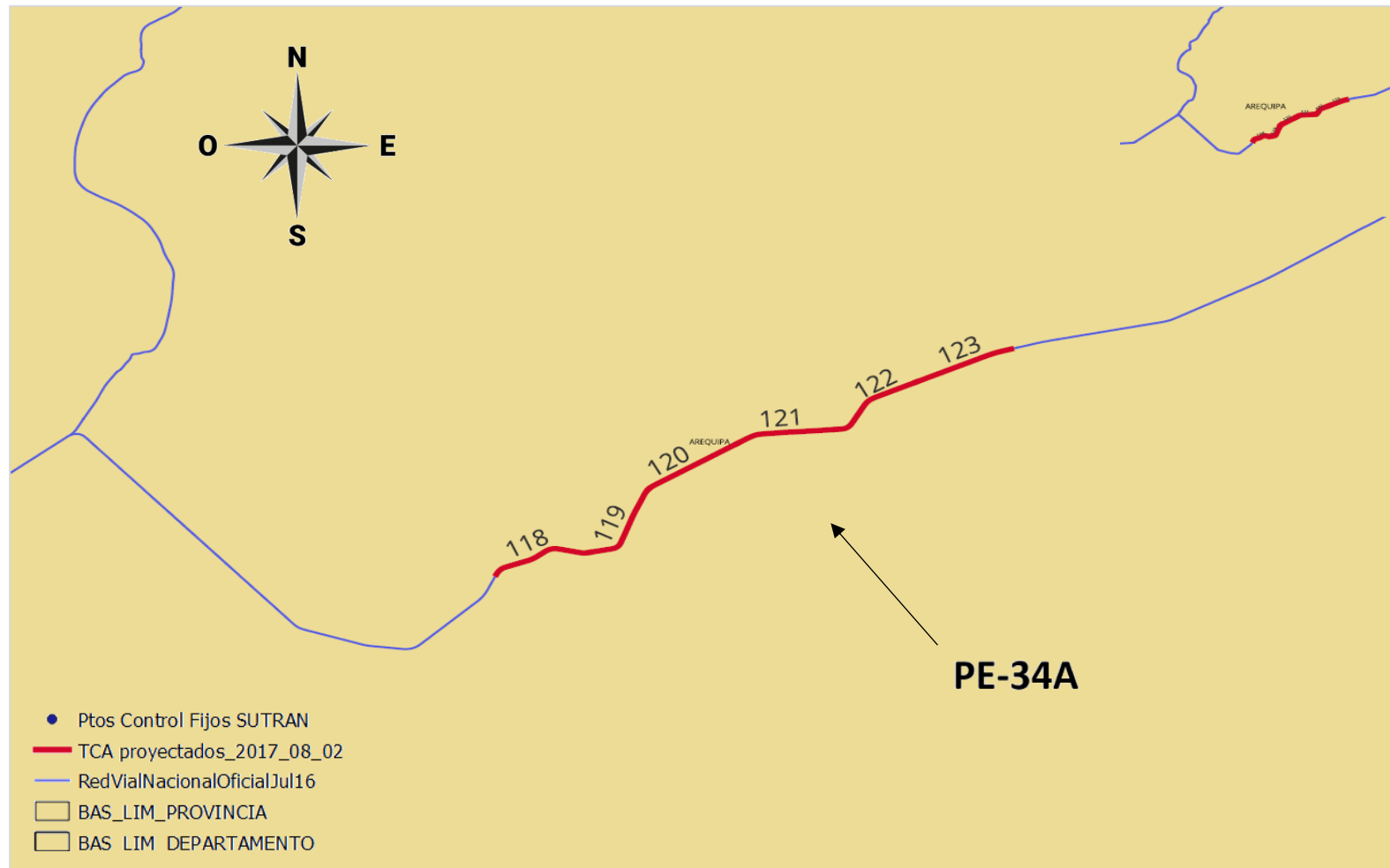
Mapa de TCA identificado N°3 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 52

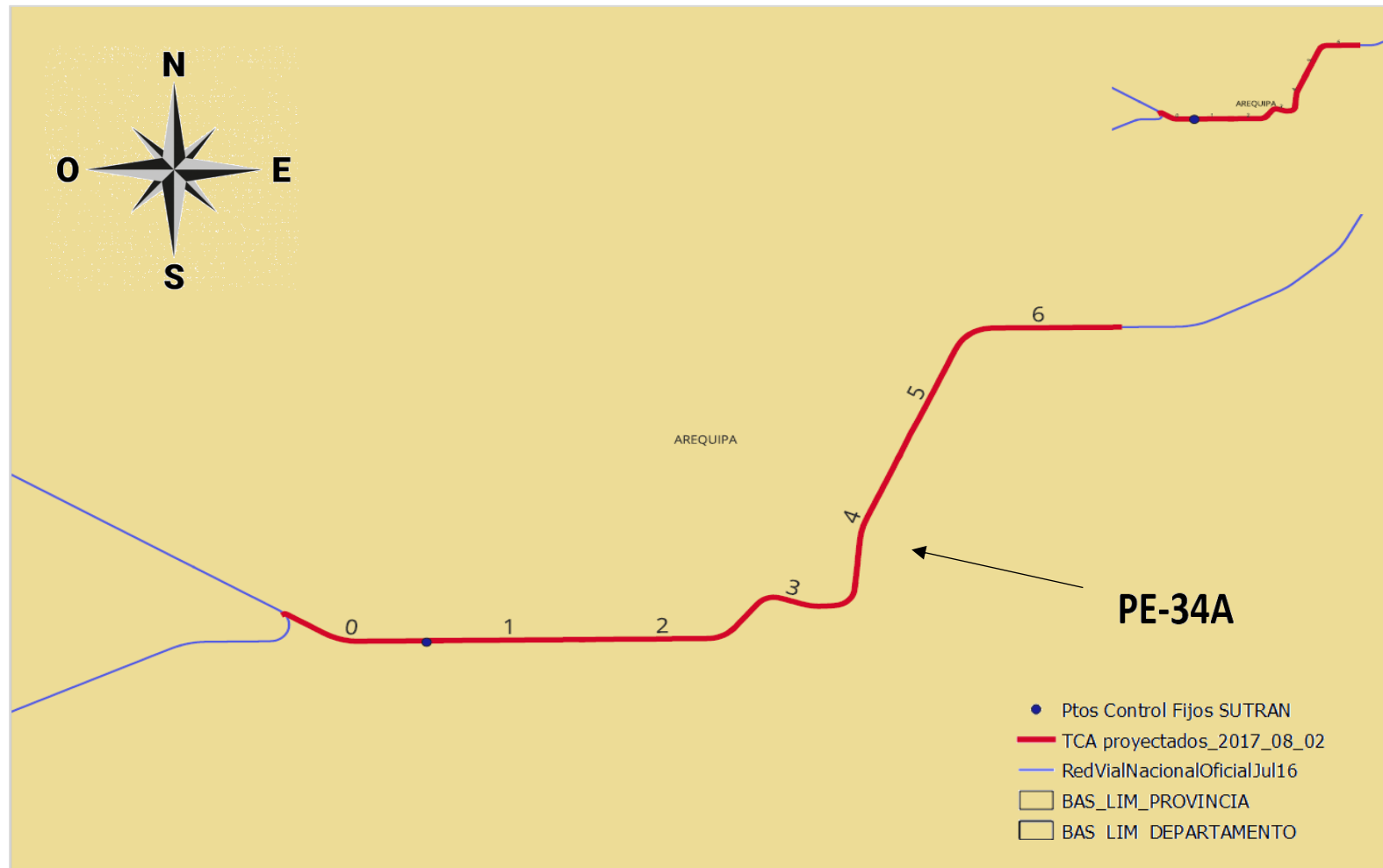
Mapa de TCA identificado N°4 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 53

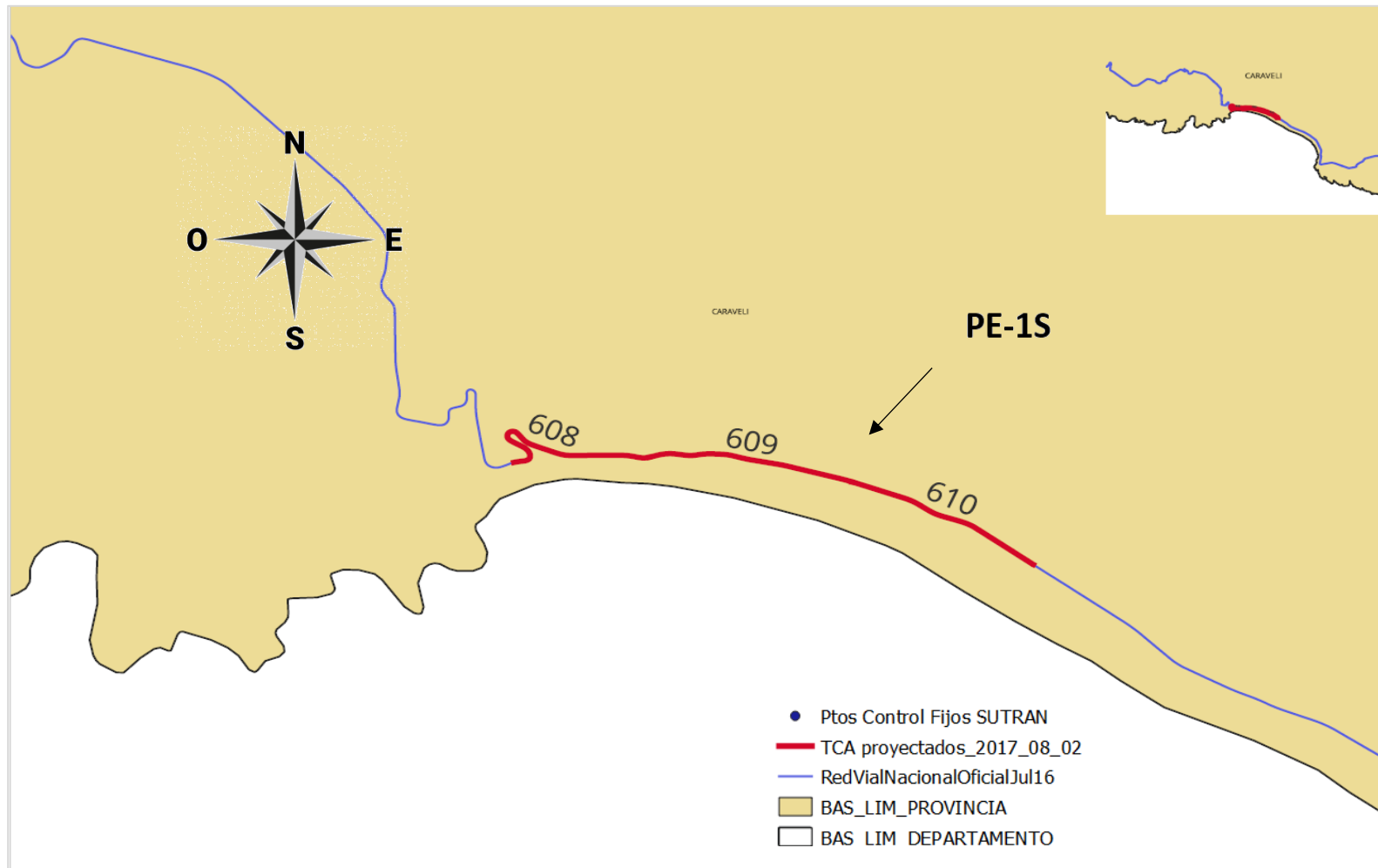
Mapa de TCA identificado N°5 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 54

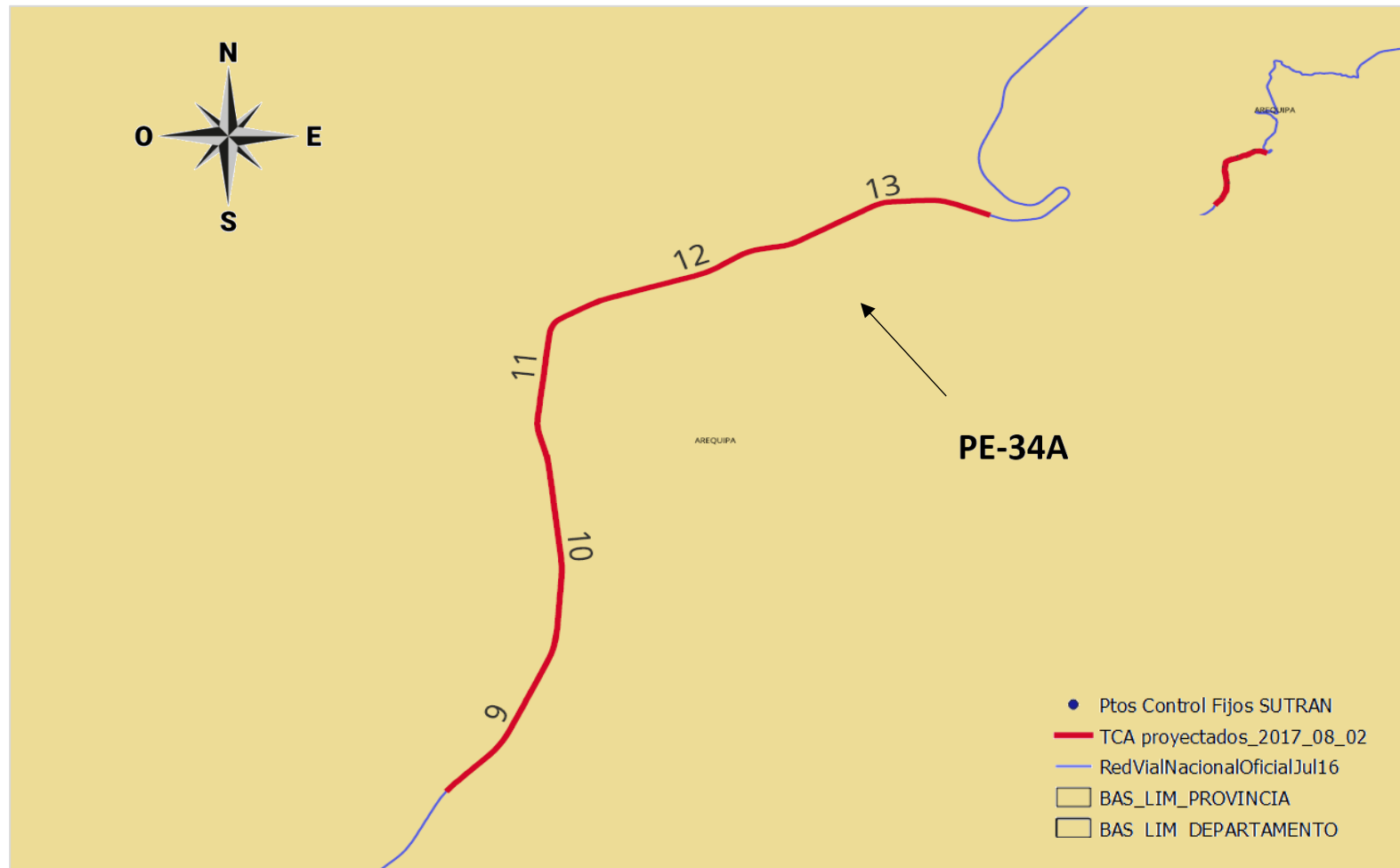
Mapa de TCA identificado N°6 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 55

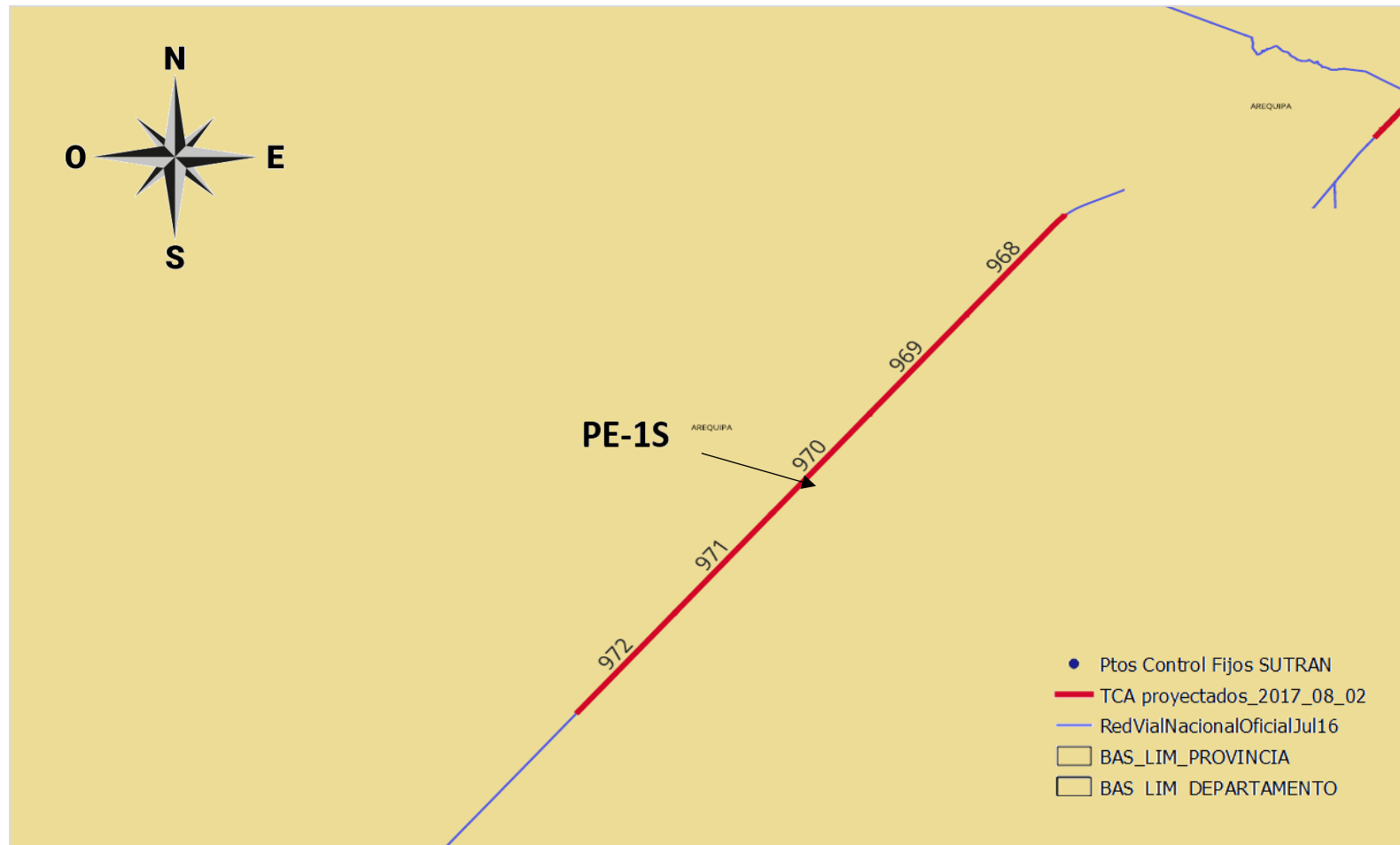
Mapa de TCA identificado N°7 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 56

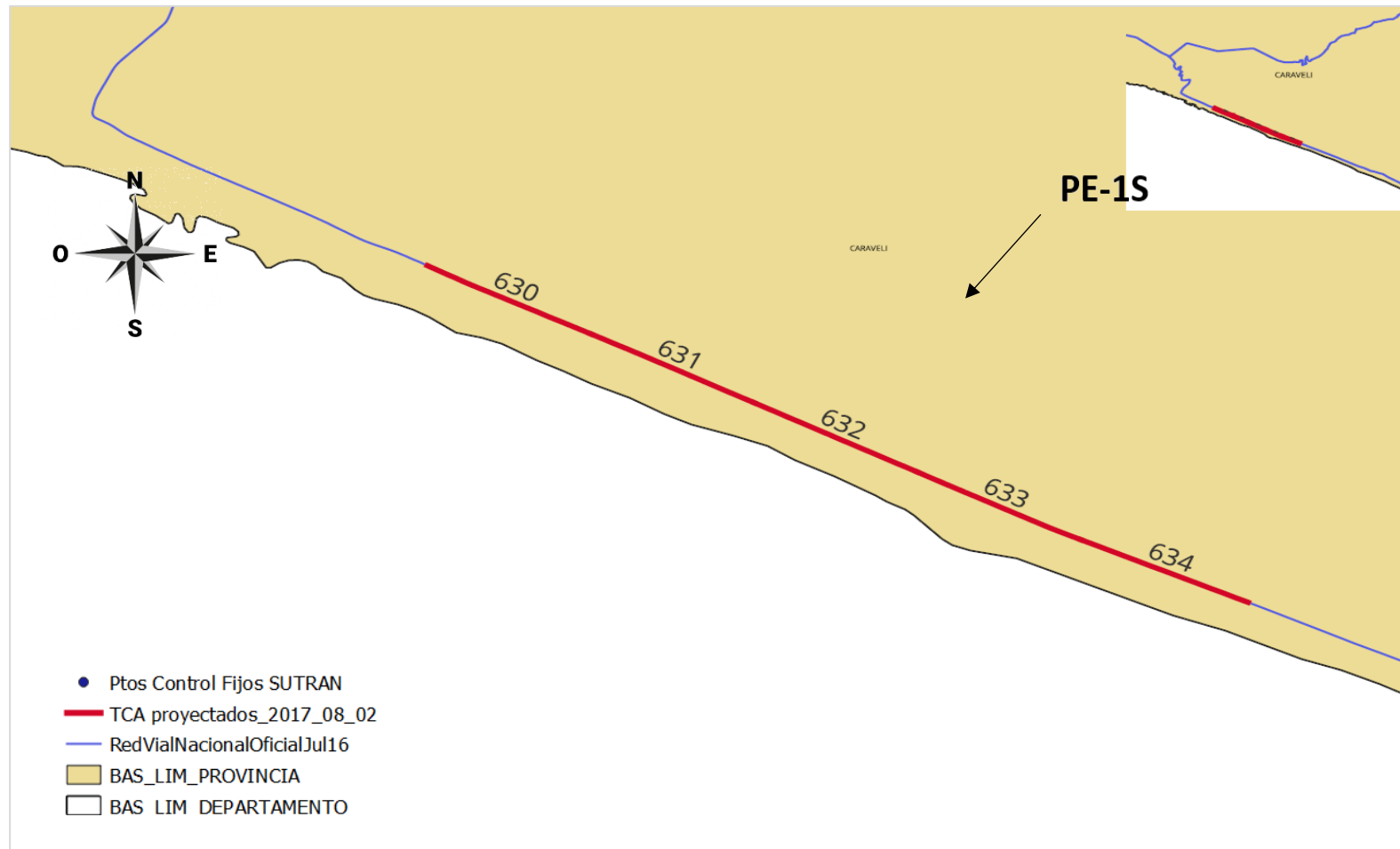
Mapa de TCA identificado N°8 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 57

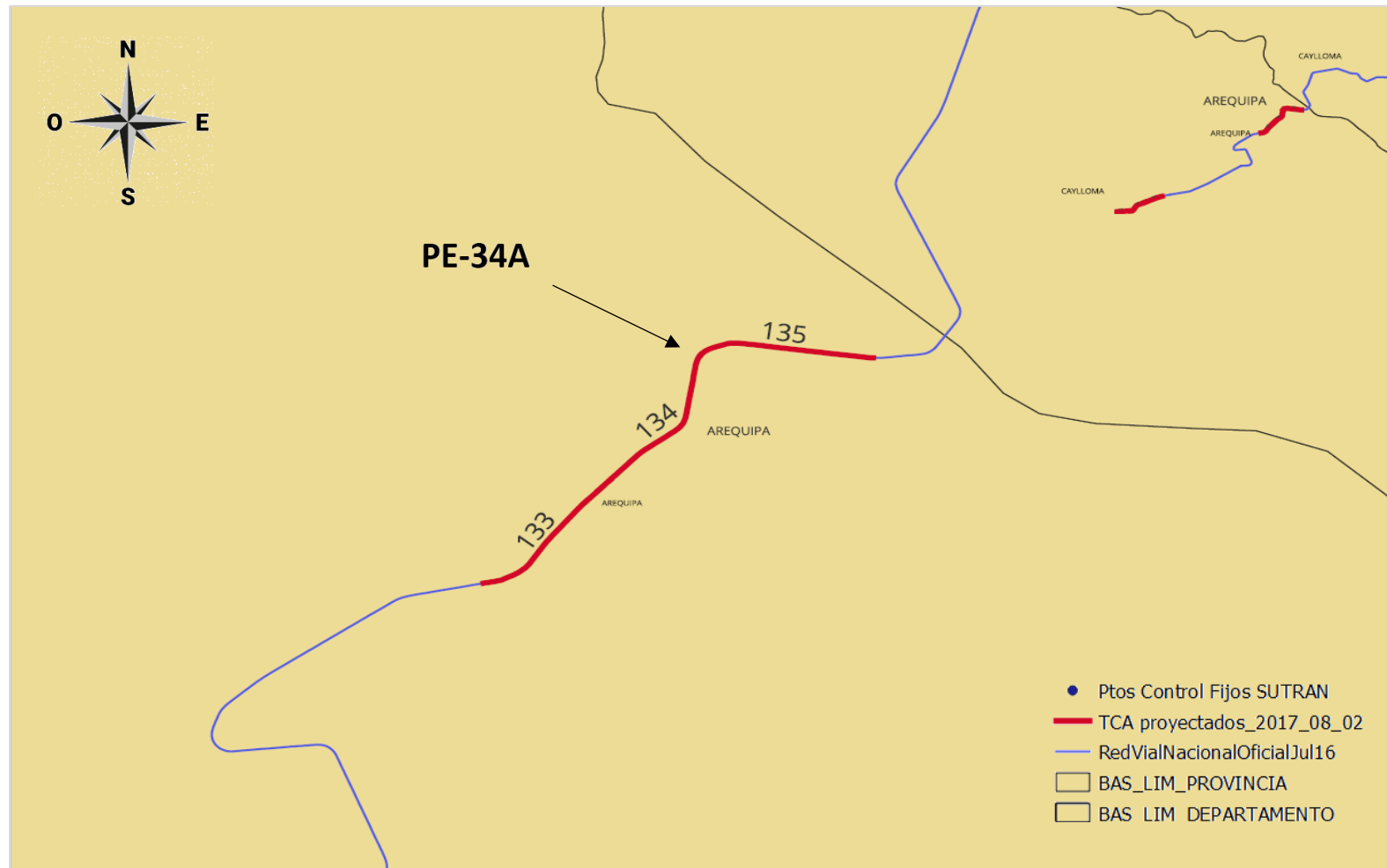
Mapa de TCA identificado N°9 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 58

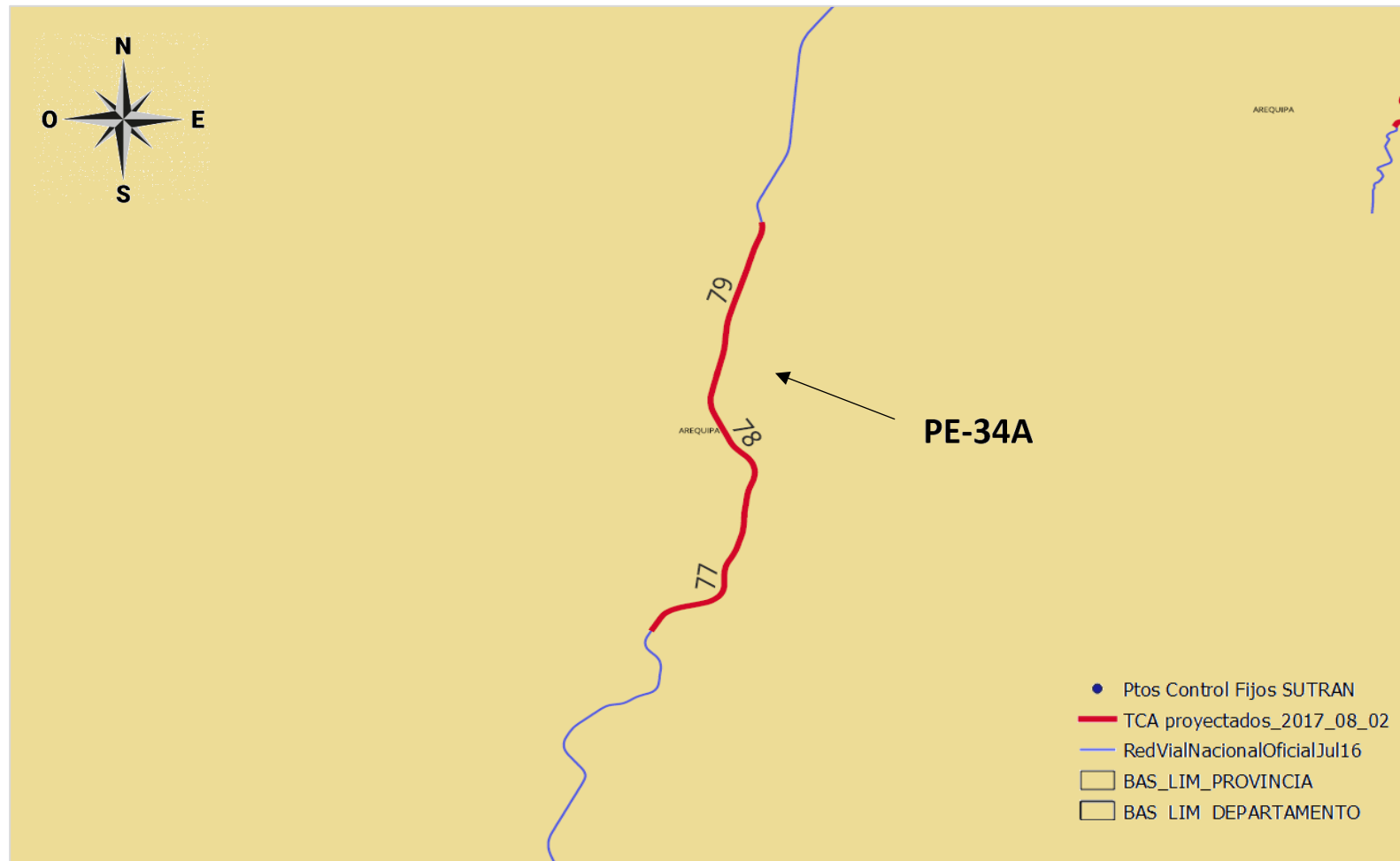
Mapa de TCA identificado N°10 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 59

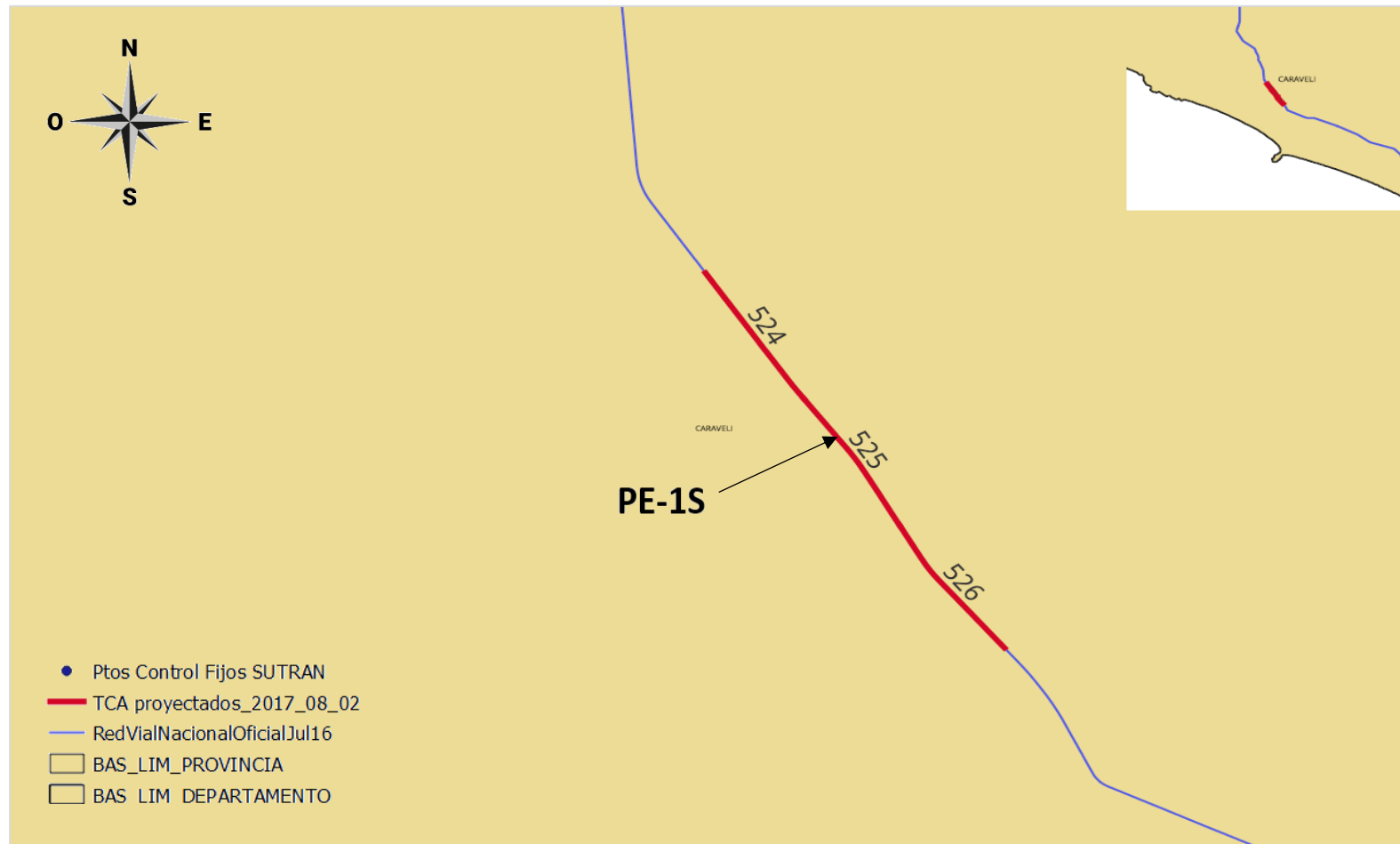
Mapa de TCA identificado N°11 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 60

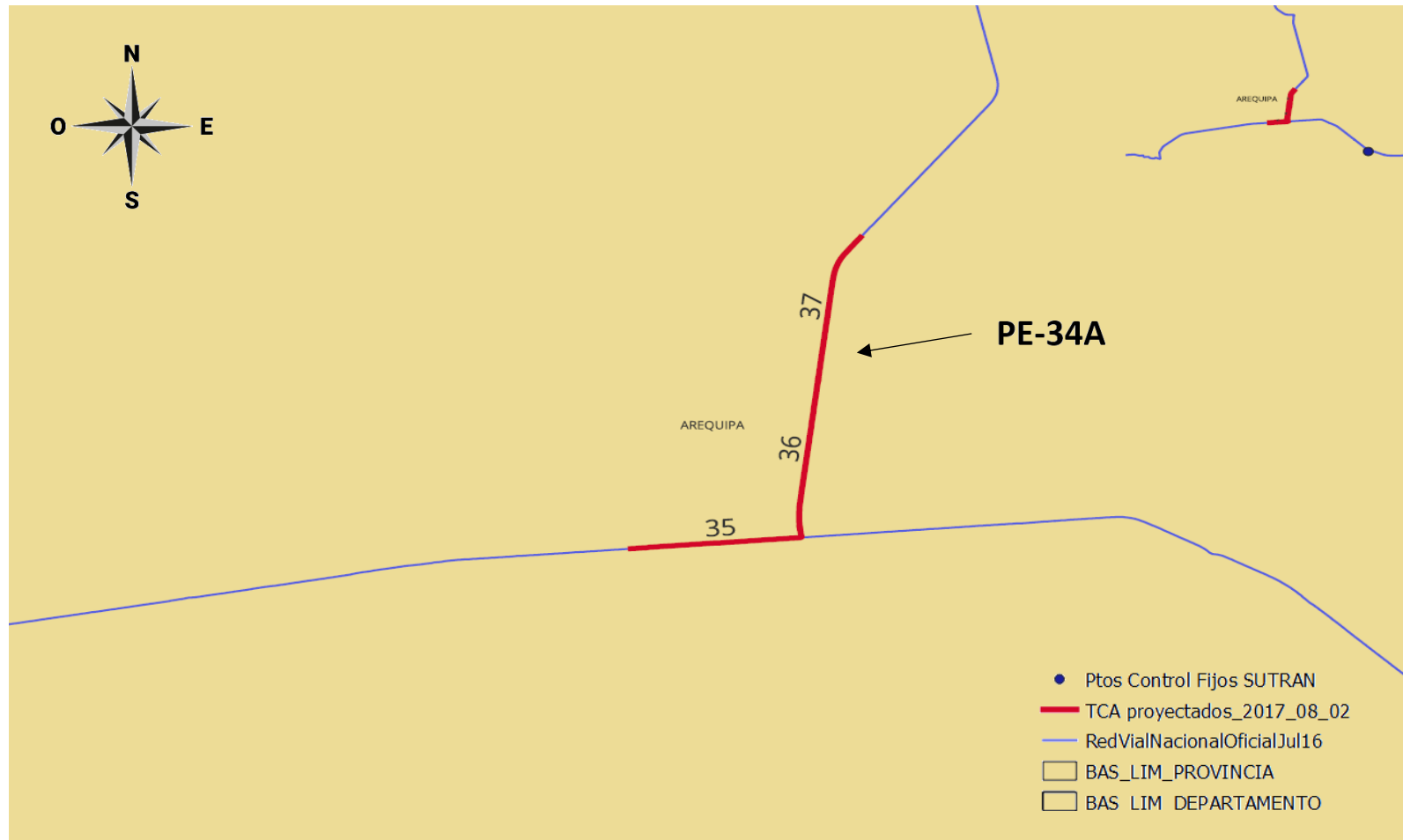
Mapa de TCA identificado N°12 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 61

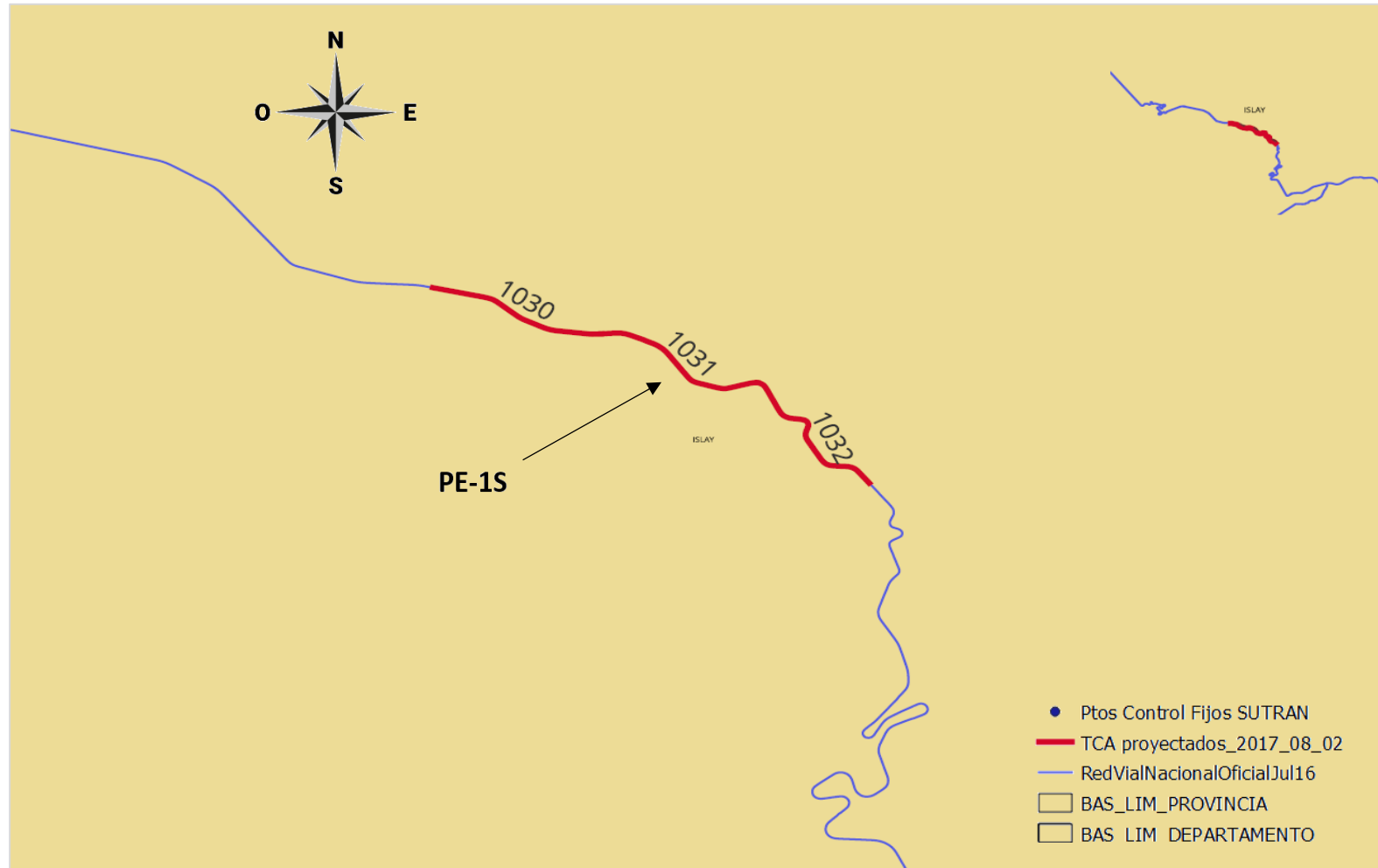
Mapa de TCA identificado N°13 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 62

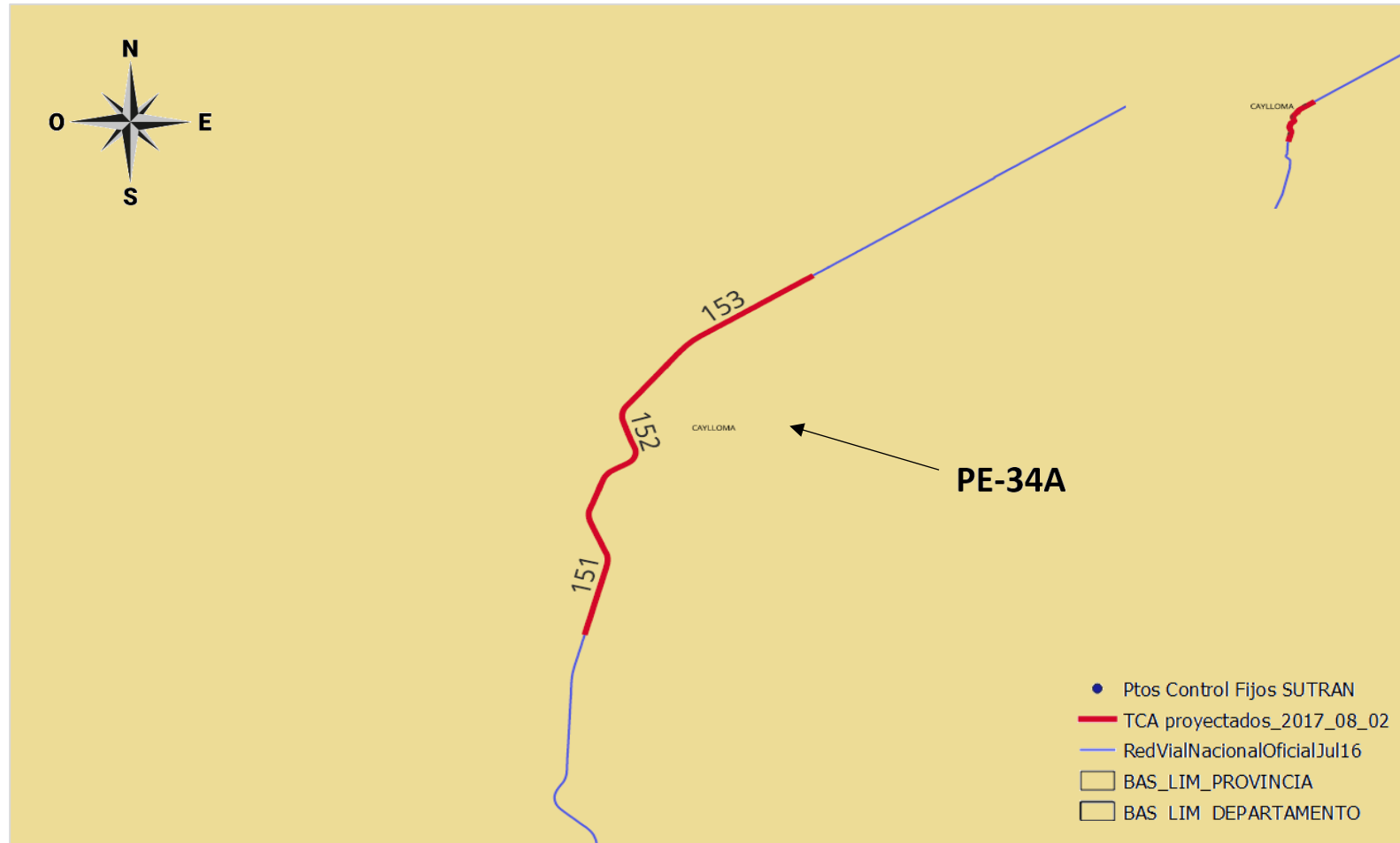
Mapa de TCA identificado N°14 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

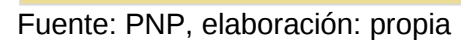
Figura 63

Mapa de TCA identificado N°15 de la región AREQUIPA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Mapa de TCA identificado N°1 de la región AYACUCHO

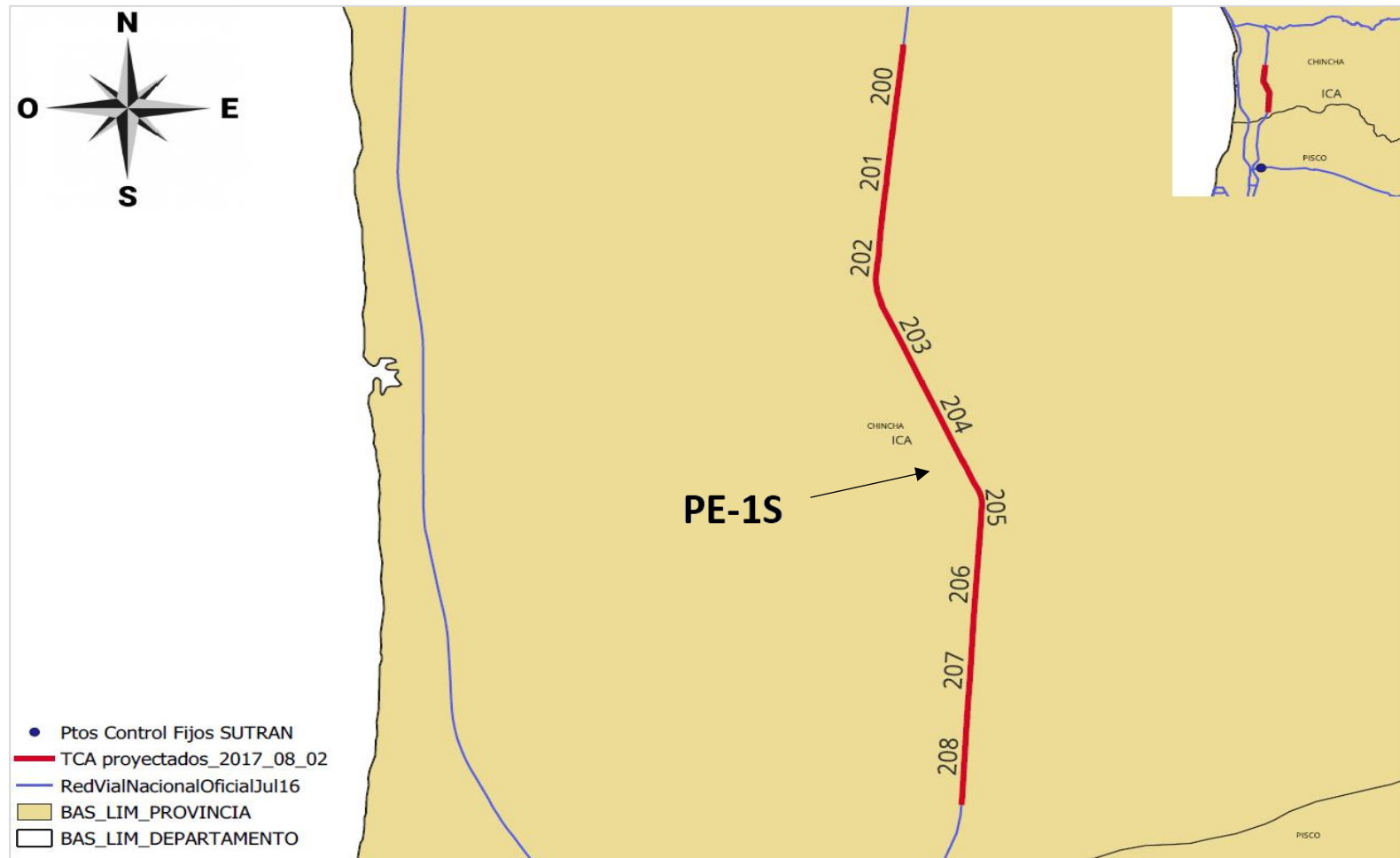


Mapa de TCA identificado N°2 de la región AYACUCHO



Figura 66

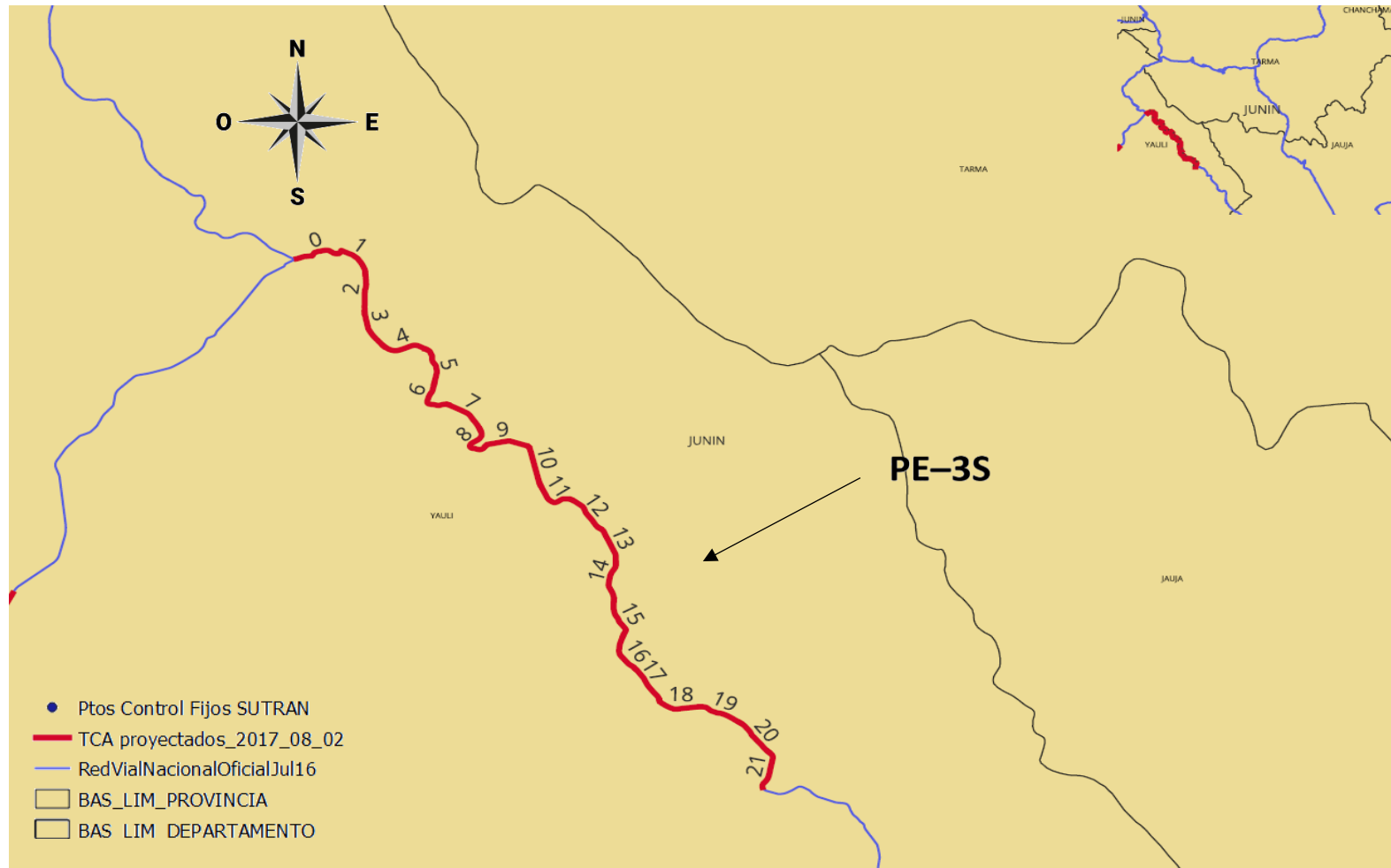
Mapa de TCA identificado N°1 de la región ICA



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 67

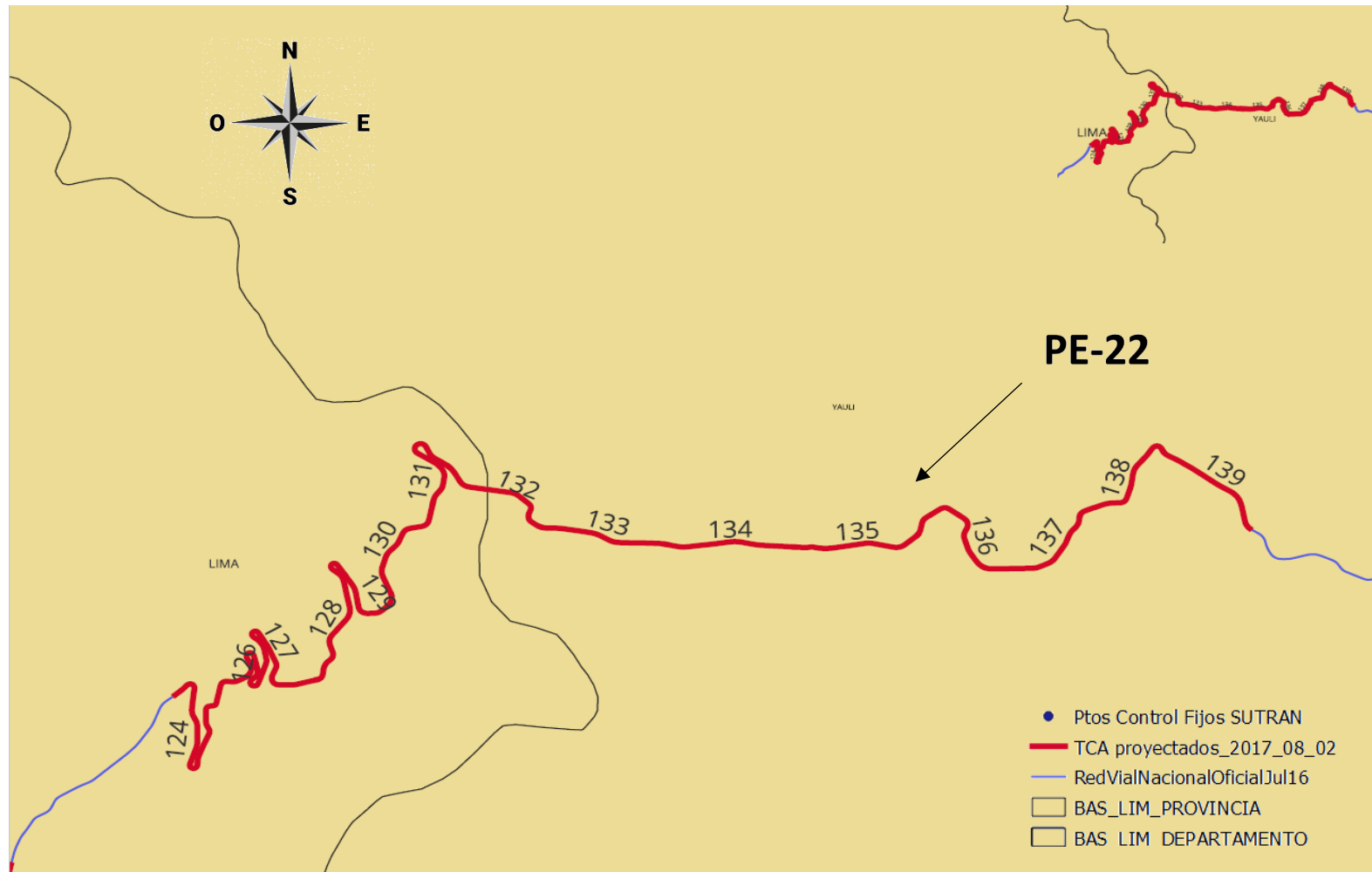
Mapa de TCA identificado N°1 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 68

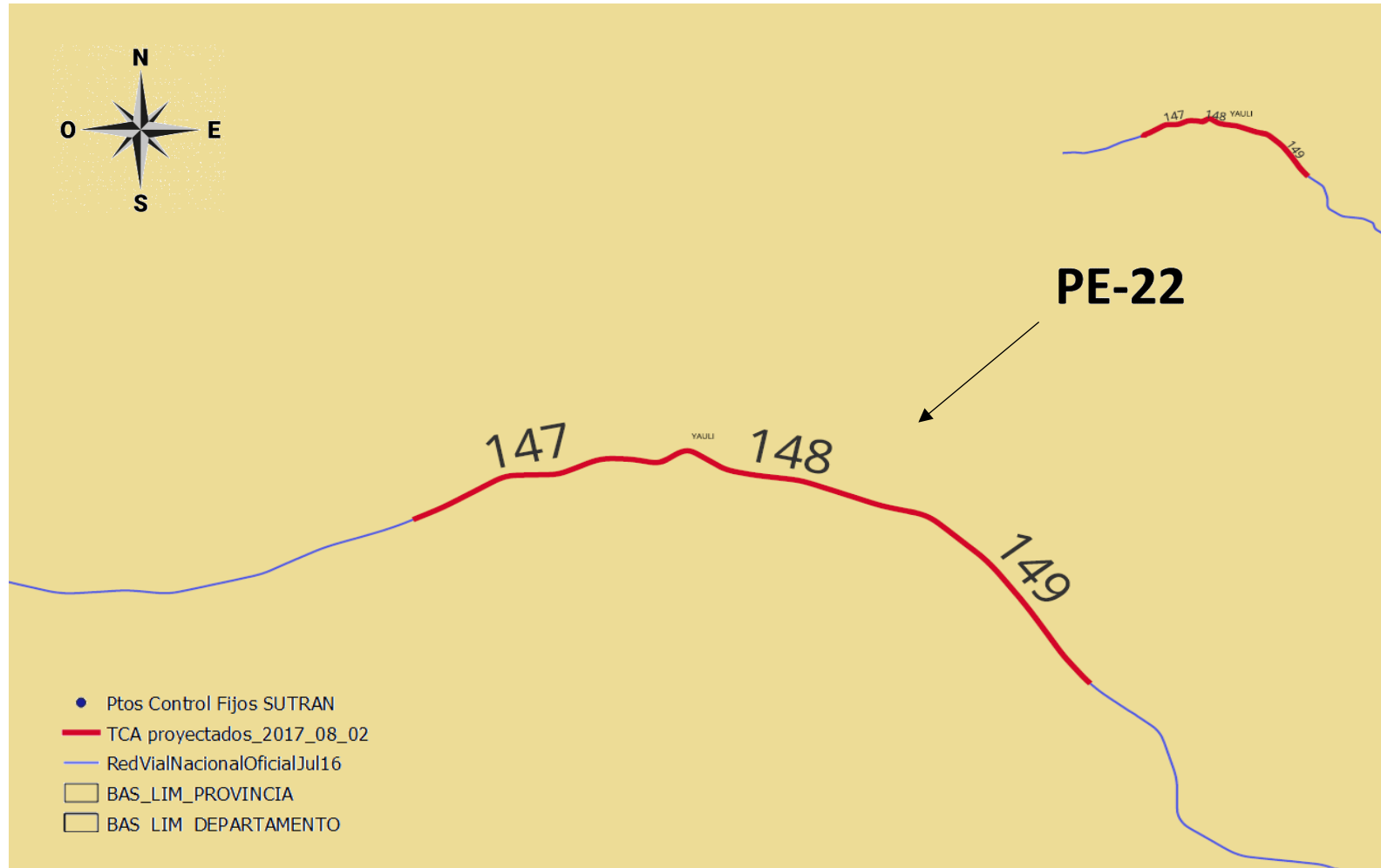
Mapa de TCA identificado N°2 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 69

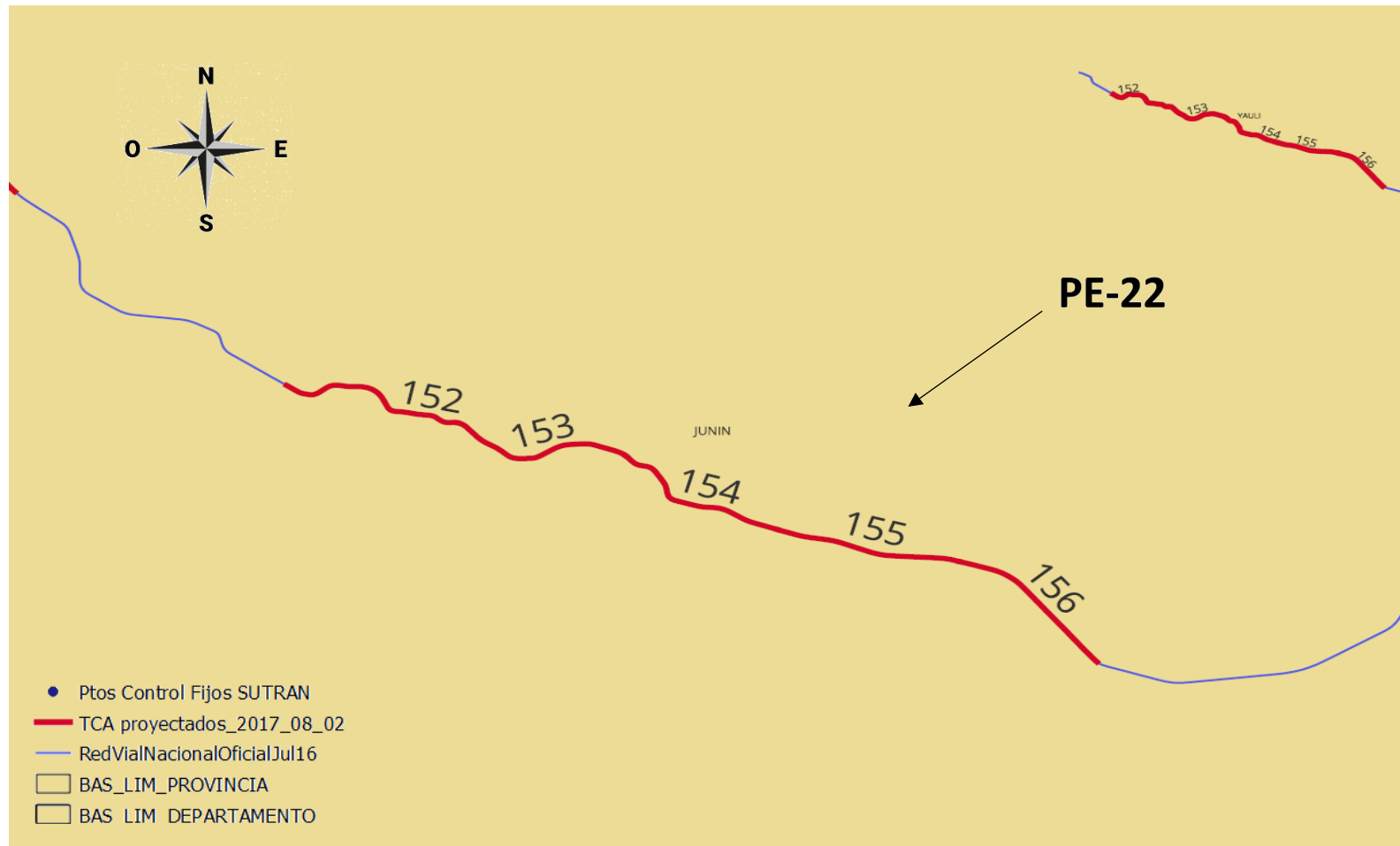
Mapa de TCA identificado N°3 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 70

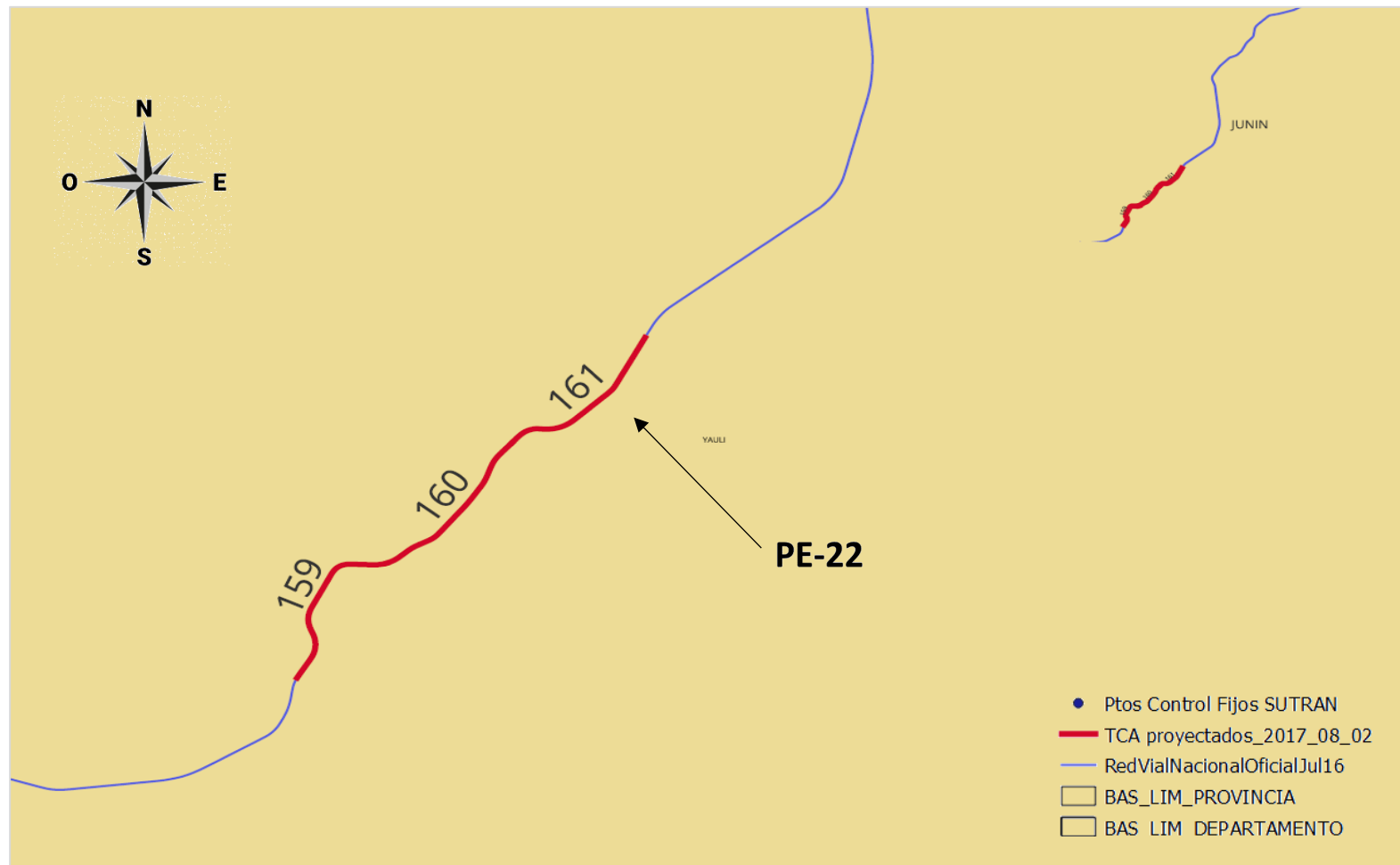
Mapa de TCA identificado N°4 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 71

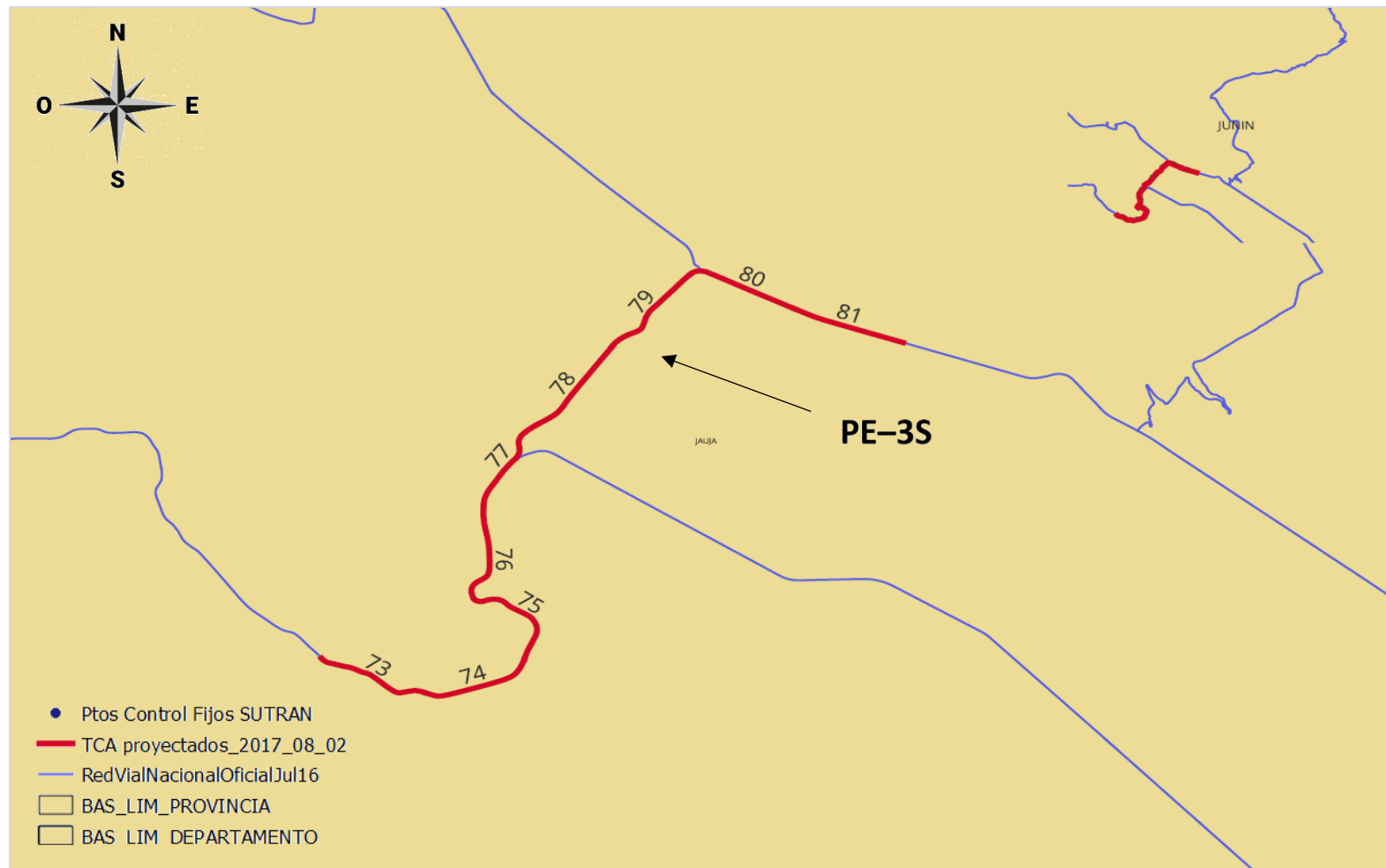
Mapa de TCA identificado N°5 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia.

Figura 72

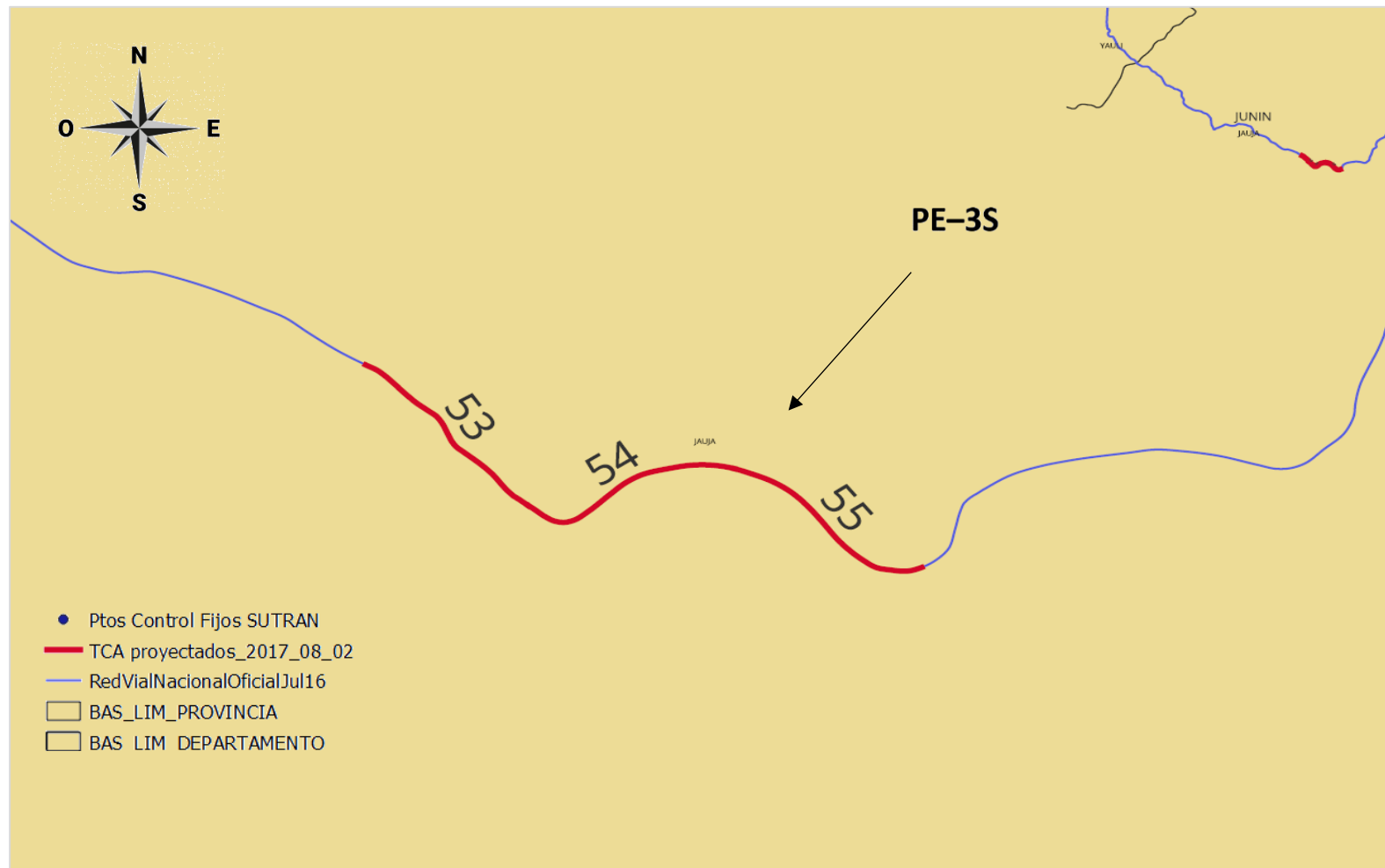
Mapa de TCA identificado N°6 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 73

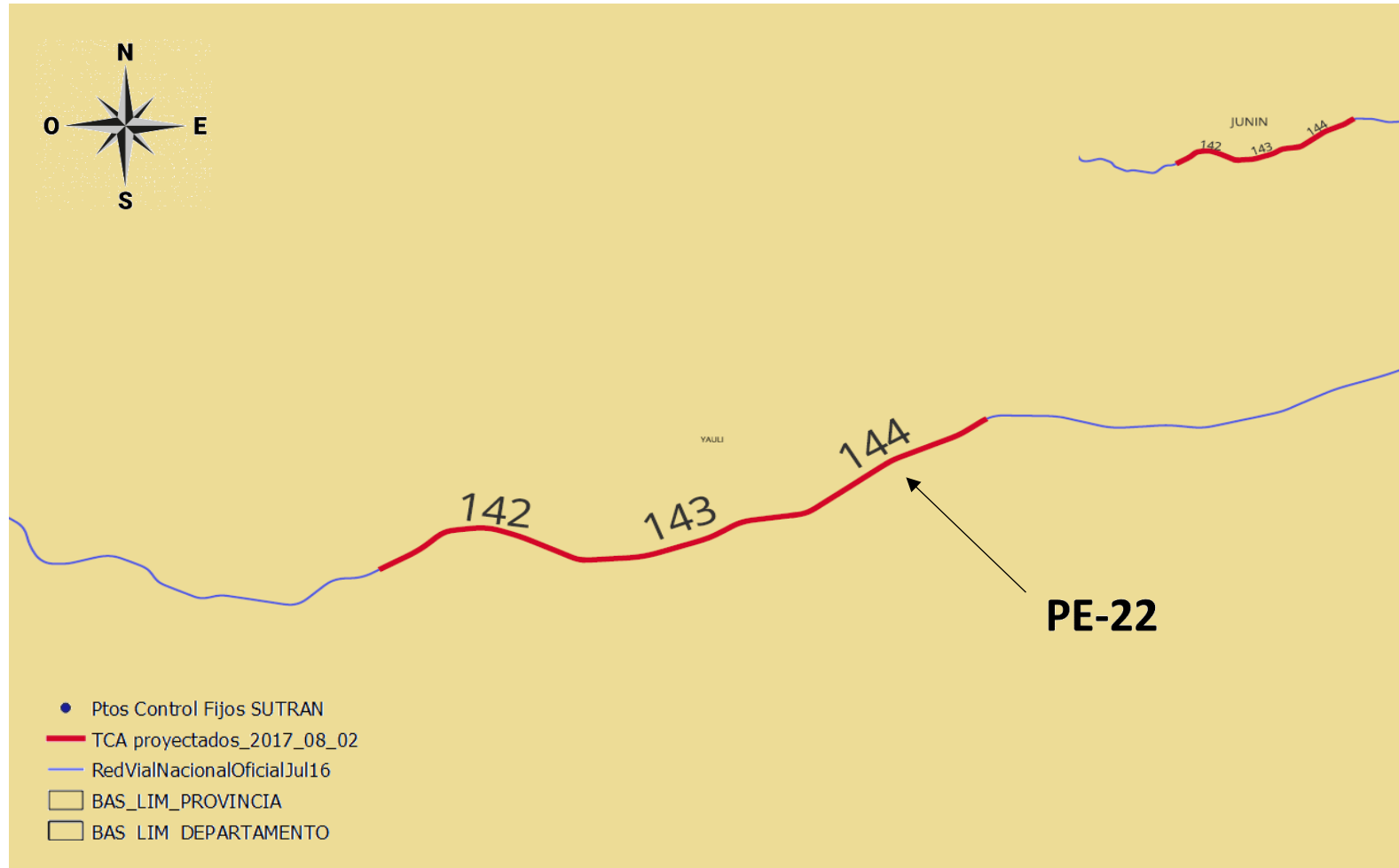
Mapa de TCA identificado N°7 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 74

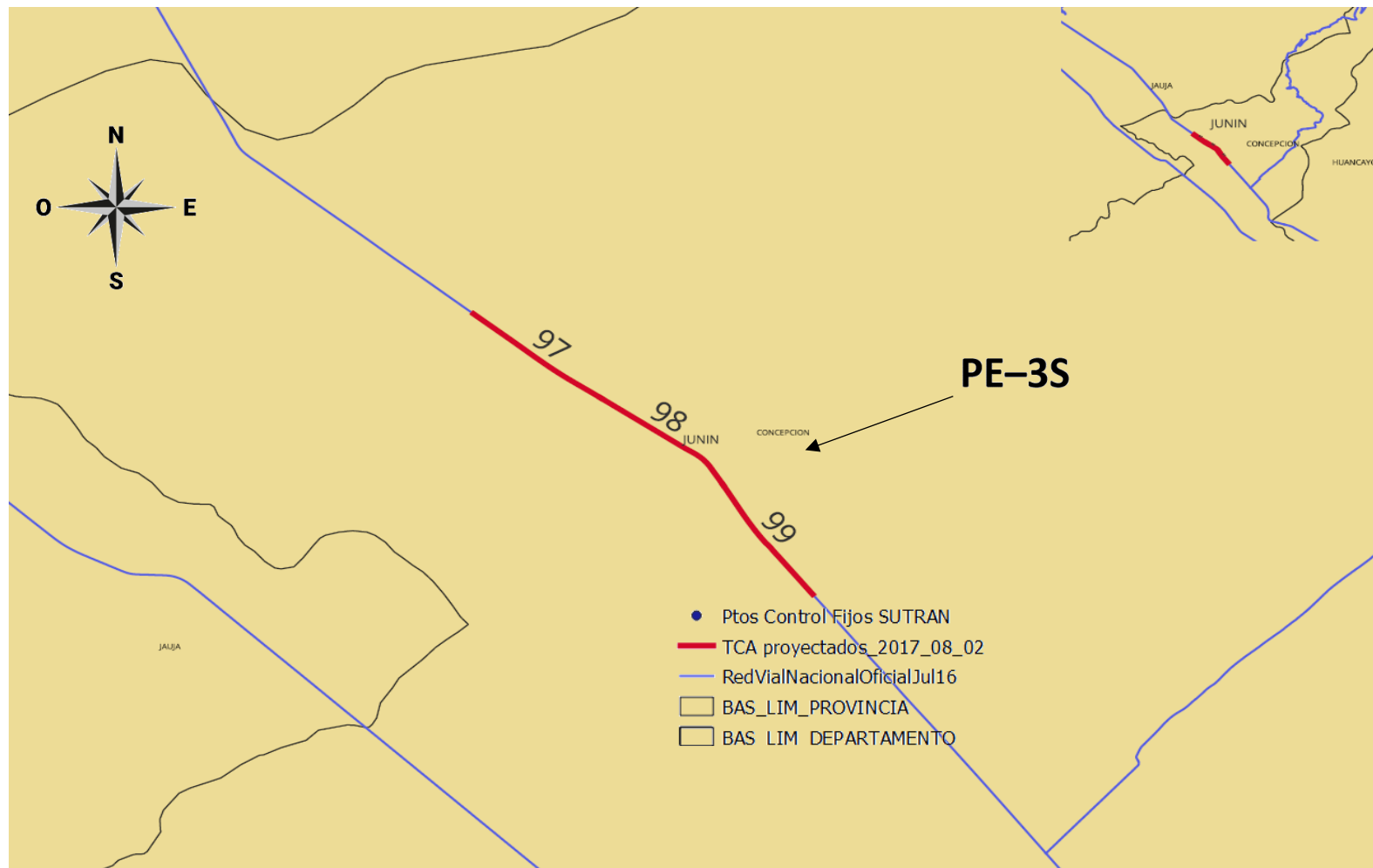
Mapa de TCA identificado N°8 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 75

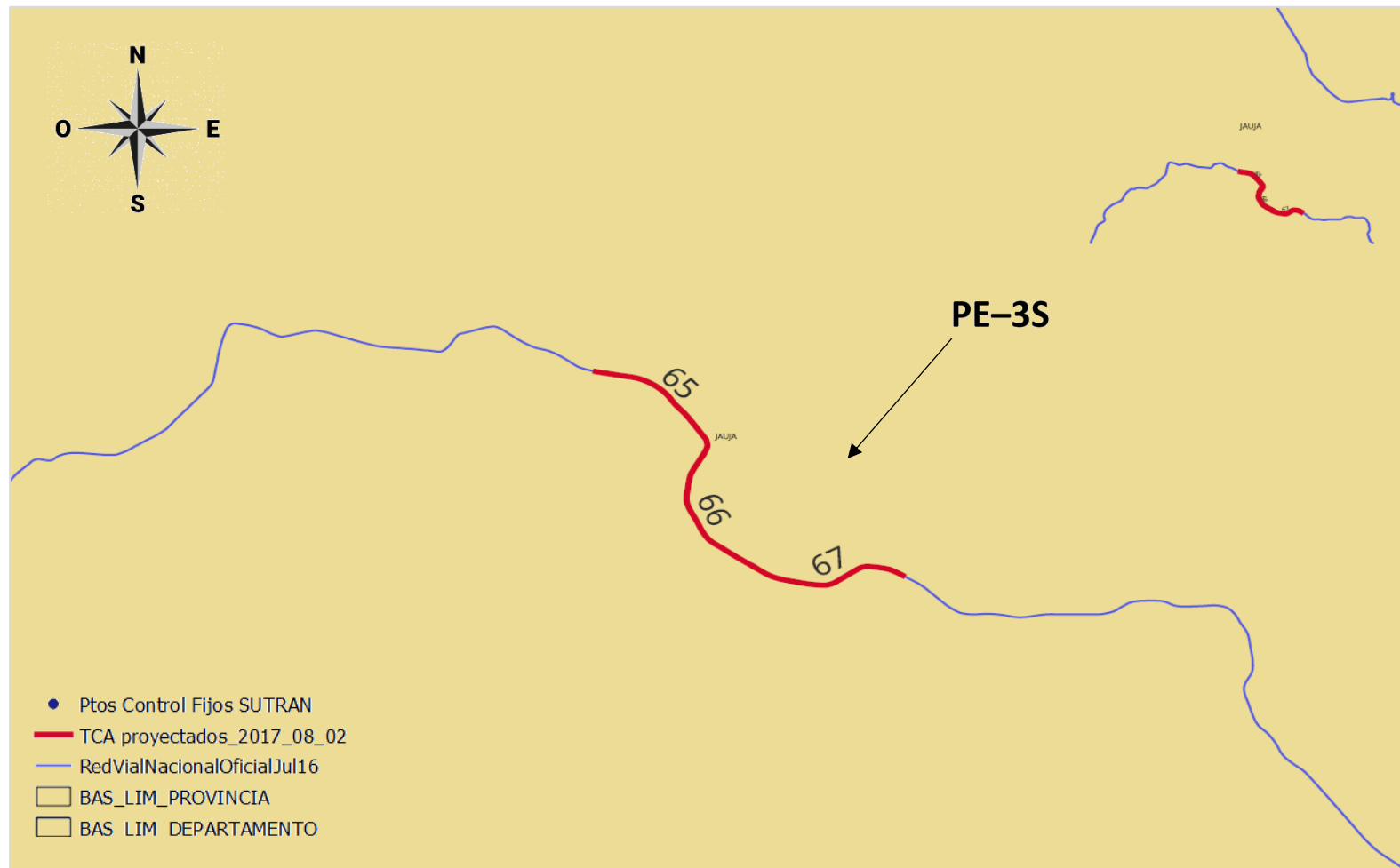
Mapa de TCA identificado N°9 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia.

Figura 76

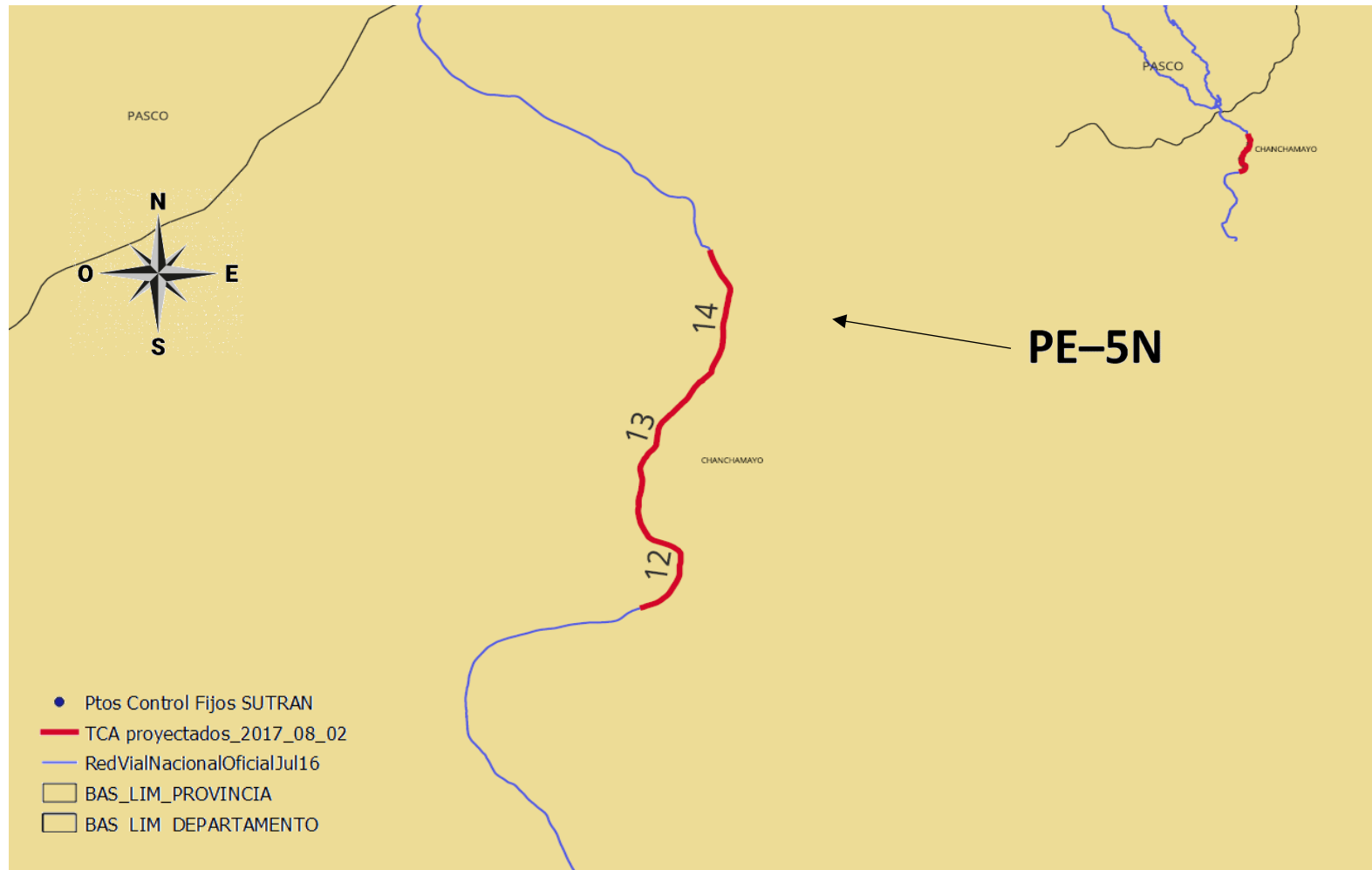
Mapa de TCA identificado N°10 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 77

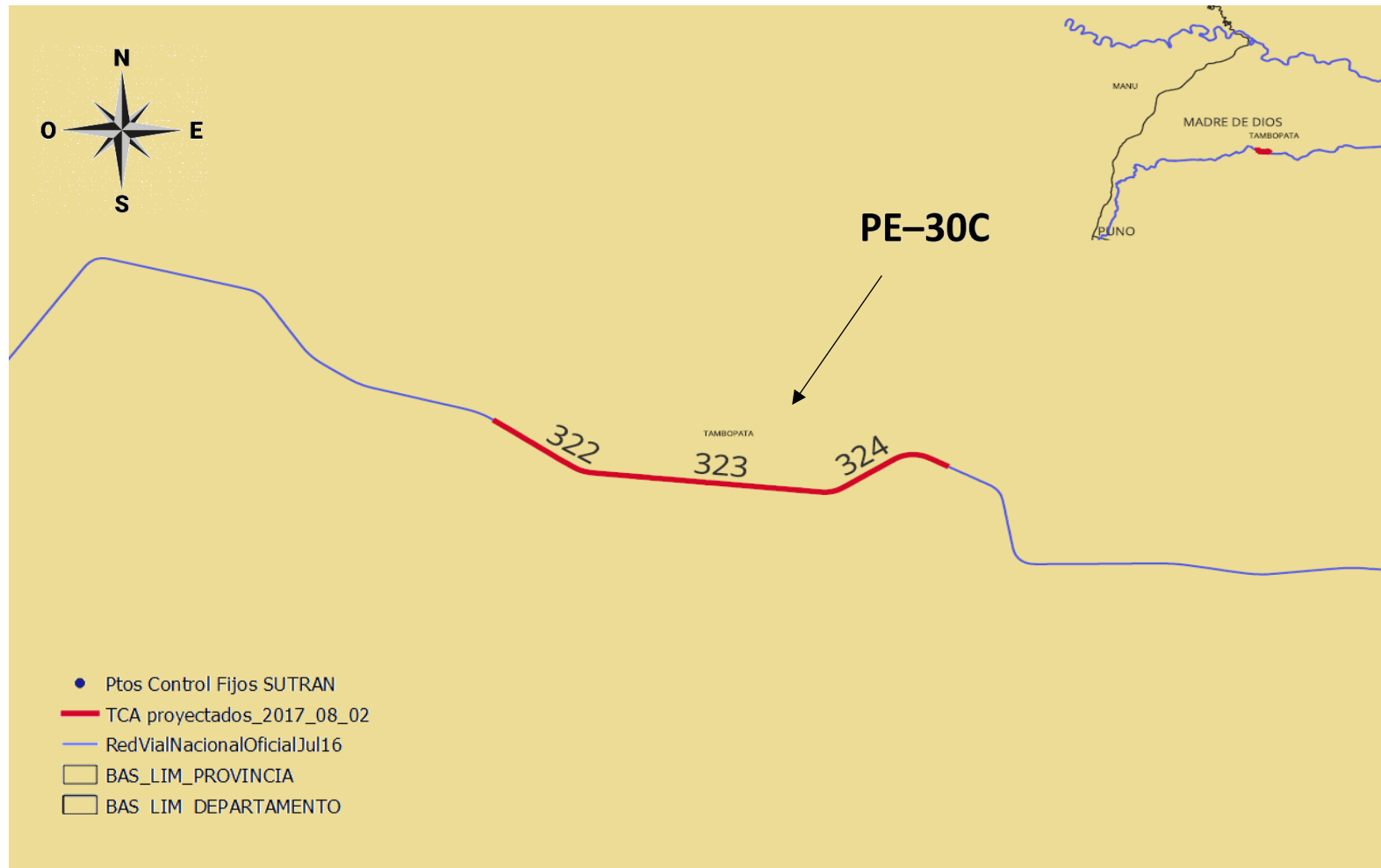
Mapa de TCA identificado N°11 de la región JUNIN



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 78

Mapa de TCA identificado N°1 de la región MADRE DE DIOS



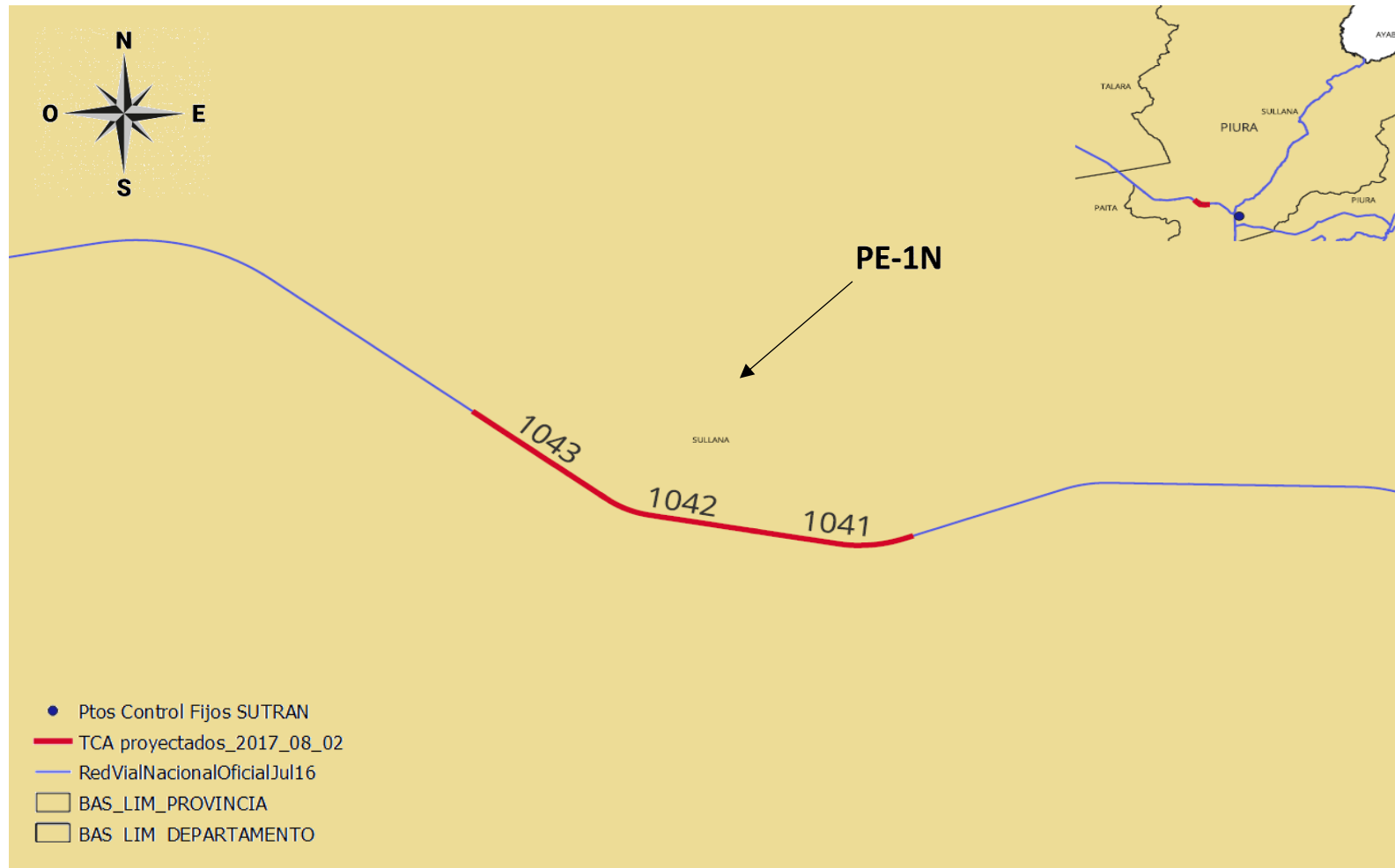
Fuente: PNP, elaboración: propia

Mapa de TCA identificado N°1 de la región PIURA



Figura 80

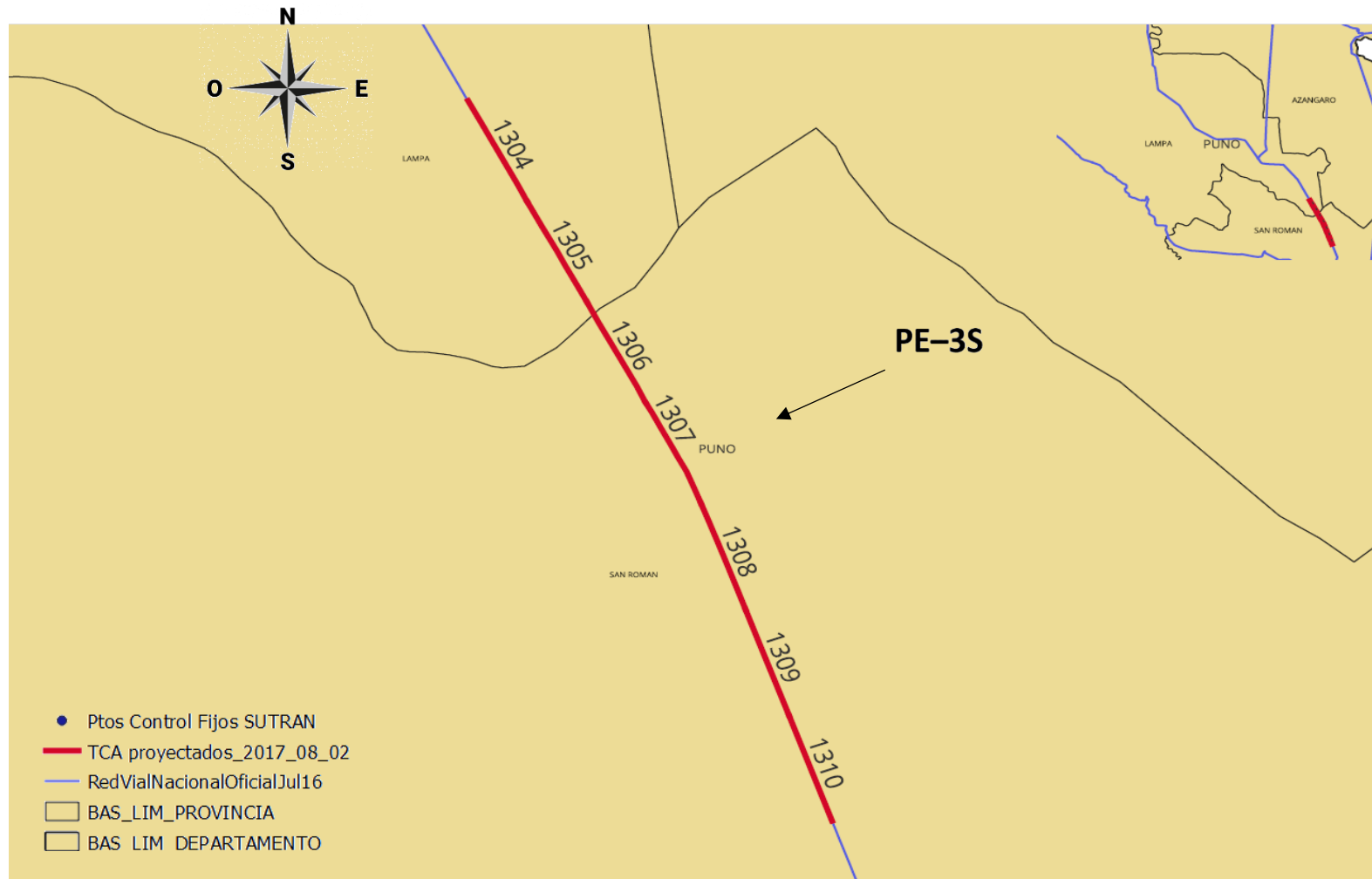
Mapa de TCA identificado N°2 de la región PIURA



Fuente: PNP, elaboración propia

Figura 81

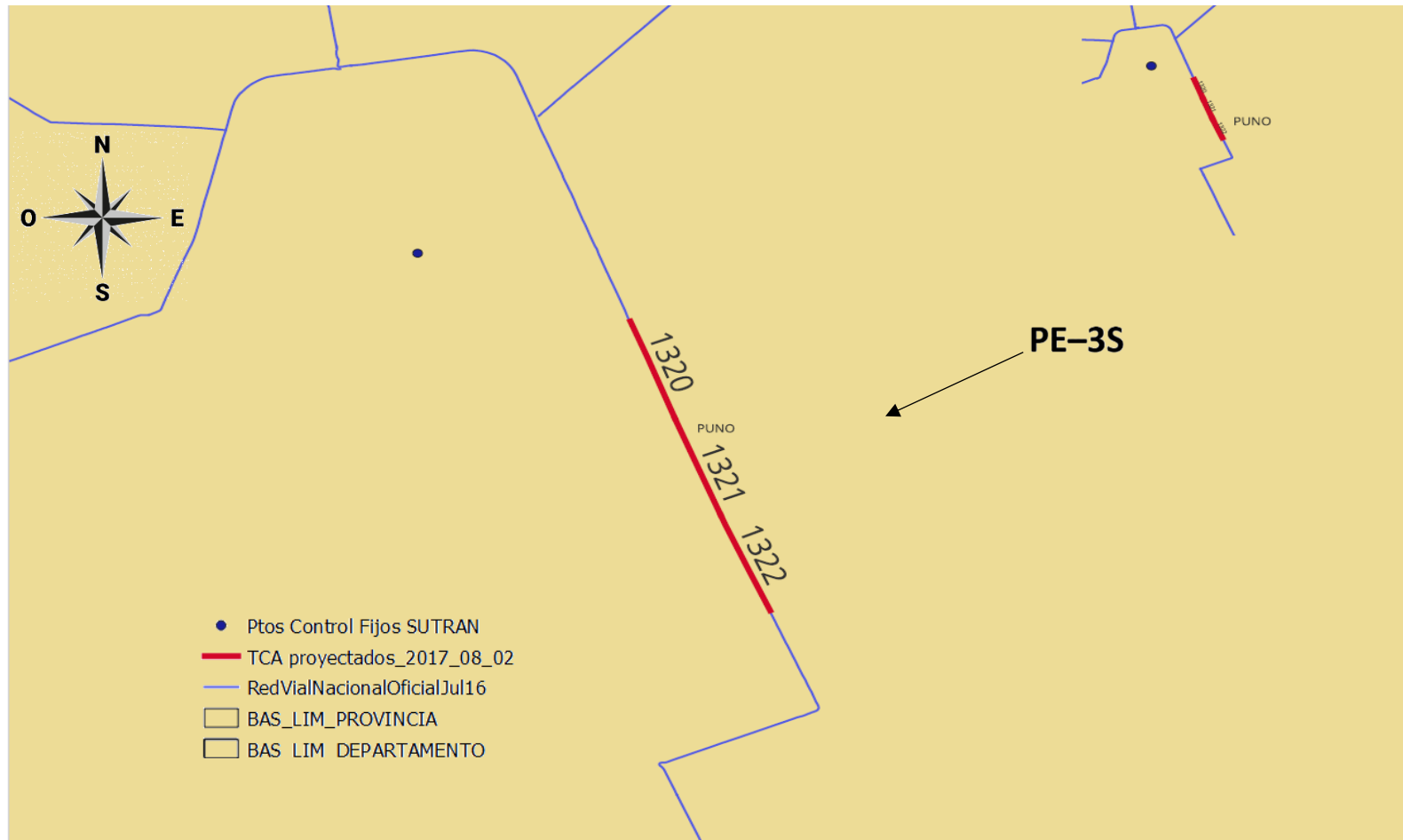
Mapa de TCA identificado N°1 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 82

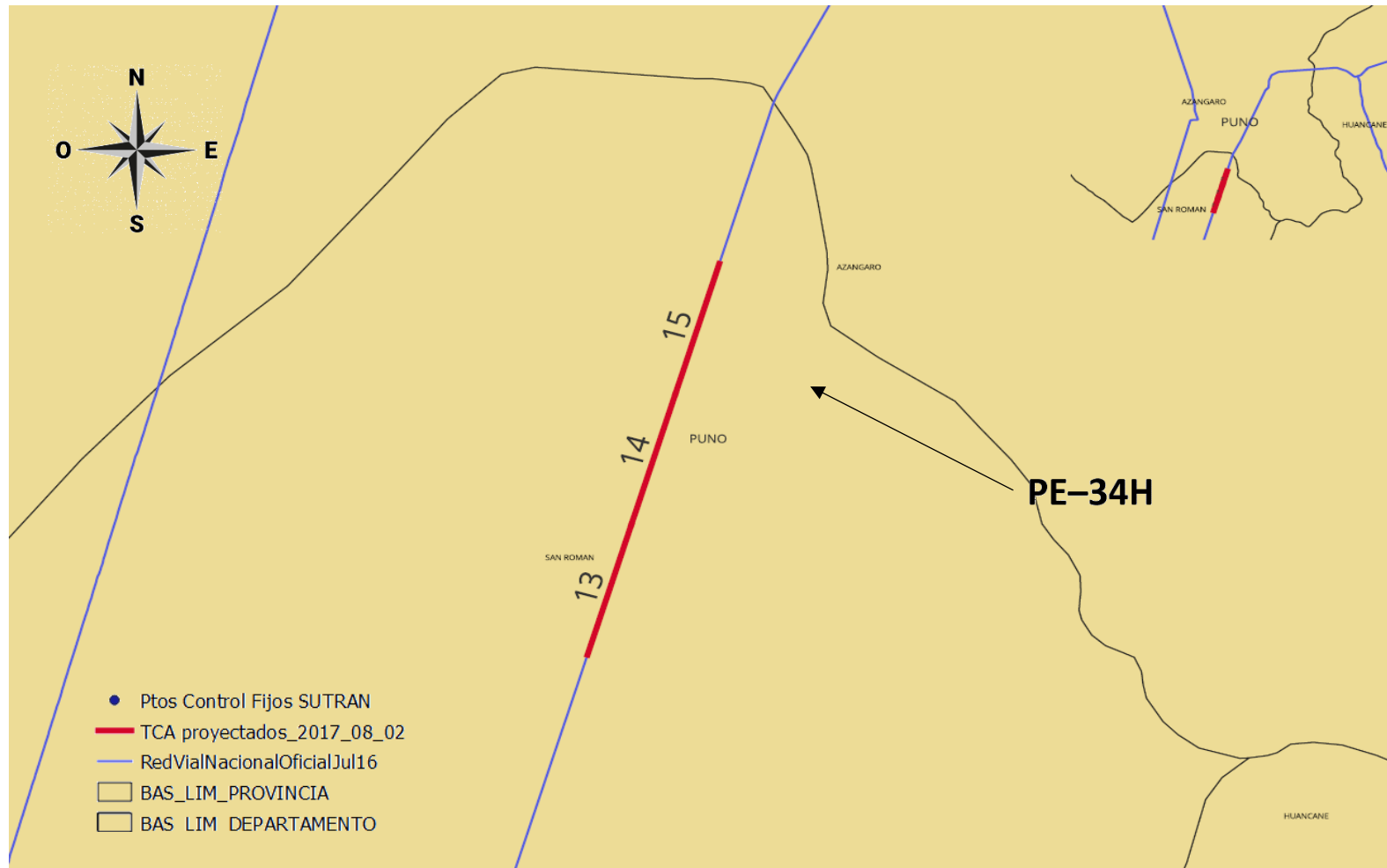
Mapa de TCA identificado N°2 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 83

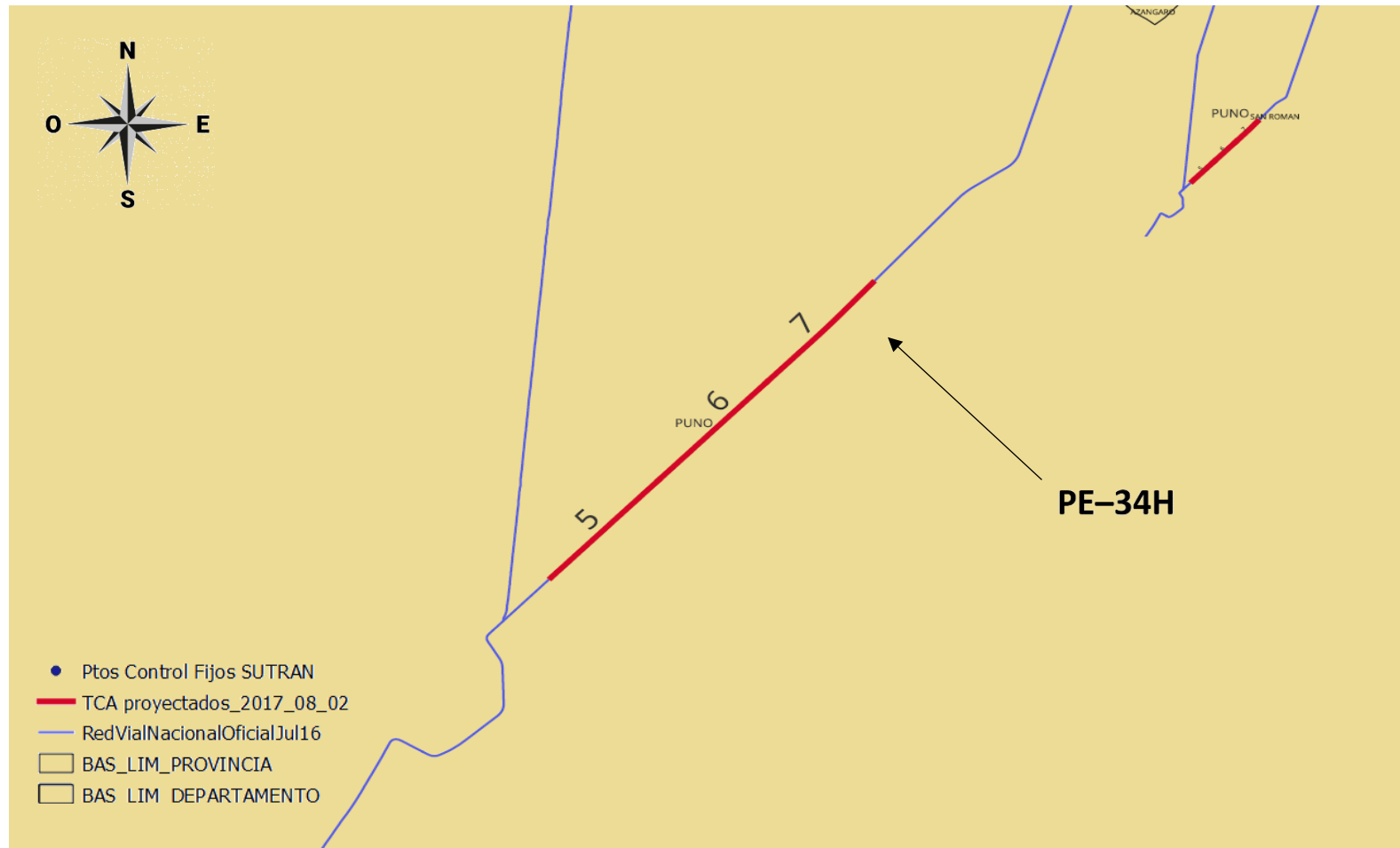
Mapa de TCA identificado N°3 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 84

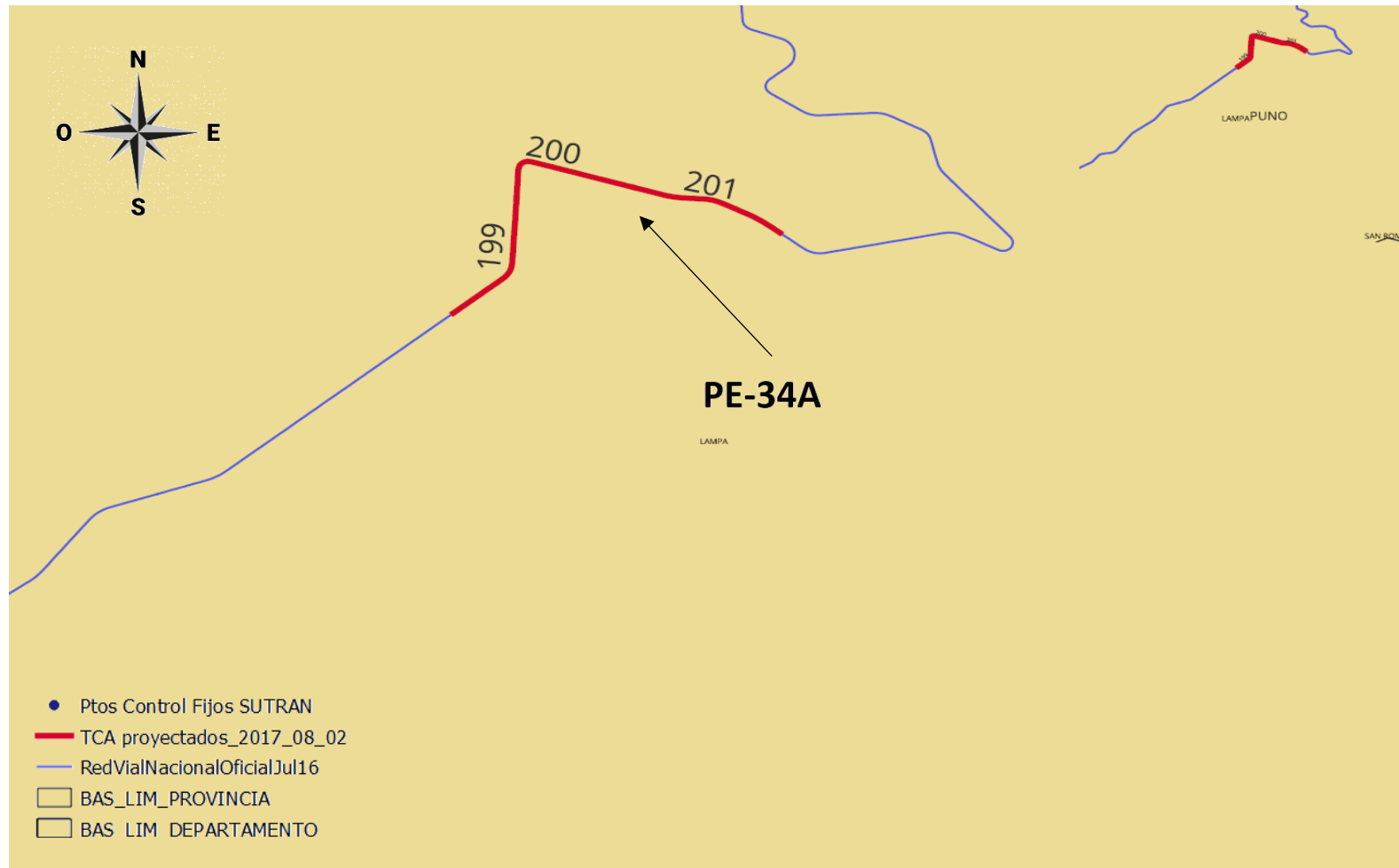
Mapa de TCA identificado N°4 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 85

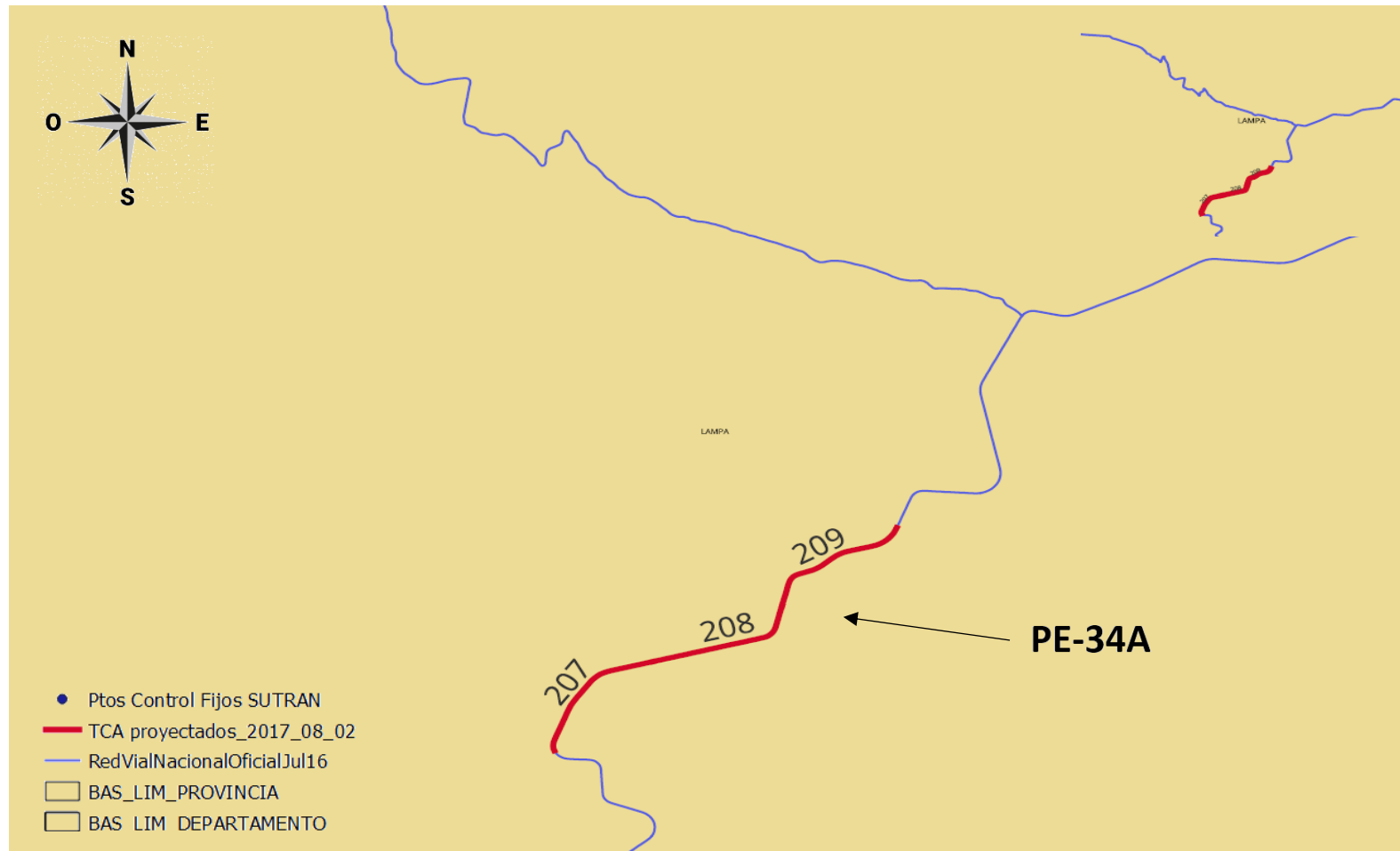
Mapa de TCA identificado N°5 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 86

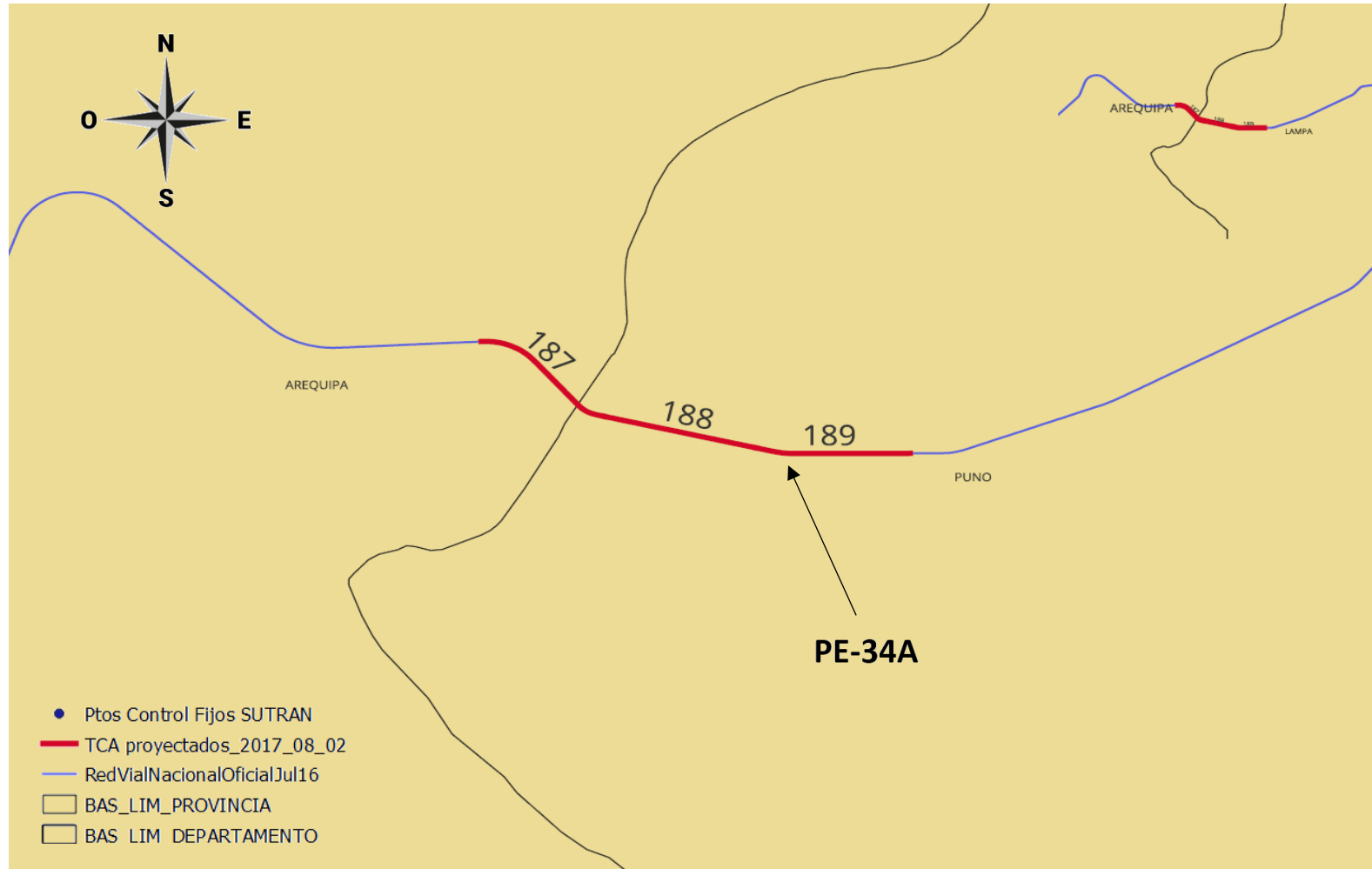
Mapa de TCA identificado N°6 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 87

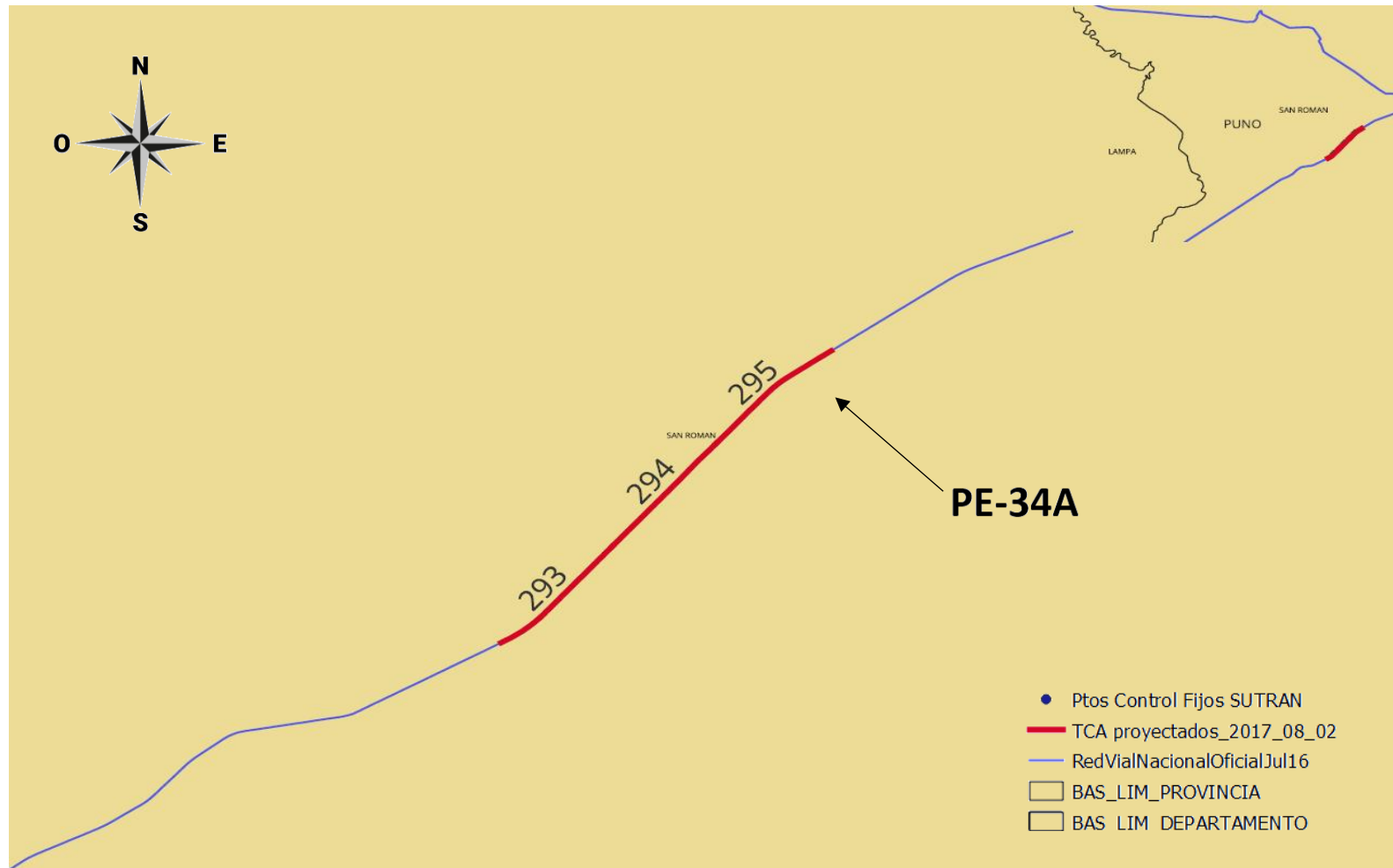
Mapa de TCA identificado N°7 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 88

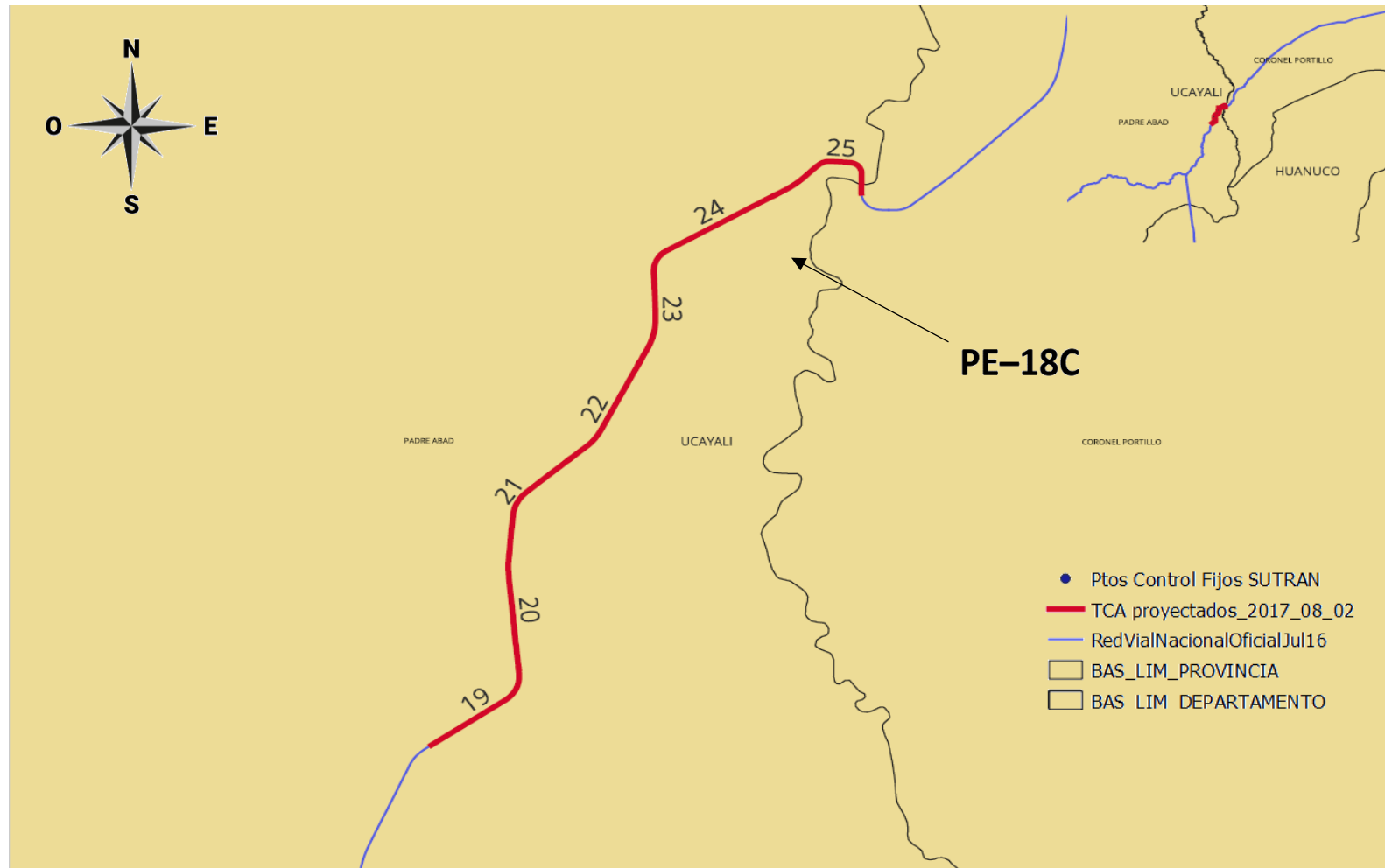
Mapa de TCA identificado N°8 de la región PUNO



Fuente: PNP, elaboración: propia

Figura 89

Mapa de TCA identificado N°1 de la región UCAYALI



Fuente: PNP, elaboración: propia