



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Master James King Preciado

**Asesor:**

Mg. Jvan Jovanovic Aguirre

<https://orcid.org/0000-0003-1609-1704>

Lima - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>JOSE LUIS NEYRA TORRES</b>	<b>21454204</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ</b>	<b>42009981</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>NEICER CAMPOS VASQUEZ</b>	<b>42584435</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## REPORTE DE SIMILITUD

### AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VEN

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

**15%**

INDICE DE SIMILITUD

**18%**

FUENTES DE INTERNET

**0%**

PUBLICACIONES

**12%**TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

**1**[repositorio.unprg.edu.pe](https://repositorio.unprg.edu.pe)

Fuente de Internet

**7%****2**[repository.unipiloto.edu.co](https://repository.unipiloto.edu.co)

Fuente de Internet

**4%****3**[repositorio.uladech.edu.pe](https://repositorio.uladech.edu.pe)

Fuente de Internet

**2%****4**[repositorio.upeu.edu.pe](https://repositorio.upeu.edu.pe)

Fuente de Internet

**2%**

## DEDICATORIA

A Dios por el bienestar ofrecido para mi familia.

A mi madre por el amor que me brindó y ser mi inspiración.

A mi padre por el apoyo constante para lograr cumplir mis objetivos y ser un gran profesional.

Master

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Privada del Norte por la educación que me brindó para así poder desarrollar mis estudios superiores para seguir avanzando como persona y profesional.

A todos los docentes de Universidad Privada del Norte quienes impartieron sus enseñanzas para lograr mayores conocimientos y lograr mis objetivos.

A mi Metodólogo por el apoyo constante en la asesoría y desarrollo del presente trabajo.

Master

**TABLA DE CONTENIDO**

JURADO EVALUADOR	2
REPORTE DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE ECUACIONES	16
RESUMEN	17
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	18
<b>1.1.    Realidad problemática</b>	<b>18</b>
1.1.1.    Antecedentes	20
1.1.2.    Justificación	24
1.1.3.    Definiciones Conceptuales	25
1.1.4.    Bases Teóricas	27
<b>1.2.    Formulación del problema</b>	<b>108</b>
1.2.1.    Problema general	108
1.2.2.    Problemas específicos	108
<b>1.3.    Objetivos</b>	<b>109</b>
1.3.1.    Objetivo general	109
1.3.2.    Objetivos específicos	109
<b>1.4.    Hipótesis</b>	<b>109</b>
1.4.1.    Hipótesis general	109

1.4.2. Hipótesis específicas	109
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>111</b>
<b>2.1. Tipo de investigación</b>	<b>111</b>
<b>2.2. Población y muestra</b>	<b>112</b>
2.2.1. Población	112
2.2.2. Muestra	112
<b>2.3. Materiales, instrumentos y métodos</b>	<b>119</b>
2.3.1. Materiales	119
2.3.2. Instrumentos	120
2.3.3. Métodos	121
<b>2.4. Procedimiento</b>	<b>122</b>
2.4.1. Recolección de información	125
2.4.2. Análisis de datos	135
2.4.3. Informe final	139
<b>2.5. Aspectos éticos</b>	<b>139</b>
<b>2.6. Matriz de consistencia</b>	<b>140</b>
<b>2.7. Cronograma</b>	<b>142</b>
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	<b>143</b>
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>169</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>171</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>176</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CLASIFICACIÓN DE PAVIMENTOS .....	28
TABLA 2 FALLAS CONTEMPLADAS EN EL PCI .....	36
TABLA 3 CALIFICACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO .....	37
TABLA 4 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA PIEL DE COCODRILO .....	39
TABLA 5 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA PIEL DE COCODRILO.....	40
TABLA 6 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR EXUDACIÓN .....	42
TABLA 7 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA PIEL DE COCODRILO.....	43
TABLA 8 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE .....	46
TABLA 9 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE.....	46
TABLA 10 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO .....	49
TABLA 11 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO.....	49
TABLA 12 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR CORRUGACIÓN .....	52
TABLA 13 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR CORRUGACIÓN .....	52
TABLA 14 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR DEPRESIÓN .....	55
TABLA 15 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR DEPRESIÓN.....	55
TABLA 16 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR GRIETA DE BORDE .....	58
TABLA 17 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR GRIETA DE BORDE.....	58
TABLA 18 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA .....	61
TABLA 19 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA.....	61
TABLA 20 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR DESNIVEL CARRIL / BERMA .....	64
TABLA 21 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR DESNIVEL CARRIL / BERMA .....	64
TABLA 22 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES .....	67
TABLA 23 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.....	67
TABLA 24 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	70
TABLA 25 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS .....	71
TABLA 26 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO .....	73
TABLA 27 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO.....	74
TABLA 28 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR HUECOS .....	75
TABLA 29 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR HUECOS.....	76
TABLA 30 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR CRUCE DE VÍA FÉRREA.....	78
TABLA 31 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR CRUCE DE VÍA FÉRREA .....	79
TABLA 32 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR AHUELLAMIENTO .....	81



TABLA 33 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR AHUELLAMIENTO .....	82
TABLA 34 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR DESPLAZAMIENTO .....	84
TABLA 35 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR DESPLAZAMIENTO .....	85
TABLA 36 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR GRIETAS PARABÓLICAS.....	88
TABLA 37 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR GRIETAS PARABÓLICAS .....	88
TABLA 38 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR HINCHAMIENTO .....	91
TABLA 39 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR HINCHAMIENTO.....	91
TABLA 40 NIVELES DE SEVERIDAD DE LA FALLA POR METEORIZACIÓN / DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS .....	93
TABLA 41 OPCIONES DE REPARACIÓN DE LA FALLA POR METEORIZACIÓN / DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS .....	94
TABLA 42 TIPOS DE FALLAS SEGÚN LA METODOLOGÍA VIZIR .....	96
TABLA 43 NIVEL DE GRAVEDAD DE DETERIORO TIPO A. ....	98
TABLA 44 NIVEL DE GRAVEDAD DE DETERIORO TIPO B. ....	99
TABLA 45 ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) .....	101
TABLA 46 ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID).....	102
TABLA 47 PRIMERA CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO (IS) .....	102
TABLA 48 CORRECCIÓN POR REPARACIÓN .....	103
TABLA 49 RANGO DE CLASIFICACION VIZIR.....	104
TABLA 50 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE VANT DE ALA ROTATORIA .....	106
TABLA 51 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE VANT DE ALA FIJA .....	107
TABLA 52 CARACTERÍSTICAS DEL DRON DJI MAVIC 3 .....	108
TABLA 53 LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS.....	114
TABLA 54 UNIDADES DE MUESTREO TOTALES .....	116
TABLA 55 MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	140
TABLA 56 CRONOGRAMA.....	142
TABLA 57 RESULTADOS PCI CONVENCIONAL DE LAS UNIDADES DE MUESTREO.....	143
TABLA 58 FALLAS TOTALES POR PCI CONVENCIONAL .....	144
TABLA 59 RANGOS DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EN PCI CONVENCIONAL POR UM .....	145
TABLA 60 RESULTADOS VIZIR CONVENCIONAL DE LAS UNIDADES DE MUESTREO .....	147
TABLA 61 FALLAS TOTALES POR VIZIR CONVENCIONAL GRADACIÓN TIPO A.....	148
TABLA 62 FALLAS TOTALES POR VIZIR GRADACIÓN TIPO B VIZIR CONVENCIONAL .....	149
TABLA 63 RANGOS DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EN VIZIR CONVENCIONAL POR UM.....	150
TABLA 64 COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS EN AMBAS METODOLOGÍAS DE FORMA CONVENCIONAL .....	152
TABLA 65 RESULTADOS PCI USANDO DRON DE LAS UNIDADES DE MUESTREO .....	153

TABLA 66 FALLAS TOTALES POR PCI USANDO DRON .....	154
TABLA 67 RANGOS DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EN PCI USANDO DRON POR UM .....	155
TABLA 68 RESULTADOS VIZIR USANDO DRON DE LAS UNIDADES DE MUESTREO .....	157
TABLA 69 FALLAS TOTALES POR VIZIR USANDO DRON GRADACIÓN TIPO A .....	158
TABLA 70 FALLAS TOTALES POR VIZIR USANDO DRON GRADACIÓN TIPO B.....	159
TABLA 71 RANGOS DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EN VIZIR USANDO DRON POR UM .	160
TABLA 72 COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS EN AMBAS METODOLOGÍAS USANDO DRON DJI MAVIC 3.....	162
TABLA 73 COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS PCI DE MANERA CONVENCIONAL Y USANDO DRON DJI MAVIC 3 .....	163
TABLA 74 COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS VIZIR DE MANERA CONVENCIONAL Y USANDO DRON DJI MAVIC 3 .....	165
TABLA 75 TIEMPOS EMPLEADOS EN TRABAJOS DE CAMPO .....	167
TABLA 76 TIEMPOS EMPLEADOS EN TRABAJOS DE GABINETE .....	168
TABLA 77 TIEMPOS EMPLEADOS EN TRABAJOS DE GABINETE .....	168

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE .....	28
FIGURA 2 ESQUEMA DEL COMPORTAMIENTO DE PAVIMENTOS.....	29
FIGURA 3 ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO .....	29
FIGURA 4 VIDA ÚTIL DE UN PAVIMENTO EN AÑOS.....	34
FIGURA 5 PIEL DE COCODRILO DE SEVERIDAD BAJA .....	40
FIGURA 6 PIEL DE COCODRILO DE SEVERIDAD MEDIA .....	41
FIGURA 7 PIEL DE COCODRILO DE SEVERIDAD ALTA .....	41
FIGURA 8 EXUDACIÓN DE SEVERIDAD BAJA.....	44
FIGURA 9 EXUDACIÓN DE SEVERIDAD MEDIA.....	44
FIGURA 10 EXUDACIÓN DE SEVERIDAD ALTA.....	45
FIGURA 11 AGRIETAMIENTO EN BLOQUE DE SEVERIDAD BAJA.....	47
FIGURA 12 AGRIETAMIENTO EN BLOQUE DE SEVERIDAD MEDIA.....	47
FIGURA 13 AGRIETAMIENTO EN BLOQUE DE SEVERIDAD ALTA.....	48
FIGURA 14 ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS DE SEVERIDAD BAJA .....	50
FIGURA 15 ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS DE SEVERIDAD MEDIA .....	50
FIGURA 16 ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS DE SEVERIDAD ALTA .....	51
FIGURA 17 CORRUGACIÓN DE SEVERIDAD BAJA.....	53
FIGURA 18 CORRUGACIÓN DE SEVERIDAD MEDIA.....	53
FIGURA 19 CORRUGACIÓN DE SEVERIDAD ALTA .....	54
FIGURA 20 DEPRESIÓN DE SEVERIDAD BAJA.....	56
FIGURA 21 DEPRESIÓN DE SEVERIDAD MEDIA.....	56
FIGURA 22 DEPRESIÓN DE SEVERIDAD ALTA.....	57
FIGURA 23 GRIETA DE BORDE DE SEVERIDAD BAJA.....	59
FIGURA 24 GRIETA DE BORDE DE SEVERIDAD MEDIA .....	59
FIGURA 25 GRIETA DE BORDE DE SEVERIDAD ALTA.....	60
FIGURA 26 GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA DE SEVERIDAD BAJA.....	62
FIGURA 27 GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA DE SEVERIDAD MEDIA.....	62
FIGURA 28 GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA DE SEVERIDAD ALTA.....	63
FIGURA 29 DESNIVEL CARRIL / BERMA DE SEVERIDAD BAJA .....	65
FIGURA 30 DESNIVEL CARRIL / BERMA DE SEVERIDAD MEDIA .....	65
FIGURA 31 DESNIVEL CARRIL / BERMA DE SEVERIDAD ALTA .....	66
FIGURA 32 GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE SEVERIDAD BAJA.....	68
FIGURA 33 GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE SEVERIDAD MEDIA.....	68
FIGURA 34 GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE SEVERIDAD ALTA.....	69

FIGURA 35 PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SEVERIDAD BAJA .....	71
FIGURA 36 PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SEVERIDAD MEDIA .....	72
FIGURA 37 PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SEVERIDAD ALTA .....	72
FIGURA 38 PULIMENTO DE AGREGADOS .....	74
FIGURA 39 HUECOS DE SEVERIDAD BAJA .....	76
FIGURA 40 HUECOS DE SEVERIDAD MEDIA .....	77
FIGURA 41 HUECOS DE SEVERIDAD ALTA .....	77
FIGURA 42 CRUCE DE VÍA FÉRREA DE SEVERIDAD BAJA .....	79
FIGURA 43 CRUCE DE VÍA FÉRREA DE SEVERIDAD MEDIA .....	80
FIGURA 44 CRUCE DE VÍA FÉRREA DE SEVERIDAD ALTA .....	80
FIGURA 45 AHUELLAMIENTO DE SEVERIDAD BAJA .....	82
FIGURA 46 AHUELLAMIENTO DE SEVERIDAD MEDIA .....	83
FIGURA 47 AHUELLAMIENTO DE SEVERIDAD ALTA .....	83
FIGURA 48 DESPLAZAMIENTO DE SEVERIDAD BAJA .....	85
FIGURA 49 DESPLAZAMIENTO DE SEVERIDAD MEDIA .....	86
FIGURA 50 DESPLAZAMIENTO DE SEVERIDAD ALTA .....	86
FIGURA 51 GRIETAS PARABÓLICAS DE SEVERIDAD BAJA .....	89
FIGURA 52 GRIETAS PARABÓLICAS DE SEVERIDAD MEDIA .....	89
FIGURA 53 GRIETAS PARABÓLICAS DE SEVERIDAD ALTA .....	90
FIGURA 54 HINCHAMIENTO .....	92
FIGURA 55 METEORIZACIÓN / DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS DE SEVERIDAD BAJA .....	94
FIGURA 56 METEORIZACIÓN / DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS DE SEVERIDAD MEDIA .....	95
FIGURA 57 METEORIZACIÓN / DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS DE SEVERIDAD ALTA .....	95
FIGURA 58 DRONE DE ALA ROTATORIA .....	105
FIGURA 59 DRONE DE ALA FIJA .....	106
FIGURA 60 DRON DJI MAVIC 3 Y IPAD PRO .....	107
FIGURA 61 .....	113
FIGURA 62 UNIDADES DE MUESTREO SELECCIONADAS POR EL INTERVALO DE MUESTREO .....	119
FIGURA 63 ESTRUCTURA DEL MÉTODO DE ANÁLISIS .....	122
FIGURA 64 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA AUSCULTACIÓN DEL PAVIMENTO .....	125
FIGURA 65 DIAGRAMA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	127
FIGURA 66 ZONAS RESTRINGIDAS PARA VUELO DE DON .....	128
FIGURA 67 PLAN DE VUELO - CARR. A PLAYA LOS DELFINES .....	129
FIGURA 68 POSICIONAMIENTO DEL DJI MAVIC 3 PREVIO AL DESPEGUE .....	129
FIGURA 69 DESPEGUE DEL DRONE DJI MAVIC 3 EN LA CARR. A PLAYA LOS DELFINES .....	130
FIGURA 70 FLUJO DE TRABAJO DE TRABAJOS DE GABINETE CON EL MAVIC 3 .....	131

FIGURA 71 IMPORTACIÓN DE DATOS DEL MAVIC 3 PARA GENERAR LA NUBE DE PUNTOS .....	132
FIGURA 72 ORTOFOTOS DE LA CARR. A PLAYA LOS DELFINES .....	133
FIGURA 73 NUBE DE PUNTOS DE LA CARR. A PLAYA LOS DELFINES.....	134
FIGURA 74 DEM DE LA CARR. A PLAYA LOS DELFINES.....	134
FIGURA 75 CICLO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	136
FIGURA 76 FORMATO DE INSPECCIÓN PCI.....	137
FIGURA 77 FORMATO DE INSPECCIÓN VIZIR.....	138
FIGURA 78 COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES PCI CONVENCIONAL POR UNIDAD DE MUESTREO .....	144
FIGURA 79 ÁREA AFECTADA POR TIPO DE FALLA PCI CONVENCIONAL.....	145
FIGURA 80 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN PCI CONVENCIONAL POR UM.....	146
FIGURA 81 COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES VIZIR CONVENCIONAL POR UNIDAD DE MUESTREO .....	147
FIGURA 82 ÁREA AFECTADA POR DEGRADACIÓN TIPO A VIZIR CONVENCIONAL.....	148
FIGURA 83 ÁREA AFECTADA POR DEGRADACIÓN TIPO B VIZIR CONVENCIONAL.....	150
FIGURA 84 CONDICIÓN DE PAVIMENTO EN VIZIR CONVENCIONAL POR UM.....	151
FIGURA 85 COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES PCI USANDO DRON POR UNIDAD DE MUESTREO .....	154
FIGURA 86 ÁREA AFECTADA POR TIPO DE FALLA PCI USANDO DRON .....	155
FIGURA 87 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN PCI USANDO DRON POR UM .....	156
FIGURA 88 COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES VIZIR USANDO DRON POR UNIDAD DE MUESTREO .....	157
FIGURA 89 ÁREA AFECTADA POR DEGRADACIÓN TIPO A USANDO DRON .....	158
FIGURA 90 ÁREA AFECTADA POR DEGRADACIÓN TIPO B USANDO DRON .....	160
FIGURA 91 CONDICIÓN DE PAVIMENTO EN VIZIR USANDO DRON POR UM .....	161
FIGURA 91 ANÁLISIS COMPARATIVO PCI.....	164
FIGURA 93 ANÁLISIS COMPARATIVO VIZIR .....	166
FIGURA 94 TIEMPOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO SUPERFICIAL .....	168
FIGURA 95 UM - 01 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	176
FIGURA 96 UM - 07 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	177
FIGURA 97 UM - 13 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	178
FIGURA 98 UM - 19 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	179
FIGURA 99 UM - 25 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	180
FIGURA 100 UM - 31 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	181
FIGURA 101 UM - 37 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	182
FIGURA 102 UM - 43 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	183
FIGURA 103 UM - 49 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	184
FIGURA 104 UM - 55 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	185

FIGURA 105 UM - 61 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	186
FIGURA 106 UM - 67 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	187
FIGURA 107 UM - 73 METODOLOGÍA PCI USANDO DRON .....	188
FIGURA 108 UM - 01 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL .....	189
FIGURA 109 UM - 07 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL .....	190
FIGURA 110 UM - 13 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	191
FIGURA 111 UM - 19 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	192
FIGURA 112 UM - 25 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	193
FIGURA 113 UM - 31 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	194
FIGURA 114 UM - 37 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	195
FIGURA 115 UM - 43 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	196
FIGURA 116 UM - 49 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	197
FIGURA 117 UM - 55 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	198
FIGURA 118 UM - 61 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	199
FIGURA 119 UM - 67 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	200
FIGURA 120 UM - 73 METODOLOGÍA PCI CONVENCIONAL.....	201
FIGURA 121 UM - 01 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	202
FIGURA 122 UM - 07 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	203
FIGURA 123 UM - 13 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	204
FIGURA 124 UM - 19 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	205
FIGURA 125 UM - 25 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	206
FIGURA 126 UM - 31 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	207
FIGURA 127 UM - 37 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	208
FIGURA 128 UM - 43 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	209
FIGURA 129 UM - 49 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	210
FIGURA 130 UM - 55 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	211
FIGURA 131 UM - 61 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	212
FIGURA 132 UM - 67 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	213
FIGURA 133 UM - 73 METODOLOGÍA VIZIR USANDO DRON .....	214
FIGURA 134 UM - 01 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	215
FIGURA 135 UM - 07 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	216
FIGURA 136 UM - 13 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	217
FIGURA 137 UM - 19 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	218
FIGURA 138 UM - 25 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	219
FIGURA 139 UM - 31 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	220
FIGURA 140 UM - 37 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	221

FIGURA 141 UM - 43 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	222
FIGURA 142 UM - 49 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	223
FIGURA 143 UM - 55 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	224
FIGURA 144 UM - 61 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	225
FIGURA 145 UM - 67 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	226
FIGURA 146 UM - 73 METODOLOGÍA VIZIR CONVENCIONAL .....	227
FIGURA 147 INICIO DEL TRAMO – PROGRESIVA 0+000.0.....	228
FIGURA 148 PRESENCIA DE HUECOS U HOYOS DENTRO DEL TRAMO A ESTUDIAR .....	228
FIGURA 149 PRESENCIA DE GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES EN LA VÍA .....	229
FIGURA 150 PRESENCIA DE GRIETA DE BORDE DE SEVERIDAD ALTA EN EL TRAMO.....	229
FIGURA 151 PRESENCIA DE GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES EN LA VÍA .....	230
FIGURA 152 PRESENCIA DE HUECOS Y DESPRENDIMIENTOS DE AGREGADOS .....	230
FIGURA 153 PRESENCIA DE HUECOS Y PIEL DE COCODRILO .....	231
FIGURA 154 PRESENCIA DE HUECOS, PIEL DE COCODRILO Y GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES EN LA VÍA.....	231
FIGURA 155 FIN DEL TRAMO - PROGRESIVA 2+767.0 .....	232

## ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1: CÁLCULO DEL NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DE MUESTREO .....	115
ECUACIÓN 2: CÁLCULO DEL INTERVALO DE MUESTREO .....	115



## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el estado actual del pavimento flexible de la Carretera A Playa Los Delfines utilizando los métodos PCI (Índice de Condición del Pavimento) basado en la Norma ASTM D6433-11 y VIZIR (Inspección Visual y Rutas de Riesgos) complementados con el uso del Drone DJI Mavic 3 a fin de mejorar la precisión en la evaluación.

El estudio es de carácter cuantitativo, trabajado a partir de parámetros establecidos por los métodos de evaluación. La muestra es no probabilística de tipo intencional conformada por 2,767m, tramo el cual fue segmentado en Unidades de Muestreo en base a como indica la Norma ASTM D6433-11. Se trabajaron 13 UM de 38.3m para ambos métodos, los cuales se trabajaron usando el dron DJI Mavic 3, se obtuvo un valor PCI promedio de 31, teniendo como estado actual una clasificación MALO y en el método VIZIR un Índice Superficial de 5, teniendo como estado actual una clasificación DEFICIENTE, es claro que una comparación entre ambos resultados en primera instancia no resulta factible por las diferencia de parámetros, pero sí es evidente el resultado negativo que tienen los tramos en base a su estado de condición. Así como es evidente el impacto positivo que tiene el uso del Dron DJI Mavic en la aplicación de ambos métodos,

**PALABRAS CLAVES: Dron DJI Mavic3, Método PCI, Método VIZIR, Pavimento Flexible**

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El desarrollo del país se ve reflejado principalmente en su infraestructura, y es por esa razón que el estado de la red vial a lo largo del territorio nacional debe ser óptimo, cumpliendo con los requisitos mínimos en cuanto a condiciones de servicio y diseños estructurales establecidos en las normas actuales vigentes; así las cosas, el mejoramiento de las vías requiere estrategias de conservación, mantenimiento y rehabilitación para que estas den alcance a los parámetros de aceptación en base a la norma. Con el fin de identificar el grado de deterioro de la vía en estudio, nos encontramos con la existencia de dos metodologías extranjeras VIZIR y PCI, la metodología VIZIR es la metodología aprobada y utilizada por el instituto nacional de vías INVIAS, mientras que la metodología PCI es norteamericana; estas identifican el estado actual y el grado de deterioro en vías existentes de una forma cualitativa. Estas metodologías nos dan un acercamiento inicial de la necesidad de realizar mantenimiento y/o rehabilitación en vías. Pero, al ser una metodología cualitativa es necesario complementar el estudio para identificar las condiciones estructurales de la vía y finalmente, generar un planteamiento adecuado para el mantenimiento y/o rehabilitación en vías (Riveros & Gaitan, 2019) por ello se deberá tener en cuenta que la red vial de un país es fundamental para su desarrollo y crecimiento porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas.

El país en los últimos años, se encuentra en constante trabajo para contar con una infraestructura vial eficiente, así mismo con carreteras y vías integradas e

interconectadas, facilitando en gran medida la movilización de mercancías y de personas; sin embargo las principales vías urbanas de nuestro país se encuentran saturadas de vehículos, en su mayoría de transporte público, sin contar que en ocasiones muchas de estas vías son invadidas por vehículos no aptos para su diseño estructural, produciéndose de esta manera el deterioro del pavimento. Lima, es una de las principales ciudades en la cual es muy común encontrarnos con Avenidas y calles en mal estado; los pavimentos flexibles son constantemente el centro del problema, ya que encontrar fallas tales como, grietas, piel de cocodrilo, hundimientos entre otras es muy seguido (Suclupe. 2020) es necesario contar con métodos aplicables que identifiquen el estado actual y el grado de deterioro dándonos así un acercamiento inicial de realizar mantenimiento o rehabilitación de vías.

La metodología más aplicada en nuestro país es el método PCI, pero también hay otros métodos con parámetros muy similares como el VIZIR normalmente usada por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), métodos en donde se usa el dron para la línea de investigación de carreteras, en la toma de datos de manera rápida y evitando así también un accidente ya que en horas punta es un poco difícil la toma de muestras en las carreteras o avenidas. Es por ello que se propone hacer un planteamiento tecnológico superficial del pavimento flexible usando la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI) y Visión Inspection de Zones et Itinéraires Á Risque (VIZIR) mediante el uso de un dron con el fin de así clasificar al pavimento según su tipo, cantidad y grado de severidad.

### **1.1.1. Antecedentes**

#### **1.1.1.1. Antecedentes Internacionales**

Simón B. (2020), realizó su tesis “Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí”, cuya problemática surgió de que la red vial terrestre debió cumplir con los requisitos de mantenimiento normados para la conservación de la infraestructura de tránsito terrestre; el objetivo de este estudio fue diagnosticar el estado del pavimento flexible de la carretera Puerto-Aeropuerto (Tramo II). Los resultados señalaron que la condición del tramo analizado dio una calificación de 49 que lo ubica en la clasificación Regular, según el índice PCI, se determinó que existen 12 tipos de fallas, resaltando desprendimiento de Agregados 78.28% y Piel de Cocodrilo 4.51%. Se concluye que la carretera requirió de un mantenimiento del tipo menor y del tipo mayor, estas últimas realizadas en toda el área de un tramo, siempre que se hayan realizado trabajos del tipo menor previamente.

Cárdenas y Holguín (2019) realizaron una auscultación visual mediante el dron DJI PHANTOM 4 PRO, con implementación de metodologías VIZIR Y PCI para pavimentos flexibles en la carretera 69B Sur entre la avenida Primera de Mayo y Calle 9 ubicado en la ciudad de Bogotá. Su objetivo principal es realizar el diagnóstico del estado superficial del pavimento aplicando el método francés VIZIR y el método norteamericano PCI para una posterior comparación utilizando el dron como herramienta principal. Es así que como resultado del PCI da como resultado REGULAR con un valor numérico de 52 y en el VIZIR da como resultado REGULAR con un valor numérico 3 donde la longitud del tramo es de 0.912 km. Asimismo, las fallas que sobresalen según el método PCI son las fallas de tipo

Parcheo con 50.20% y el tipo de Ahuellamiento con 23.76%, en cambio, según el método VIZIR las patologías que más sobresalen son las fallas de tipo Parcheo con 59.42% y el tipo de Ahuellamiento con 28.12%. Por lo expuesto, se recomienda escoger un dron con alta calidad de imagen y resolución para tener mejor precisión. Este antecedente nos servirá para poder diferenciar los métodos PCI y VIZIR en los pavimentos flexibles.

### **1.1.1.2. Antecedentes Nacionales**

Saravia (2021) evaluó las fallas superficiales del Pavimento flexible por el método PCI y empleo del Dron, carretera Covadonga – Mollepata en el departamento de Ayacucho. Tiene como objetivo principal dar a conocer la evaluación de fallas superficiales del pavimento flexible por ejemplo el dron, con el fin de mejorar la evaluación del pavimento flexible. Como resultado se dice que por empleo de dron a 30 m de vuelo el PCI arroja un porcentaje de 48.64% en la clasificación de BUENO, en cambio, por empleo de dron a 50 m de vuelo el PCI arroja un promedio de 86.48% con clasificación BUENO. Asimismo, las fallas que más resaltaron fueron desprendimiento de agregados y el tipo de falla grietas longitudinales y transversales. Es así que se recomienda el uso de dron a un vuelo de 30 m ya que a 50 m hay un margen de error alto ya que se aleja un 99.59% de las patologías que hay en el pavimento. Este antecedente ayudará a esta investigación a diferenciar las metodologías y en el desarrollo de éstos.

Existen varios métodos de evaluación superficial de un pavimento flexible, sin embargo se eligió la metodología VIZIR dado que con este método sabremos cual fue la principal causa del deterioro del pavimento, si fue por deficiencias constructivas o insuficiencia en la eficiencia estructural, para que así se puedan fijar

medidas correctivas para obras futuras y el método Pavement Condition Index (PCI); porque constituye el modo más completo para la estimación y calificación objetiva de pavimentos flexibles, siendo ampliamente aceptado y formalmente adoptado como procedimiento estandarizado, y ha sido divulgado por la ASTM como forma de análisis y aplicación. Además, se desarrolló para obtener un índice de la viabilidad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie, valor que cuantifica el estado en que se encuentra el pavimento para su respectivo tratamiento y mantenimiento. (Leguía & Pacheco, 2016)

Flores (2019) calculó el índice de condición del pavimento flexible para evaluar el estado de conservación de la Av. Pedro Muñoz ubicado en la ciudad de Trujillo. Como objetivo principal es determinar el índice de condición del pavimento a fin de obtener el estado de conservación de la avenida Pedro Muñoz de la ciudad de Trujillo, en cumplimiento con las especificaciones de la norma ASTM D6433-07. Como resultado en la metodología PCI salió un valor de 61.20 que se clasifica como “Buena” en toda la distancia en estudio que es de 1.6469 Km. Se concluye entonces que se encuentra con una condición dudosa, quiere decir que se encuentran fallas evidentes que requieren acciones de mantenimiento o posibles alternativas como para poder conservar la vía actual, y una de las alternativas puede ser una rehabilitación ósea, un re - encarpetao delgado a lo largo de la vía como medida rápida. El antecedente ayudará a esta investigación a dominar el cálculo y desarrollo del método PCI para evitar errores y/o deficiencias.

### **1.1.1.3. Antecedentes Locales**

Evangelista y Cabeza (2020) determinaron el estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Miraflores tramo avenida América Norte y avenida

26 de marzo utilizando la metodología PCI (Pavement Condition Index) y la metodología VIZIR (Índice de Deterioro Superficial). Para el desarrollo de la metodología PCI se obtuvo una longitud de muestra de 31.5 metros con un total de 24 muestras, 12 de ida y 12 de vuelta, elegidas aleatoriamente con un intervalo de 3. Para el desarrollo de la metodología VIZIR se empleó una longitud de muestra de 100 metros con un total de 24 muestras, 12 de ida y 12 de vuelta. Habiendo realizado la evaluación y el procesamiento de datos de la vía, mediante la metodología PCI se obtuvo un índice de la condición del estado de conservación del pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Avenida América Norte y Avenida 26 de marzo, de 46 la cual lo califica como REGULAR, y para la metodología VIZIR se obtuvo un índice superficial (Is) de 3 la cual lo califica como REGULAR. Así mismo debido a la calificación de v REGULAR del pavimento, recomendamos que la vía evaluada necesita de una rehabilitación sugiriendo realizar un reciclado del pavimento utilizando 1.5 pulgadas de la carpeta asfáltica. En esta investigación verificamos, que la opción metodológica escogida es la correcta y más completa para el análisis de un pavimento flexible.

Cruz (2018) hizo una evaluación superficial de vías urbanas empleando vehículo aéreo no tripulado en la avenida Separadora Industrial cuerdas 8 – 10 en el distrito de Ate, Lima. Su objetivo principal es calcular el índice de condición del pavimento en vías urbanas, empleando las imágenes obtenidas con vehículo aéreo no tripulado. Es así que mediante el multi-rotor de la marca DJI modelo Phantom 4 Pro que consta con 4 hélices con una cámara de 20 MP se registraron todas las patologías encontradas en los 520 m del pavimento flexible. Asimismo, el tiempo total del vuelo fueron de 6 minutos con 50 segundos donde se obtuvieron 145 fotos

georreferenciadas. Por lo que se concluye que el PCI mediante el método tradicional arroja un valor cuantitativo de 36 y mediante el método VANT un valor cuantitativo de 34. Por lo expuesto decimos que hay una diferencia de 2 valores y verificamos que mediante el dron la inspección es más rápida ya que se inspeccionó en 7 minutos por lo que se recomienda que al utilizar el VANT considerar la geometría y topografía del lugar e inspeccionar entre las 8:00 am y 2:00 pm. Este antecedente nos servirá para conocer a profundidad la metodología VIZIR en los pavimentos a evaluar.

### **1.1.2. Justificación**

Un plan de mantenimiento es fundamental para mantener el estado de la vía, por lo general un pavimento flexible se fabrica para cumplir con su vida útil de 10 a 15 años, un pavimento rígido se fabrica para cumplir con una vida útil de 20 a 30 años y diseñados sobre todo para cumplir con el nivel de servicio por el cual fue proyectado.

Por ello, se debe proponer niveles de intervención, mantenimientos rutinarios. Al realizar todos los niveles de mantenimiento se podrá conocer detalladamente el estado actual en que se encuentra el pavimento y permitir la conservación del nivel de servicio con el que fue fabricado.

Hay que tener en cuenta que para la evaluación del pavimento flexible mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional es necesario realizar una observación in-situ y en base a ellos suelen surgir ciertos inconvenientes al momento de realizar una evaluación superficial, considerando que existen ciertos factores que impiden una correcta evaluación, siendo los principales el tráfico vehicular, el clima y tiempo de evaluación.



El sistema convencional de recolección de datos es un procedimiento engorroso que requiere alta demanda de tiempo, lo cual incrementa la cantidad de personal y materiales para la inspección, incrementando el presupuesto de la evaluación. En los últimos años se ha ido incorporando el uso de la tecnología en la ingeniería, el uso de drones ha demostrado ser eficaz y beneficioso para recolectar datos espaciales de alta precisión al evaluar pavimentos, los datos obtenidos mediante esta metodología permiten analizarse las veces que sean necesarias sin ejecutar más planes de vuelos. (Pucha & Zárate, 2020).

Es por ello que la presente investigación tiene como objetivo principal la implementación del uso del dron en la evaluación superficial de pavimentos flexibles mediante los índices de desempeño PCI y VIZIR, con estos métodos nos indicara las acciones a tomar para prever su conservación y mantenimiento como también nos determinara si la vía está en actas condiciones como para brindar un servicio adecuado a sus usuarios, mejorando su tiempo de recorrido y reduciendo el índice de accidentabilidad.

### **1.1.3. Definiciones Conceptuales**

#### **Capa de rodadura**

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura. (Alfonso Montejó, 2006).

El pavimento es una estructura de varias capas construida sobre la subrasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura. (MTC, 2014).

### **Niveles de servicio**

Los niveles de servicio son indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad. Los indicadores son propios a cada vía y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles (MTC, 2013).

En la conservación vial por niveles de servicio el trabajo se realiza para cumplir los estándares admisibles y no por el volumen de trabajo ejecutado. Es obligación del ejecutor de la conservación vial tener la carretera en perfectas condiciones los 365 días del año, en tal sentido el criterio de pago es el buen estado de las vías, de esta manera se asegura la preservación del buen estado de las vías (MTC, 2014).

Según el Manual de carreteras de conservación vial para la medición o determinación de los niveles de servicio, en los cuadros siguientes se presentan las exigencias de niveles de servicio por tipo de vía y por los siguientes componentes:

- Plataforma y Taludes
- Calzada de Afirmado
- Pavimentos Flexibles – Calzada y Berma
- Pavimentos Rígidos – Calzada y Berma
- Drenaje Superficial, Drenaje Subterráneo y Muros
- Señalización y Dispositivos de Seguridad Vial
- Derecho de Vía
- Túneles y Obras Complementarias
- Puentes

#### 1.1.4. Bases Teóricas

##### **Pavimento**

- **Característica que debe tener un pavimento**

Según (Alfonso Montejó, 2006):

- Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos
- Debe presentar una regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal, que permitan una adecuada comodidad a los usuarios
- Debe ser durable
- Presentar condiciones adecuadas respecto al drenaje.
- Debe ser económico.

- Debe poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramiento, y ofrecer una adecuada seguridad al tránsito

• **Clasificación de pavimentos**

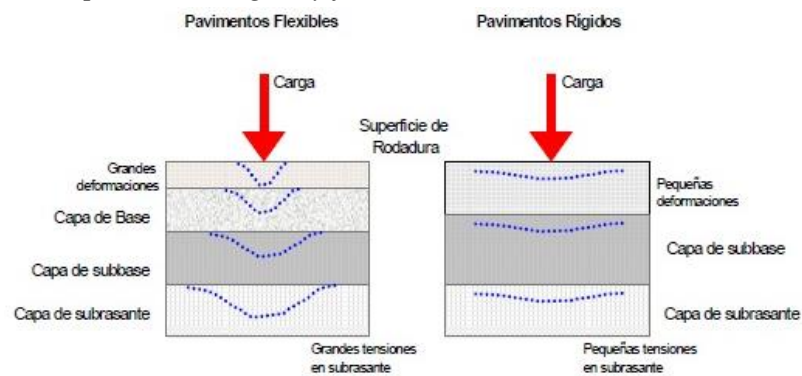
**Tabla 1**  
*Clasificación de pavimentos*

Pavimento Rígido	Pavimento Flexible	Pavimento Articulado
El concreto absorbe gran parte de los esfuerzos que las ruedas de los vehículos ejercen sobre el pavimento.	El esfuerzo es transmitido hacia las capas inferiores (base, sub – base, sub – rasante).	Por ser elaborados con un concreto o ladrillo de alta resistencia, los adoquines presentan alta resistencia a las cargas concentradas, a la abrasión y a los agentes atmosféricos.

*Nota* Se presenta la Tabla de clasificación de pavimentos con sus respectivos conceptos

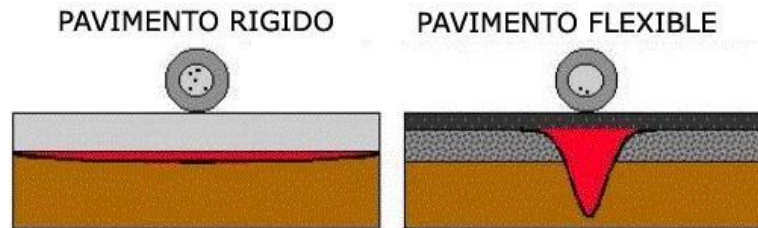
- Existen principalmente 3 tipos de pavimentos: rígidos, flexibles y articulados. Los cuales actúan de forma diferente al aplicarles las cargas como se muestra en la imagen. Aunque nuestro estudio va orientado propiamente a un pavimento rígido.

**Figura 1**  
*Estructura de pavimento rígido y flexible*



*Nota.* La imagen representa la estructura de un pavimento rígido y flexible. Elaboración propia

**Figura 2**  
*Esquema del comportamiento de pavimentos*

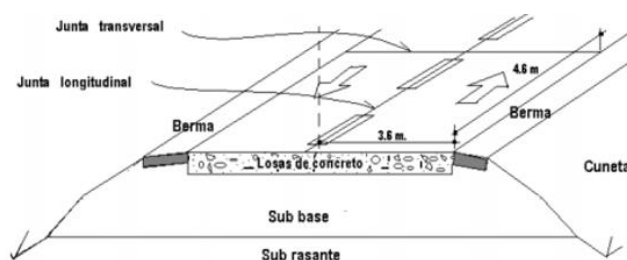


*Nota.* La imagen representa el comportamiento del pavimento rígido y flexible.  
Elaboración propia

### **Pavimento rígido**

El pavimento rígido es una estructura de pavimento compuesta específicamente por una capa de subbase granular, no obstante, esta capa puede ser de base granular, o puede ser estabilizada con cemento, asfalto o cal, y una capa de rodadura de losa de concreto de cemento hidráulico como aglomerante, agregados y de ser el caso aditivo (MTC,2014).

**Figura 3**  
*Elementos de construcción de pavimento rígido*



*Nota.* La imagen representa los elementos de construcción de pavimento rígido.  
Tomado de Funciones de las capas de un pavimento rígido, por Alfonso Montejo, 2006.

## • Elementos de construcción de pavimento

### - Subrasante

Es la capa de terreno que en teoría soporta la estructura del pavimento y que se prolonga hasta cierta profundidad. Puede estar formada en corte o relleno dependiendo del terreno, pero esta debe estar debidamente compactada. El espesor del pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de humedad (Brito, 2011).

La función de la subrasante es dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor de soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante de un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte. Por lo que, se debe tener cuidado con la expansión de suelos (J. Morales, 2004).

### - Subbase

La capa de subbase es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. Consiste en una o más capas compactadas de material granular o estabilizado (J. Morales, 2004).

La función más importante de la subbase es impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento, además la subbase sirve como capa de transición y suministra un apoyo uniforme, estable y permanente del pavimento. Mejora el drenaje y reduce al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento. Ayuda a controlar los cambios volumétricos de la subrasante y disminuye al mínimo la acción superficial de

Auscultación visual usando el dron DJI Mavic 3, para mejorar la precisión de las metodologías VIZIR y PCI en la evaluación de pavimentos flexibles en la Carretera A Playa Los Delfines, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao - 2023 dichos cambios volumétricos sobre el pavimento. Por último, mejora en parte la capacidad de soporte del suelo de la subrasante (Montejo Fonseca, 2006).

### **- Capa de rodadura**

Es la parte superior de un pavimento, que puede ser de tipo bituminoso (flexible) o de concreto de cemento Portland (rígido) o de adoquines, cuya función es sostener directamente el tránsito (MTC, 2014).

Es la capa formada por una losa de concreto de cemento Portland, se ubica sobre la subbase o directamente sobre la subrasante. La losa, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, absorbe la mayor parte de los esfuerzos que se ejercen sobre el pavimento. Debe proveer una superficie uniforme y estable al tránsito, con textura y color adecuado además de resistir los efectos abrasivos del tránsito. Hasta lo posible debe impedir la infiltración del agua al interior del pavimento (Montejo Fonseca, 2006).

Los pavimentos rígidos tienen algo de resistencia a la flexión, que les permite sostener una acción como de viga a través de irregularidades pueden no reflejarse en el pavimento de concreto. Los pavimentos rígidos bien diseñados y construidos tienen largas vidas de servicio, y en general su mantenimiento es menos costoso que el de los pavimentos flexibles (Nicholas J., Garber y Lester, 2005).

Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente la falla estructural. Es te punto de vista es el que influye en los sistemas de cálculos de pavimentos rígidos, sistemas que combinan el espesor y la resistencia de hormigón de las losas, para una carga y suelos dados. (Nicholas J., Garber y Lester, 2005).

## **Principales funciones que cumple la estructura de un pavimento**

Son agrupadas de acuerdo con tres diferentes perspectivas (Menéndez Acurio, 2016)

### **• Usuario, entidad/institución**

- Proporcionar a los usuarios circulación segura, cómoda y confortable, con adecuada regularidad (rugosidad) y suficiente resistencia a la fricción.
- Proporcionar a los vehículos acceso bajo cualquier condición de clima.
- Reducir los costos de operación vehicular, reducir el tiempo de viaje y reducir los accidentes.
- Reducir los costos de mantenimiento y operación. –
- Facilitar y mejorar las condiciones de operación y transporte.
- Dotar de una superficie adecuada para tránsito, almacenamiento o traspaso de productos.

### **• Estructura**

- Reducir y distribuir la carga de tránsito para que esta no dañe la subrasante y/o el suelo de fundación.
- Proteger la subrasante y el suelo de fundación del clima (agua y/o congelamiento).
- Controlar la presencia y efecto del agua a nivel del suelo de fundación.
- Capacidad de carga suficiente de los materiales que componen la estructura para resistir el tráfico y el clima.

### **• Medioambiente**

- Cumplir requerimientos medioambientales y estéticos.
- Limitar el ruido y la contaminación del aire.



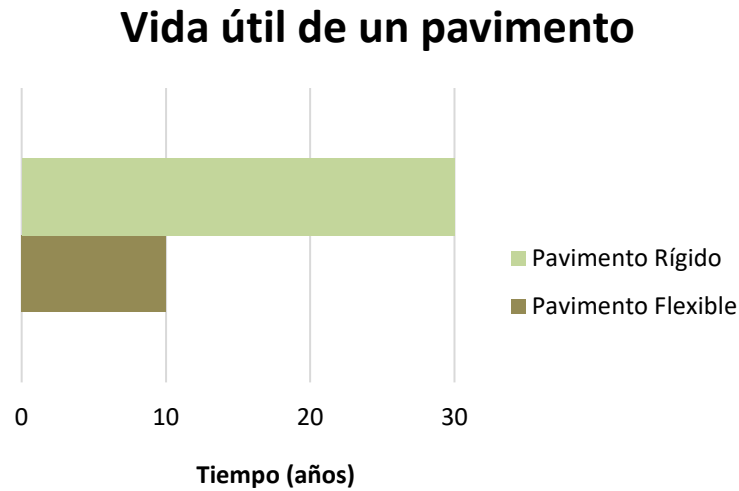
- Tener suficiente durabilidad para que no se deteriore antes de tiempo debido a las variables ambientales (agua, oxidación, efectos de la temperatura).
- Capacidad de carga suficiente adecuada a contexto y compatible estéticamente con el entorno, en especial en zonas urbanas y zonas protegidas.

Existe un número muy grande de variables que afectan el comportamiento de los pavimentos. Uno de los mayores beneficios de un procedimiento de diseño de pavimentos racional, es que se considera la mayoría de los factores principales que afectan el comportamiento. Esto evita que el diseñador inadvertidamente ignore un elemento muy importante del diseño. Estos mismos factores que se deben considerar en el diseño, también afectara como la condición del pavimento cambia con el tiempo y deben ser considerados en los modelos de predicción de condición. (Smith, Freeman y Chang, 2006).

Las carreteras de pavimentos rígidos en el Perú deben estar a un nivel adecuado de serviciabilidad que genere bienestar, confort y seguridad tanto al comercio, al turismo y al transporte urbano, por ello conservarlas en buen estado es parte de cumplir lo anteriormente dicho (Violini & Pappalardi, 2008).

Normalmente se diseña un pavimento con el objetivo de alcanzar la vida útil para la cual fueron diseñadas. Incluso en las carreteras del Perú se muestran muchas veces un deterioro en el pavimento que se conectan algunas veces con aquellos factores que contribuyen con el deterioro (Violini & Pappalardi, 2008).

**Figura 4**  
*Vida útil de un pavimento en años*



*Nota.* La imagen representa la fisura en bloque de un pavimento. Elaboración propia

Por ellos es importante tener de conocimiento cuales son esos factores, pero para eso necesitamos realizar una evaluación de los pavimentos rígidos (estructural, transito, climático) (Violini & Pappalardi, 2008).

Así también, en el artículo Patologías en pavimentos de hormigón a edad temprana (2008), hace mención a algunos factores que influyen en el deterioro de un pavimento rígido como: “elevado incremento de las cargas circulantes y de su frecuencia con respecto a las previstas en el diseño original” o “factores climáticos regionales desfavorables (ejemplos: elevación del nivel freático, inundaciones, lluvias prolongadas, cambios de temperatura), pueden producir expansión y contracción no previstas n el diseño de pavimentos)”.

Si bien los pavimentos rígidos se proyectan para una vida útil de 20 a 30 años, antecedentes demuestran distintos desempeños, encontrando casos extremos con fallas prematuras antes de los cinco años de vida. Las principales

Auscultación visual usando el dron DJI Mavic 3, para mejorar la precisión de las metodologías VIZIR y PCI en la evaluación de pavimentos flexibles en la Carretera A Playa Los Delfines, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao - 2023

causas de las patologías de los pavimentos rígidos se indican a continuación (Violini & Pappalardi, 2008):

- “Elevado incremento de las cargas circulantes y de su frecuencia con respecto a las previstas en el diseño original, causando daños superficiales o estructurales” (Violini & Pappalardi, 2008).
- “Deficiencias durante el proceso constructivo en la calidad real de los materiales en espesores o en las operaciones de construcción, particularmente en la densificación de las capas” (Violini & Pappalardi, 2008).
- “Diseños deficientes (ejemplos: empleo de métodos de diseño que resultan inadecuados en la actualidad; incorrecta valoración de las características de los materiales empleados; incorrecta evaluación del tránsito existente y previsto durante el período de diseño del pavimento)” (Violini & Pappalardi, 2008) .
- “Factores climáticos regionales desfavorables (ejemplos: elevación del nivel freático, inundaciones, lluvias prolongadas, cambios de temperatura, insuficiencia de drenaje superficial o profundidad prevista), pueden producir expansión y contracción no previstas en el diseño del pavimento, con el consiguiente agrietamiento o rotura del hormigón” (Violini & Pappalardi, 2008).
- “Deficiente mantenimiento por escasez de recursos económicos disponibles, equipo, maquinaria especializada y personal capacitado” (Violini & Pappalardi, 2008)

## Descripción de tipos de fallas

### Fallas contempladas en el método Índice de condición del pavimento (PCI)

La Norma ASTM D6433-07 detalla el tipo de fallas que se contemplan en el PCI, las cuales las clasifica en estructurales y superficiales, son un total de 19 fallas. En la tabla 2 se muestran dichas fallas.

**Tabla 2**  
*Fallas Contempladas en el PCI*

Falla Estructural	Falla Superficial
1. Piel de cocodrilo	9. Exudación
2. Agrietamiento en bloque	10. Corrugación
3. Abultamiento y Hundimientos	11. Grieta de borde
4. Depresión	12. Grieta d reflexión de junta
5. Huecos	13. Desnivel de carril
6. Ahuellamiento	14. Grietas longitudinales y transversales
7. Desplazamiento	15. Parcheo
8. Hinchamiento	16. Pulimiento de agregados
	17. Cruce de vía férrea
	18. Grieta parabólica
	19.Desprendimiento de agregados

*Nota.* Se muestran las diferentes fallas que se tienen en cuenta en el momento de evaluar el pavimento con este método. Esta tabla ha sido adaptada de Práctica estándar para Índice de condición del pavimento de carreteras y estacionamientos por la Norma ASTM D6433-07. Copyright ASTM International.

El Método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) es el método más completo para evaluar y calificar la condición funcional de un pavimento flexible o rígido mediante una inspección visual, por ende, no requiere de herramientas especializadas. La escala numérica del PCI varía desde 0, para pavimentos en muy mal estado, hasta 100 para pavimentos en excelente estado. (Vásquez, 2002)

**Tabla 3**  
*Calificación del estado funcional del pavimento*

<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>
<b>100-85</b>	Excelente
<b>85-70</b>	Muy bueno
<b>70-55</b>	Bueno
<b>55-40</b>	Regular
<b>40-25</b>	Malo
<b>25-10</b>	Muy malo
<b>10-0</b>	Fallado

*Nota.* En la tabla se muestra los valores PCI para la calificación del estado del pavimento, tomado de (ASTMD6433-03, 2018)

### **Niveles de Severidad**

L: (Low: Bajo)

Se perciben las vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones) pero no es necesaria una reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un ligero rebote del vehículo, pero creando poca incomodidad. (Vásquez, 2002)

M: (Medium: Medio)

Las vibraciones en el vehículo son significativas y se requiere alguna reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un rebote significativo, creando incomodidad. (Vásquez, 2002)

H: (High: Alto)

Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo, creando una incomodidad importante o un alto potencial de peligro o daño severo al vehículo. (Vásquez, 2002)

## **1. Piel de cocodrilo**

### **Descripción**

Las grietas cocodrilo o de fatiga son una serie de grietas interconectadas causadas por el fallo por fatiga de la superficie de hormigón asfáltico bajo cargas de tráfico repetidas. El agrietamiento comienza en la parte inferior de la superficie asfáltica, o base estabilizada, donde la tensión y el esfuerzo de tracción son mayores bajo la acción de una rueda estabilizada. Las grietas se propagan a la superficie inicialmente como una serie de grietas longitudinales paralelas, las grietas se conectan, formando muchos lados, piezas de ángulos agudos que se asemejan a un alambre de gallinero o a la piel de un caimán. (ASTM D6433, 2018).

## Medida

Se miden en metros cuadrados de área afectada. La mayor dificultad en la medida de este tipo de daño radica en que, a menudo, dos o tres niveles de severidad coexisten en un área deteriorada. Si estas porciones pueden ser diferenciadas con facilidad, deben medirse y registrarse separadamente (Vásquez, 2002, pág. 10).

**Tabla 4**

*Niveles de Severidad de la falla Piel de Cocodrilo*

Niveles de Severidad	Descripción
<b>L (Low: Bajo)</b>	Grietas finas capilares y longitudinales que se desarrollan de forma paralela con unas pocas o ninguna interconectadas. Las grietas no están descascaradas, es decir, no presentan rotura del material a lo largo de los lados de la grieta.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Desarrollo posterior de grietas piel de cocodrilo del nivel L, en un patrón o red de grietas que pueden estar ligeramente descascaradas.
<b>H (High: Alto)</b>	Red o patrón de grietas que ha evolucionado de tal forma que las piezas o pedazos están bien definidos y descascarados los bordes. Algunos pedazos pueden moverse bajo el tránsito.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla de Piel de Cocodrilo, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 5**  
*Opciones de Reparación de la falla Piel de Cocodrilo*

Opciones de reparación	Descripción
<b>L</b>	No se hace nada, sello superficial. Sobrecarpeta.
<b>M</b>	Parqueo parcial o en toda la profundidad (Full Depth). Sobrecarpeta. Reconstrucción.
<b>H</b>	Parqueo parcial o Full Depth. Sobrecarpeta. Reconstrucción.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla Piel de Cocodrilo en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 5**  
*Piel de cocodrilo de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Alligator Cracking”, ASTM D6433, 2018.



**Figura 6**  
*Piel de cocodrilo de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Alligator Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 7**  
*Piel de cocodrilo de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Alligator Cracking”, ASTM D6433, 2018.

## 2. Exudación

### Descripción

La exudación es una película de material bituminoso en superficie del pavimento y se muestra formando una superficie brillante, cristalina, reflectante y pegajosa que se origina por exceso de asfalto en la mezcla y de sellante asfáltico o bajo contenido de vacíos de aire. Ocurre cuando el asfalto llena los vacíos en medio de altas temperaturas ambientales y se expande en la superficie debido a que el proceso de exudación no es reversible durante el tiempo frío acumulándose el asfalto en la superficie (ASTM D6433, 2018).

### Medida

Se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada. Si se contabiliza la exudación no deberá contabilizarse el pulimento de agregados (Vásquez, 2002, pág. 12).

**Tabla 6**  
*Niveles de Severidad de la falla por Exudación*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	La exudación ha ocurrido solamente en un grado muy ligero y es detectable únicamente durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega a los zapatos o a los vehículos.
<b>M (Medium: Medio)</b>	La exudación ha ocurrido hasta un punto en el cual el asfalto se pega a los zapatos y vehículos únicamente durante unas pocas semanas del año.

---

<b>H (High: Alto)</b>	La exudación ha ocurrido de forma extensa y gran cantidad de asfalto se pega a los zapatos y vehículos al menos durante varias semanas al año.
-----------------------	--

---

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla de Exudación, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 7**  
*Opciones de Reparación de la falla Piele de Cocodrilo*

Opciones de reparación	Descripción
<b>L</b>	No se hace nada.
<b>M</b>	Se aplica arena / agregados y cilindrado.
<b>H</b>	Se aplica arena / agregados y cilindrado (precalentando si fuera necesario).

---

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla Exudación en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 8**  
*Exudación de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Bleeding”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 9**  
*Exudación de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Bleeding”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 10**  
*Exudación de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Bleeding”, ASTM D6433, 2018.

### **3. Agrietamiento en bloque**

#### **Descripción**

El agrietamiento en bloque son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos. La falla tipo grietas en bloque se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los cambios de temperatura diaria. Este tipo de daño difiere de la piel de cocodrilo en que este último forma pedazos más pequeños ya que las fallas de agrietamiento en bloque varían en tamaño de 0.30m x 0.30m a 3.0m x 3.0m (ASTM D6433, 2018).

#### **Medida**

Se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada. Generalmente, se presenta un sólo nivel de severidad en una sección de pavimento; sin embargo, cualquier área de la sección de pavimento que tenga

Auscultación visual usando el dron DJI Mavic 3, para mejorar la precisión de las metodologías VIZIR y PCI en la evaluación de pavimentos flexibles en la Carretera A Playa Los Delfines, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao - 2023

diferente nivel de severidad deberá medirse y anotarse separadamente (Vásquez, 2002, pág. 14).

**Tabla 8**  
*Niveles de Severidad de la falla por Agrietamiento en Bloque*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	Bloques definidos por grietas de baja severidad, como se define para grietas longitudinales y transversales.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Bloques definidos por grietas de severidad media
<b>H (High: Alto)</b>	Bloques definidos por grietas de alta severidad.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Agrietamiento en Bloque, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 9**  
*Opciones de Reparación de la falla por Agrietamiento en Bloque*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm. Riego de sello.
<b>M</b>	Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.
<b>H</b>	Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Agrietamiento en Bloque en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 11**  
*Agrietamiento en bloque de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Block Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 12**  
*Agrietamiento en bloque de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Block Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 13**  
*Agrietamiento en bloque de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Block Cracking”, ASTM D6433, 2018.

#### **4. Abultamientos y Hundimientos**

##### **Descripción**

Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba localizados en la superficie del pavimento flexible. Los abultamientos pueden ser causados por una sobre carpeta de concreto asfáltico, expansión por congelación y la infiltración y elevación de material en una grieta en combinación con las cargas del tránsito (ASTM D6433, 2018).

##### **Medida**

Se miden en pies lineales (ó metros lineales). Si aparecen en un patrón perpendicular al flujo del tránsito y están espaciadas a menos de 3.0 m, el daño se llama corrugación. Si el abultamiento ocurre en combinación con una grieta, ésta también se registra (Vásquez, 2002, pág. 16).



**Tabla 10**  
*Niveles de Severidad de la falla por Abultamiento y Hundimiento*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	Los abultamientos o hundimientos originan una calidad de tránsito de baja severidad.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Los abultamientos o hundimientos originan una calidad de tránsito de severidad media.
<b>H (High: Alto)</b>	Los abultamientos o hundimientos originan una calidad de tránsito de severidad alta.

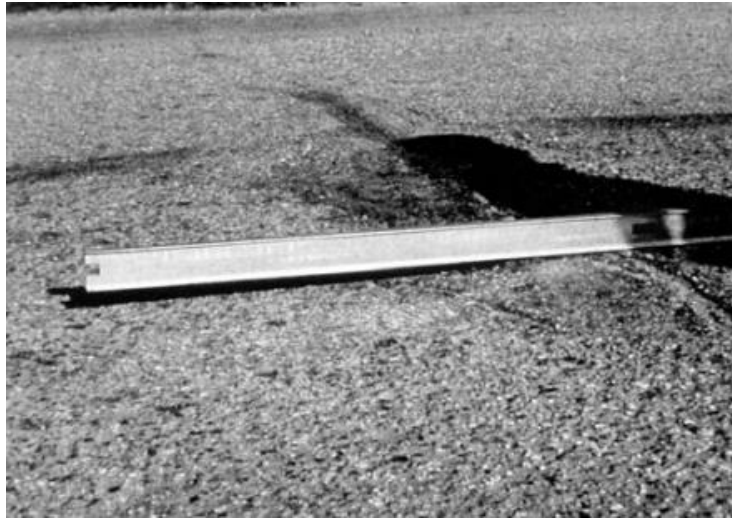
*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Abultamiento y Hundimiento, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 11**  
*Opciones de Reparación de la falla por Abultamiento y Hundimiento*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	No se hace nada.
<b>M</b>	Reciclado en frío. Parcheo profundo o parcial.
<b>H</b>	Reciclado (fresado) en frío. Parcheo profundo o parcial. Sobrecarpeta.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Abultamiento y Hundimiento en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 14**  
*Abultamientos y Hundimientos de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Bumps and Sags”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 15**  
*Abultamientos y Hundimientos de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Bumps and Sags”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 16**  
*Abultamientos y Hundimientos de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Bumps and Sags”, ASTM D6433, 2018.

## 5. Corrugación

### Descripción

La falla corrugación o también llamada “lavadero” es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastantes regulares a menos de 3.0m. Este tipo de daño es usualmente causado por la acción del tránsito combinada con una carpeta o una base inestable. Si los abultamientos ocurren en una serie con menos de 3.0m de separación entre ellos sea cual sea la causa el daño se denomina corrugación y ambos se miden con metros cuadrados de área afectada. Se mide en metros cuadrados de área afectada (ASTM D6433, 2018).

### Medida

Se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada (Vásquez, 2002, pág. 18).

**Tabla 12**  
*Niveles de Severidad de la falla por Corrugación*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	Corrugaciones producen una calidad de tránsito de baja severidad.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Corrugaciones producen una calidad de tránsito de mediana severidad..
<b>H (High: Alto)</b>	Corrugaciones producen una calidad de tránsito de alta severidad.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Corrugación, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 13**  
*Opciones de Reparación de la falla por Corrugación*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	No se hace nada.
<b>M</b>	Reconstrucción.
<b>H</b>	Reconstrucción.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Corrugación en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 17**  
*Corrugación de severidad baja*



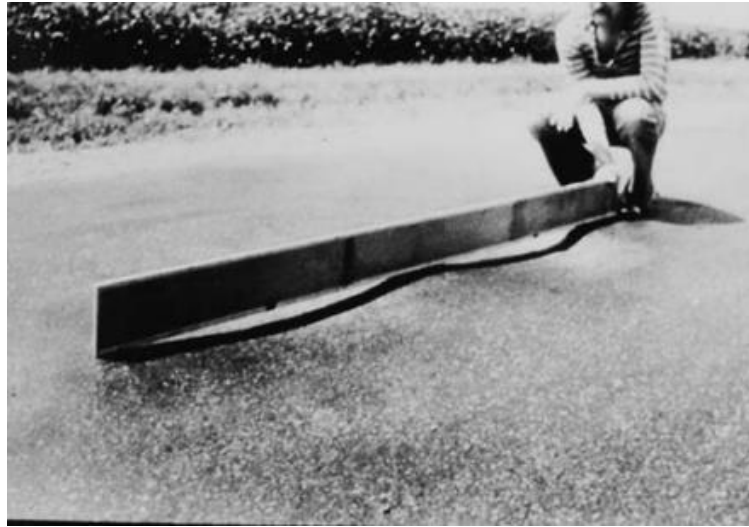
*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Corrugation”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 18**  
*Corrugación de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Corrugation”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 19**  
*Corrugación de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Corrugation”, ASTM D6433, 2018.

## **6. Depresión**

### **Descripción**

Son áreas localizadas de la superficie del pavimento con niveles ligeramente más bajos que el pavimento a su alrededor, las depresiones suaves son visibles después de la lluvia, cuando el agua almacenada forma un “baño de pájaro”. Las depresiones son formadas por el asentamiento de la subrasante o por una construcción incorrecta. Originan alguna rugosidad y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua pueden causar hidroplaneo (ASTM D6433, 2018).

### **Medida**

Se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) del área afectada (Vásquez, 2002, pág. 20).

**Tabla 14**  
*Niveles de Severidad de la falla por Depresión*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	13.0 a 25.0 mm.
<b>M (Medium: Medio)</b>	25.0 a 51.0 mm.
<b>H (High: Alto)</b>	Más de 51.0 mm.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Depresión, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 15**  
*Opciones de Reparación de la falla por Depresión*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	No se hace nada.
<b>M</b>	Parqueo superficial o profundo.
<b>H</b>	Parqueo superficial o profundo.

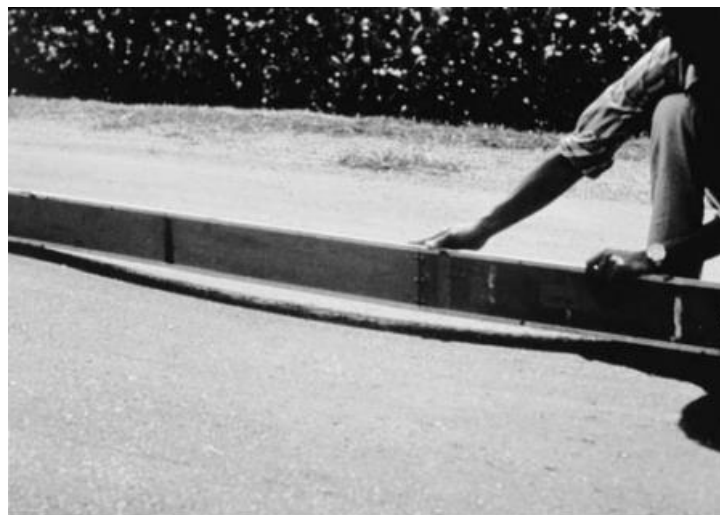
*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Depresión en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 20**  
*Depresión de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Depression”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 21**  
*Depresión de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Depression”, ASTM D6433, 2018.



**Figura 22**  
*Depresión de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Depression”, ASTM D6433, 2018.

## **7. Grieta de borde**

### **Descripción**

Las fallas de grietas de borde son paralelas y están generalmente a una distancia entre 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento. Esta falla puede originarse por debilitamiento debido a condiciones climáticas de la base o subrasante y acelerarse debido a las cargas de tránsito. El área entre la grieta y el borde del pavimento se clasifica de acuerdo con la forma como se agrieta (ASTM D6433, 2018).

### **Medida**

La grieta de borde se mide en pies lineales (ó metros lineales).

**Tabla 16**  
*Niveles de Severidad de la falla por Grieta de Borde*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Grietas medias con algo de fragmentación y desprendimiento.
<b>H (High: Alto)</b>	Considerable fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Grieta de Borde, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 17**  
*Opciones de Reparación de la falla por Grieta de Borde*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3 mm.
<b>M</b>	Sellado de grietas. Parcheo parcial - profundo.
<b>H</b>	Parcheo parcial – profundo.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Grieta de Borde en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 23**  
*Grieta de Borde de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Edge Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 24**  
*Grieta de Borde de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Edge Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 25**  
*Grieta de Borde de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Edge Cracking”, ASTM D6433, 2018.

## **8. Grieta de reflexión de junta (de losas de concreto)**

### **Descripción**

La falla tipo grieta de reflexión de junta ocurre solamente en pavimentos de superficie asfáltica construidos sobre una losa de concreto de cemento Pórtland y son causadas principalmente por el movimiento de la losa de concreto de cemento Pórtland, inducido por temperatura o humedad, bajo la superficie de concreto asfáltico (ASTM D6433, 2018).

### **Medida**

La grieta de reflexión de junta se mide en pies lineales (o metros lineales). La longitud y nivel de severidad de cada grieta debe registrarse por separado. Por ejemplo, una grieta de 15.0 m puede tener 3.0 m de grietas de alta severidad; estas deben registrarse de forma separada. Si se presenta un

Auscultación visual usando el dron DJI Mavic 3, para mejorar la precisión de las metodologías VIZIR y PCI en la evaluación de pavimentos flexibles en la Carretera A Playa Los Delfines, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao - 2023

abultamiento en la grieta de reflexión este también debe registrarse (Vásquez, 2002, pág. 24).

**Tabla 18**  
*Niveles de Severidad de la falla por Grieta de reflexión de junta*

Niveles de Severidad	Descripción
<b>L (Low: Bajo)</b>	Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm o grieta rellena de cualquier ancho.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Grieta sin relleno con ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm y grieta rellena de cualquier ancho rodeada de ligeros agrietamientos.
<b>H (High: Alto)</b>	Grietas sin relleno de más de 76.0 mm o cualquier grieta rellena o no.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Grieta de reflexión de junta, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 19**  
*Opciones de Reparación de la falla por Grieta de reflexión de junta*

Opciones de reparación	Descripción
<b>L</b>	Sellado para anchos superiores a 3.00 mm.
<b>M</b>	Sellado de grietas. Parcheo de profundidad parcial.
<b>H</b>	Parcheo de profundidad parcial. Reconstrucción de la junta.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Grieta de reflexión de junta en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 26**

*Grieta de reflexión de junta de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Joint Reflection Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 27**

*Grieta de reflexión de junta de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Joint Reflection Cracking”, ASTM D6433, 2018.

## **Figura 28**

### *Grieta de reflexión de junta de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Joint Reflection Cracking”, ASTM D6433, 2018.

## **9. Desnivel Carril / Berma**

### **Descripción**

El desnivel carril / berma es una diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma. Este daño se debe a la erosión de la berma, el asentamiento berma o la colocación de sobre carpetas en la calzada sin ajustar el nivel de la berma (ASTM D6433, 2018).

### **Medida**

El desnivel carril / berma se miden en pies lineales (ó metros lineales) (Vásquez, 2002, pág. 26).

**Tabla 20**  
*Niveles de Severidad de la falla por Desnivel Carril / Berma*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	La diferencia en elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25.0 y 51.0 mm.
<b>M (Medium: Medio)</b>	La diferencia está entre 51.0 mm y 102.0 mm.
<b>H (High: Alto)</b>	La diferencia en elevación es mayor que 102.00 mm.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Desnivel Carril / Berma, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 21**  
*Opciones de Reparación de la falla por Desnivel Carril / Berma*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.
<b>M</b>	Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.
<b>H</b>	Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Desnivel Carril / Berma en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).



**Figura 29**  
*Desnivel Carril / Berma de severidad baja*



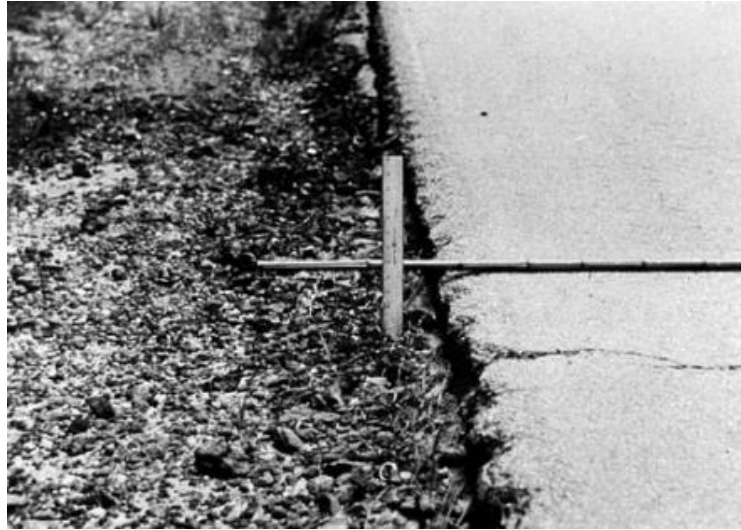
*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Lane/Shoulder Drop-Off”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 30**  
*Desnivel Carril / Berma de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Lane/Shoulder Drop-Off”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 31**  
*Desnivel Carril / Berma de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Lane/Shoulder Drop-Off”, ASTM D6433, 2018.

## **10. Grietas Longitudinales y Transversales (no son de reflexión de losas de concreto de cemento pórtland)**

### **Descripción**

Las fallas tipo grietas longitudinales son paralelas al eje del pavimento y pueden ser causadas por una junta de carril del pavimento pobremente construida, contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas o una grieta de reflexión causada por el agrietamiento bajo la capa de base (ASTM D6433, 2018).

### **Medida**

Las grietas longitudinales y transversales se miden en pies lineales (ó metros lineales). La longitud y severidad de cada grieta debe registrarse después de su identificación. Si la grieta no tiene el mismo nivel de severidad a lo largo de toda su longitud, cada porción de la grieta con un nivel de

Auscultación visual usando el dron DJI Mavic 3, para mejorar la precisión de las metodologías VIZIR y PCI en la evaluación de pavimentos flexibles en la Carretera A Playa Los Delfines, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao - 2023

severidad diferente debe registrarse por separado. Si ocurren abultamientos o hundimientos en la grieta, estos deben registrarse (Vásquez, 2002, pág. 28).

**Tabla 22**  
*Niveles de Severidad de la falla por Grietas Longitudinales y Transversales*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm y grieta rellena de cualquier ancho.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm y grieta rellena de cualquier ancho rodeada de grietas pequeñas.
<b>H (High: Alto)</b>	Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho o cualquier grieta rellena o no rodeada de grietas alotarías pequeñas.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Grietas Longitudinales y Transversales, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 23**  
*Opciones de Reparación de la falla por Grietas Longitudinales y Transversales*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor que 3.0 mm.
<b>M</b>	Sellado de grietas.
<b>H</b>	Sellado de grietas. Parcheo parcial.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Grietas Longitudinales y Transversales en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 32**  
*Grietas Longitudinales y Transversales de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Longitudinal and Transverse Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 33**  
*Grietas Longitudinales y Transversales de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Longitudinal and Transverse Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 34**  
*Grietas Longitudinales y Transversales de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Longitudinal and Transverse Cracking”, ASTM D6433, 2018.

## 11. Parcheo y Acometidas de servicios públicos

### Descripción

Un parche es un área de pavimento la cual ha sido sustituida con material nuevo para reparar el pavimento existente. Un parche comúnmente no se comporta tan bien como la sección original del pavimento, se considera un defecto. Por lo general se encuentra alguna rugosidad está asociada con este daño (ASTM D6433, 2018).

### Medida

Los parches se miden en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. Sin embargo, si un sólo parche tiene áreas de diferente severidad, estas deben medirse y registrarse de forma separada. Por ejemplo, un parche de 2.32 m<sup>2</sup> puede tener 0.9 m<sup>2</sup> de severidad media y 1.35 m<sup>2</sup> de baja severidad.

Estas áreas deben registrarse separadamente. Ningún otro daño (por ejemplo, desprendimiento y agrietamiento) se registra dentro de un parche; aún si el material del parche se está desprendiendo o agrietando, el área se califica únicamente como parche. Si una cantidad importante de pavimento ha sido reemplazada, no se debe registrar como un parche sino como un nuevo pavimento (por ejemplo, la sustitución de una intersección completa) (Vásquez, 2002, pág. 30).

**Tabla 24**

*Niveles de Severidad de la falla por Parcheo y acometidas de servicios públicos*

Niveles de Severidad	Descripción
<b>L (Low: Bajo)</b>	El parche está en buena condición buena y es satisfactorio. La calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.
<b>M (Medium: Medio)</b>	El parche está moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.
<b>H (High: Alto)</b>	El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad. Requiere pronta sustitución

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Parcheo y acometidas de servicios públicos, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 25**

*Opciones de Reparación de la falla por Parcheo y acometidas de servicios públicos*

Opciones de reparación	Descripción
L	No se hace nada.
M	No se hace nada. Sustitución del parche.
H	Sustitución del parche.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Parcheo y acometidas de servicios públicos en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 35**

*Parcheo y acometidas de servicios públicos de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Patching and Utility Cut Patching”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 36**  
*Parqueo y acometidas de servicios públicos de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Patching and Utility Cut Patching”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 37**  
*Parqueo y acometidas de servicios públicos de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Patching and Utility Cut Patching”, ASTM D6433, 2018.



## 12. Pulimento de Agregados

### Descripción

La falla tipo pulimento de agregados es provocado por cargas de tránsito repetitivas haciendo que el agregado en la superficie se vuelve suave al tacto cuya consecuencia trae que la adherencia de las llantas del vehículo se reduce considerablemente con respecto a la capa de rodadura. Este tipo de daño se indica cuando el valor de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha caído significativamente desde una evaluación previa (ASTM D6433, 2018).

### Medida

Se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada. Si se contabiliza exudación, no se tendrá en cuenta el pulimento de agregados. (Vásquez, 2002, pág. 32).

**Tabla 26**

*Niveles de Severidad de la falla por Abultamiento y Hundimiento*

Niveles de Severidad	Descripción
L, M, H	No se define ningún nivel de severidad. Sin embargo, el grado de pulimento deberá ser significativo antes de ser incluido en una evaluación de la condición y contabilizado como defecto.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Pulimento de Agregados, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 27**

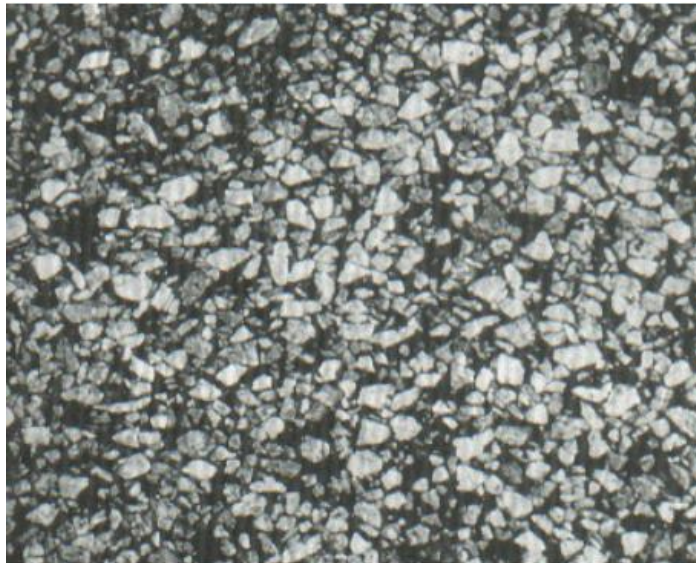
*Opciones de Reparación de la falla por Abultamiento y Hundimiento*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L, M, H</b>	No se hace nada. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Fresado y sobrecarpeta.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Pulimento de Agregados en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 38**

*Pulimento de Agregados*



*Nota.* Obtenido de “Polished Aggregate”, ASTM D6433, 2018.

### 13. Huecos

#### Descripción

La falla tipo huecos son depresiones pequeñas en la capa de rodadura, normalmente presentan forma de tazón, bordes aguzados y lados verticales y con diámetros menores que 0.90 m. La falla tipo huecos se producen cuando el tráfico arranca pequeños pedazos de la superficie del pavimento y su crecimiento se acelera por la acumulación de agua en ellos. Cuando los huecos son producidos por piel de cocodrilo de alta severidad deben registrarse como huecos, no como meteorización (ASTM D6433, 2018).

#### Medida

Los huecos se miden contando aquellos que sean de severidades baja, media y alta, y registrándolos separadamente (Vásquez, 2002, pág. 33).

**Tabla 28**

*Niveles de Severidad de la falla por Huecos*

Niveles de Severidad	Descripción
<b>L (Low: Bajo)</b>	Si el diámetro del hueco es mayor que 762 mm, debe medirse el área en metros cuadrados (o pies cuadrados) y dividirla entre 0.47 m <sup>2</sup> (5 pies <sup>2</sup> ) para hallar el número de huecos equivalentes.
<b>M (Medium: Medio)</b>	La profundidad de los huecos es menor o igual que 25.0 mm.
<b>H (High: Alto)</b>	La profundidad de los huecos es mayor que 25.0 mm.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles de severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Huecos, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 29**  
*Opciones de Reparación de la falla por Huecos*

Opciones de reparación	Descripción
L	No se hace nada. Parcheo parcial o profundo.
M	Parcheo parcial o profundo.
H	Parcheo profundo.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Huecos en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 39**  
*Huecos de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Pothole”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 40**  
*Huecos de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Pothole”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 41**  
*Huecos de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Pothole”, ASTM D6433, 2018.

## 14. Cruce de Vía Férrea

### Descripción

Los defectos asociados al cruce de vía férrea son depresiones o abultamientos alrededor o entre los rieles (ASTM D6433, 2018).

### Medida

El área del cruce se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada. Si el cruce no afecta la calidad de tránsito, entonces no debe registrarse. Cualquier abultamiento considerable causado por los rieles debe registrarse como parte del cruce (Vásquez, 2002, pág. 35).

**Tabla 30**

*Niveles de Severidad de la falla por Cruce de Vía Férrea*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.
<b>M (Medium: Medio)</b>	El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.
<b>H (High: Alto)</b>	El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de severidad alta.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Cruce de Vía Férrea, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 31**  
*Opciones de Reparación de la falla por Cruce de Vía Férrea*

Opciones de reparación	Descripción
L	No se hace nada.
M	Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.
H	Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Cruce de Vía Férrea en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 42**  
*Cruce de Vía Férrea de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Railroad Crossing”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 43**  
*Cruce de Vía Férrea de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Railroad Crossing”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 44**  
*Cruce de Vía Férrea de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Railroad Crossing”, ASTM D6433, 2018.



## 15. Ahuellamiento

### Descripción

La falla de tipo ahuellamiento es una depresión en la superficie de rodadura producida por las llantas de los vehículos, en muchos casos solo es visible después de lluvias cuando las huellas se llenan de agua. Una falla de ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento (ASTM D6433, 2018).

### Medida

El ahuellamiento se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada y su severidad está definida por la profundidad media de la huella. La profundidad media del ahuellamiento se calcula colocando una regla perpendicular a la dirección del mismo, midiendo su profundidad, y usando las medidas tomadas a lo largo de aquel para calcular su profundidad media (Vásquez, 2002, pág. 37).

**Tabla 32**

*Niveles de Severidad de la falla por Ahuellamiento*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	6.0 a 13.0 mm.
<b>M (Medium: Medio)</b>	>13.0 mm a 25.0 mm.
<b>H (High: Alto)</b>	> 25.0 mm.

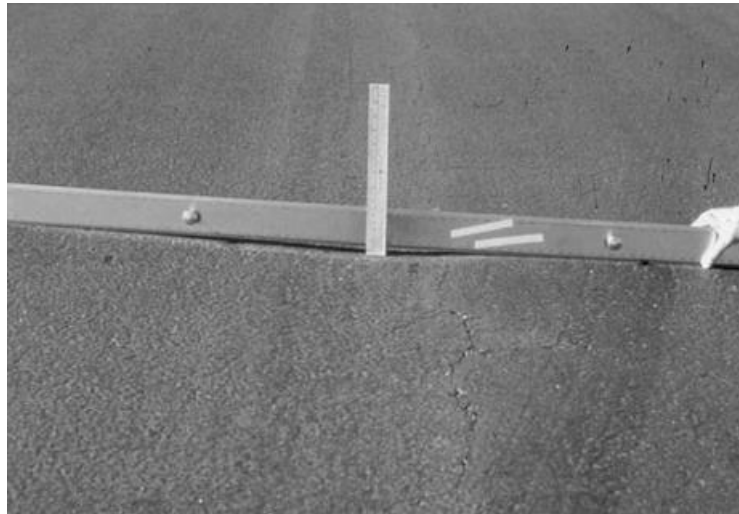
*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Ahuellamiento, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 33**  
*Opciones de Reparación de la falla por Ahuellamiento*

Opciones de reparación	Descripción
L	No se hace nada. Fresado y sobrecarpeta.
M	Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta.
H	Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Ahuellamiento en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 45**  
*Ahuellamiento de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Rutting”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 46**  
*Ahuellamiento de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Rutting”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 47**  
*Ahuellamiento de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Rutting”, ASTM D6433, 2018.

## 16. Desplazamiento

### Descripción

El desplazamiento es un corrimiento longitudinal permanente de un área localizada de la carpeta de rodadura producida por las cargas del tránsito, normalmente esta falla ocurre en pavimentos con mezcla asfáltica líquida e inestable (ASTM D6433, 2018).

### Medida

Los desplazamientos se miden en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada. Los desplazamientos que ocurren en parches se consideran para el inventario de daños como parches, no como un daño separado (Vásquez, 2002, pág. 39).

**Tabla 34**

*Niveles de Severidad de la falla por Desplazamiento*

Niveles de Severidad	Descripción
<b>L (Low: Bajo)</b>	El desplazamiento causa calidad de tránsito de baja severidad.
<b>M (Medium: Medio)</b>	El desplazamiento causa calidad de tránsito de severidad media.
<b>H (High: Alto)</b>	El desplazamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Desplazamiento, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 35**  
*Opciones de Reparación de la falla por Desplazamiento*

Opciones de reparación	Descripción
<b>L</b>	No se hace nada. Fresado.
<b>M</b>	Fresado. Parcheo parcial o profundo.
<b>H</b>	Fresado. Parcheo parcial o profundo.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Desplazamiento en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 48**  
*Desplazamiento de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Shoving”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 49**  
*Desplazamiento de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Shoving”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 50**  
*Desplazamiento de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Shoving”, ASTM D6433, 2018.

## **17. Grietas Parabólicas (Slippagel)**

### **Descripción**

Las fallas tipo grietas parabólicas o por deslizamiento son grietas en forma de media luna. Son producidas por el giro o frenado de los vehículos induciendo el deslizamiento o la deformación de la capa de rodadura. Normalmente este daño se presenta cuando la mezcla asfáltica es de baja resistencia o de la liga pobre entre la capa de rodadura y la base (ASTM D6433, 2018).

### **Medida**

El área asociada con una grieta parabólica se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) y se califica según el nivel de severidad más alto presente en la misma (Vásquez, 2002, pág. 41).

**Tabla 36**  
*Niveles de Severidad de la falla por Grietas Parabólicas*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	Ancho promedio de la grieta menor que 10.0 mm.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Ancho promedio de la grieta entre 10.0 mm y 38.0 mm y el área alrededor de la grieta está fracturada en pequeños pedazos ajustados.
<b>H (High: Alto)</b>	Ancho promedio de la grieta mayor que 38.0 mm y el área alrededor de la grieta está fracturada en pedazos fácilmente removibles.

*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Grietas Parabólicas, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 37**  
*Opciones de Reparación de la falla por Grietas Parabólicas*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	No se hace nada. Parcheo parcial.
<b>M</b>	Parcheo parcial.
<b>H</b>	Parcheo parcial.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Grietas Parabólicas en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).



**Figura 51**  
*Grietas Parabólicas de severidad baja*



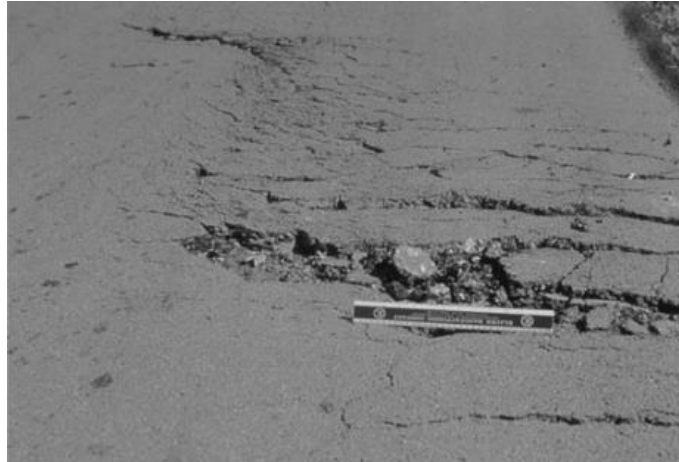
*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Slippage Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 52**  
*Grietas Parabólicas de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Slippage Cracking”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 53**  
*Grietas Parabólicas de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Slippage Cracking”, ASTM D6433, 2018.

## 18. Hinchamiento

### Descripción

La falla por Hinchamiento se caracteriza por una pequeña curvatura hacia arriba producida en la capa de rodadura del pavimento, es una onda larga y gradual con una longitud mayor a 3m, además esta falla puede presentar agrietamientos superficiales (ASTM D6433, 2018).

### Medida

El hinchamiento se mide en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada. (Vásquez, 2002, pág. 43).

**Tabla 38**  
*Niveles de Severidad de la falla por Hinchamiento*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	El hinchamiento causa calidad de tránsito de baja severidad. El hinchamiento de baja severidad no es siempre fácil de ver, pero puede ser detectado conduciendo en el límite de velocidad sobre la sección de pavimento. Si existe un hinchamiento se producirá un movimiento hacia arriba.
<b>M (Medium: Medio)</b>	El hinchamiento causa calidad de tránsito de severidad media.
<b>H (High: Alto)</b>	El hinchamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.

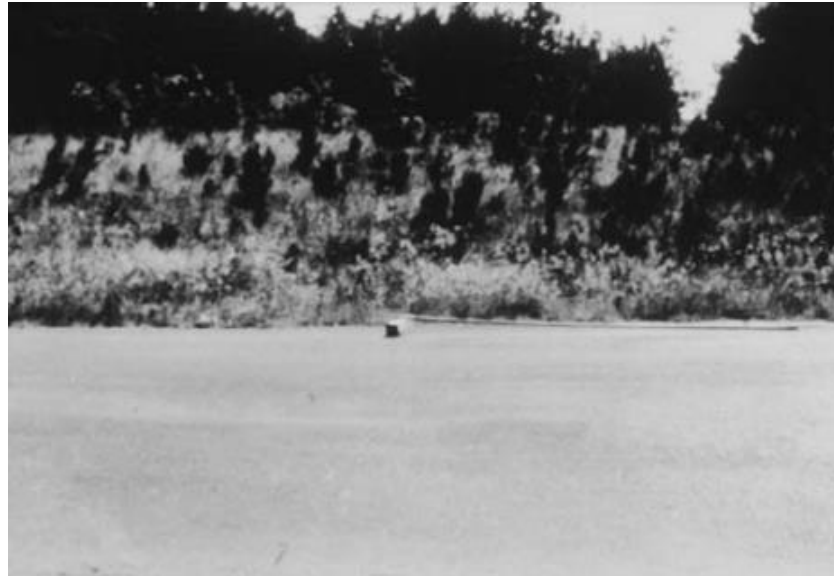
*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Hinchamiento, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 39**  
*Opciones de Reparación de la falla por Hinchamiento*

<b>Opciones de reparación</b>	<b>Descripción</b>
<b>L</b>	No se hace nada.
<b>M</b>	No se hace nada. Reconstrucción.
<b>H</b>	Reconstrucción.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Hinchamiento en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 54**  
*Hinchamiento*



*Nota.* Obtenido de “Example Swell. Severity level is based on ride quality criteria”, ASTM D6433, 2018.

## **19. Meteorización / Desprendimiento de Agregados**

### **Descripción**

La falla por desprendimiento de agregado se origina por deterioro de la capa de rodadura debido a la pérdida del ligante asfáltico dejando suelto las partículas del agregado. Esta falla nos muestra que el ligante asfáltico se ha endurecido de forma apreciable o que la calidad de mezcla asfáltica es pobre (ASTM D6433, 2018).

### **Medida**

La meteorización y el desprendimiento se miden en pies cuadrados (ó metros cuadrados) de área afectada. (Vásquez, 2002, pág. 44).

**Tabla 40**  
*Niveles de Severidad de la falla por Meteorización / Desprendimiento de agregados*

<b>Niveles de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>L (Low: Bajo)</b>	Han comenzado a perderse los agregados o el ligante. En algunas áreas la superficie ha comenzado a deprimirse. En el caso de derramamiento de aceite, puede verse la mancha del mismo, pero la superficie es dura y no puede penetrarse con una moneda.
<b>M (Medium: Medio)</b>	Se han perdido los agregados o el ligante. La textura superficial es moderadamente rugosa y ahuecada. En el caso de derramamiento de aceite, la superficie es suave y puede penetrarse con una moneda.
<b>H (High: Alto)</b>	Se han perdido de forma considerable los agregados o el ligante. La textura superficial es muy rugosa y severamente ahuecada. Las áreas ahuecadas tienen diámetros menores que 10.0 mm y profundidades menores que 13.0 mm; áreas ahuecadas mayores se consideran huecos. En el caso de derramamiento de aceite, el ligante asfáltico ha perdido su efecto ligante y el agregado está suelto.

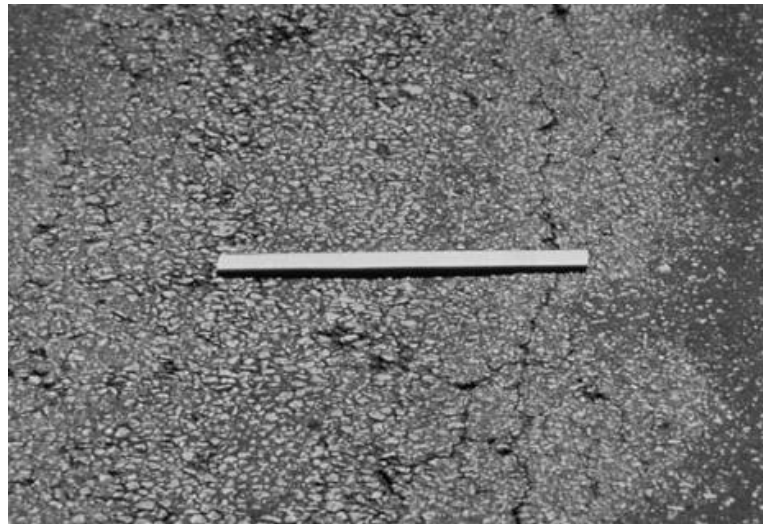
*Nota.* Se muestran y describen los niveles severidad que se deben considerar en el análisis de la falla por Meteorización / Desprendimiento de agregados, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Tabla 41**  
*Opciones de Reparación de la falla por Meteorización / Desprendimiento de agregados*

Opciones de reparación	Descripción
L	No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial.
M	Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta.
H	Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción.

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las opciones de reparación para la falla por Meteorización / Desprendimiento de agregados en base a sus niveles de severidad, Adaptado de (Vásquez, 2002).

**Figura 55**  
*Meteorización / Desprendimiento de agregados de severidad baja*



*Nota.* Obtenido de “Low-Severity Weathering and Raveling”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 56**

*Meteorización / Desprendimiento de agregados de severidad media*



*Nota.* Obtenido de “Medium-Severity Weathering and Raveling”, ASTM D6433, 2018.

**Figura 57**

*Meteorización / Desprendimiento de agregados de severidad alta*



*Nota.* Obtenido de “High-Severity Weathering and Raveling”, ASTM D6433, 2018.

## Fallas contempladas en el método de Visión e Inspección de zonas de Itinerarios en Riesgo (VIZIR)

Esta metodología clasifica los diferentes tipos de patologías del pavimento flexible en dos categorías: Deterioros del Tipo A, las cuales se caracterizan por ser de condición estructural del pavimento y los deterioros del Tipo B, que se caracterizan por ser del tipo funcional.

**Tabla 42**  
*Tipos de fallas según la Metodología VIZIR*

<b>Tipo A (Fallas estructurales)</b>	<b>Tipo B (Fallas superficiales)</b>
1. Ahuellamiento	7. Fisura longitudinal de junta de construcción
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	8. Fisura transversal de junta de construcción
3. Depresiones o hundimientos transversales	9. Fisura de contracción térmica
4. Fisura longitudinal por fatiga	10. Fisura Parabólica
5. Fisura piel de cocodrilo	11. Fisura de Borde
6. Bacheos y parcheos	12. Abultamientos o desplazamientos
	13. Ojos de pescado
	14. Pérdida de película de ligante
	15. Pérdida de agregado
	16. Descascaramiento
	17. Pulimiento de agregado
	18. Exudación



19. Afloramiento de mortero

20. Afloramiento de agua

21. Desintegración de bordes de  
pavimento

22. Escalonamiento       entre  
calzada y berma

23. Erosión de las bermas

24. Segregación

---

*Nota.* Se muestra la clasificación de fallas según su tipo. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

Metodología desarrollada por el Ministère de l'équipement, du logement, des transports et de l'espace (Ministerio de Equipamiento, vivienda, transporte y espacio) en el año de 1991 en la ciudad de Paris bajo el nombre VIZIR: méthode assistée par ordinateur pour l'estimation des besoins en entretien d'un réseau routier. Este método clasifica los deterioros de los pavimentos asfálticos en dos grandes categorías, A y B.

Los deterioros del tipo A son de tipo estructural, puede ser por las condiciones de las diferentes capas del pavimento y el suelo de subrasante o, simplemente, de las capas asfálticas, debido a insuficiencia en la capacidad estructural de la calzada, cuya solución suele requerir el conocimiento de otros criterios de valoración (ensayos de resistencia o de respuesta, deflexiones, etc.). Estos deterioros comprenden las deformaciones y los fisuramientos causados a la fatiga del pavimento. (Apolinario, E. 2012).

**Tabla 43**  
*Nivel de gravedad de Deterioro Tipo A.*

DETERIORO	NIVEL DE GRAVEDAD		
	1	2	3
<b>Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales</b>	Sensible al usuario, pero poco importante Prof < 20mm	Deformaciones importantes hundimientos localizados o ahuellamientos. $20\text{mm} \leq \text{prof} \leq 40\text{mm}$	Deformaciones que afectan de manera importante la comodidad y la seguridad de los usuarios. Prof >40mm
<b>Fisuras longitudinales por fatiga</b>	Fisuras finas en las huellas de rodamiento. < 6 mm	Fisuras abiertas y a menudo ramificadas.	Fisuras muy ramificadas y/o muy abiertas. Bordes de fisuras ocasionalmente degradados.
<b>Piel de cocodrilo</b>	Piel de cocodrilo formada por mallas (>500mm), con fisuración fina, sin pérdida de materiales	Mallas más densas (<500mm), con pérdidas ocasionales de materiales, desprendimientos y ojos de pescado en formación	Mallas con grietas muy abiertas y con fragmentos separados. Las mallas son muy densas (<200mm), con pérdida ocasional o generalizada de materiales
<b>Bacheos y parcheo</b>	Intervención de superficie ligada a deterioros del tipo B.	Intervenciones ligadas a deterioros tipo A	
		comportamiento satisfactorio de la reparación.	Ocurrencia de fallas en las zonas reparadas

*Nota.* Se muestra la identificación y niveles de gravedad del deterioro tipo A. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

Los deterioros del tipo B, en su mayoría son de tipo funcional, donde las soluciones dadas generalmente no están ligadas a la capacidad estructural de la calzada. Se origina en deficiencias constructivas y en condiciones locales específicas que el tránsito ayuda a poner en evidencia. Entre los deterioros del

tipo B se pueden mencionar los fisuramientos producidos por asuntos distintos a la fatiga, los desprendimientos y los afloramientos. (Ceron, V. 2006)

**Tabla 44**  
*Nivel de gravedad de Deterioro Tipo B.*

DETERIORO	NIVEL DE GRAVEDAD					
	1		2		3	
Fisura longitudinal de junta de construcción	Fina y única < 6 mm		•Ancha (≤ 6 mm) sin desprendimiento o •Fina ramificada		Ancha (≤ 6 mm) con desprendimientos o ramificada	
Fisuras de contracción térmica.	Fisuras finas < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimiento, o finas con desprendimientos o fisuras ramificadas		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos	
Fisuras parabólicas.	Fisuras finas < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos	
Fisuras de borde	Fisuras finas < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos	
Abultamientos	h < 20 mm		20 mm ≤ h ≤ 40 mm		h > 40 mm.	
Ojos de pescado*(por cada 100m)	Cantidad	< 5	5 a 10	< 5	> 10	5 a 10
	Diámetro (mm)		≤ 300	≤ 1000	≤ 300	≤ 1000
Desprendimientos: • Pérdida de película de ligante. • Pérdida de agregado	Pérdidas aisladas		Pérdidas continuas		Pérdidas generalizadas y muy marcadas	
Descascaramiento	Prof.(m)	≤ 25	≤ 25	> 25	> 25	
	Área(m <sup>2</sup> )	≤ 0.8	> 0.8	≤ 0.8	> 0.8	

DETERIORO	NIVEL DE GRAVEDAD		
	1	2	3
Pulimentos agregados	Long. Comprometida < 10% de la sección (100m).	Long. Comprometida $\geq$ 10% a < 50% de la sección (100m)	Long. Comprometida > 50% de la sección (100m)
Exudación	Puntual, área específica	Continúa sobre las trayectorias por donde circulan las ruedas del vehículo	Continua y muy marcada, en diversas aéreas
Afloramientos: • De mortero • De agua	Localizados y apenas perceptibles.	Intensos	Muy intensos
Desintegración de los bordes del pavimento	Inicio de la desintegración, sectores localizados.	La calzada ha sido afectada en un ancho de 500 mm o más	Erosión extrema que conduce a la desintegración del revestimiento
Escalonamiento o entre calzada y berma.	Desnivel entre 10 mm y 50 mm.	Desnivel entre 50 y 100mm	Desnivel superior a 100mm.
Erosión de las bermas	Erosión incipiente	Erosión pronunciada	La erosión pone en peligro la estabilidad de la calzada y la seguridad de los usuarios
Segregación	Long. comprometida < 10% de la sección (100m)	Long. comprometida $\geq$ 10% a < 50% de la sección (100m)	Long. comprometida > 50% de la sección (100m)

*Nota.* Se muestra la identificación y niveles de gravedad del deterioro tipo B. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

### Resumen cálculo del Índice de Deterioro Superficial “Is”

Para el cálculo del Índice de Deterioro Superficial “Is”, sólo se tienen en cuenta los deterioros del tipo A, y su valoración está definida de forma cuantitativa por un número que puede presentar valores que varían entre 1 y 7.

Sí se tiene dos o más índices de fisuración “If” se debe seleccionar el mayor de los índices (If) calculados.

En los campos correspondientes al cálculo del Índice de Fisuración (If) se debe registrar de forma individual, para los deterioros FLF y FPC, la extensión que corresponde a la longitud en metros comprometida con el deterioro, el nivel de gravedad, Obtenidos de la tabla, definido como un número entero con valores de 1, 2 o 3, Sí se tiene dos o más índices de fisuración “If” se debe seleccionar el mayor de los índices (If) calculados.

**Tabla 45**  
*Índice de Fisuración (If)*

Gravedad	Extensión		
	0 a 10 %	10 a 50%	> 50%
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5

*Nota.* Se muestra índice de fisuración. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

En los campos correspondientes al cálculo del Índice de Deformación (Id) se debe registrar, para los deterioros AH, DL y DT, la extensión que corresponde a la longitud, en metros, comprometida con el deterioro, el nivel de gravedad, Obtenidos de la tabla, definido como un número entero con valores de 1, 2 o 3 y el Índice de Deformación “Id”.

**Tabla 46**  
*Índice de Deformación (Id)*

Gravedad	Extensión		
	0 a 10 %	10 a 50%	> 50%
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5

*Nota.* Se muestra índice de deformación. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

En el campo Índice de Deterioro Superficial Inicial Is, se debe registrar el valor obtenido en el primer cálculo realizado de este índice, a partir de la combinación de los datos obtenidos de If y del Id.

**Tabla 47**  
*Primera clasificación del índice de deterioro (Is)*

Índice de deformación (Id)	Índice de Fisuración (If)			
	0	1-2	3	4-5
0	1	2	3	4
1	3	3	4	5
2	3	3	4	5
3	4	5	5	6
4	5	6	7	7

5	5	6	7	7
---	---	---	---	---

*Nota.* Se muestra la tabla para calcular el índice de deterioro. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

Posteriormente, y sí es del caso, se procederá a determinar el valor de la corrección, en función de la extensión, de la gravedad de los parcheos y bacheos en la sección usando la tabla.

**Tabla 48**

*Corrección por reparación*

Gravedad	Extensión		
	0 a 10%	10 a 50%	> 50 %
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	1

*Nota.* Se muestra la tabla para calcular la corrección por reparación. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

Por lo tanto, el Índice de Deterioro Superficial Final  $I_s$ , se registra el valor Obtenido al sumar el índice de deterioro superficial inicial ( $I_s$ ) y el valor por corrección si este existe, de lo contrario el valor  $I_s$  final, será igual al calculado para el  $I_s$  final. La última variable es la “Clasificación” que permite

Auscultación visual usando el dron DJI Mavic 3, para mejorar la precisión de las metodologías VIZIR y PCI en la evaluación de pavimentos flexibles en la Carretera A Playa Los Delfines, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao - 2023

calificar la condición superficial del pavimento, a partir de los valores calculados de Is, divididos en 3 categorías como se muestra:

**Tabla 49**

*Rango de Clasificación Vizir*

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACION</b>
<b>1 y 2</b>	Bueno
<b>3 y 4</b>	Regular
<b>5, 6 y 7</b>	Deficiente

*Nota.* Se muestra la tabla para determinar la clasificación VIZIR. Adaptada del Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras, Instituto Nacional de vías, 2007.

**Drone – Vehículo Aéreo No Tripulado**

Un Vehículo Aéreo No Tripulado, es un sistema de vuelo que no requiere de un piloto a bordo, ya que, a través de sensores incorporados y un enlace de comunicación, es guiado remotamente, basado en misiones preprogramadas, o bien, controlado de forma remota por un operador en tierra.

También se le conoce como UAV que corresponde a sus siglas en inglés (Unmanned Aerial Vehicle). (Benito, 2015)

Un drone es una aeronave pilotada por control remoto. Sin embargo, una aeronave pilotada por control remoto técnicamente se considera drone cuando tienen un uso comercial o profesional. Cuando el uso de estas aeronaves tiene exclusivamente un fin deportivo o uso recreativo, son consideradas Aeromodelos, y se rigen bajo la normativa de éstos. Hay que subrayar pues que los drones son aeronaves. Como tales, están sujetas a la legislación aeronáutica general vigente en España, así como al resto de la normativa aeronáutica. (Aerea, 2014)



Son vehículos aéreos no tripulados son aeronaves que pueden ser operados desde una estación remota, o puede ser programados para realizar un vuelo automático. (Suziedelyte, 2016)

### **Tipos de Drones**

Los drones se pueden clasificar en función de diversas variables de sus características.

#### **• Tipo ala rotatoria**

Presentan alas rotatorias con giro de hélices para realizar descensos y ascensos verticales, así como y permanecer fijo en el aire. Tiene capacidad para perdurar en vuelo estacionario, puede trasladarse a lo largo en los tres ejes, Se le pueden instalar diferentes tipos de sensores y no suelen superar los 40 minutos de vuelo. (Bart, 2016)

#### **Figura 58**

*Drone de ala rotatoria*



*Nota.* La imagen muestra un dron de ala rotatoria

**Tabla 50**  
*Ventajas y desventajas de VANT de ala rotatoria*

Ventaja	Desventaja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de mantenerse en vuelo estacionario y desplazarse a lo largo de tres ejes, teniendo total libertad de sus movimientos.</li> <li>• Proporcionan gran versatilidad y eficacia en las operaciones por su simpleza a la hora de ser pilotados y por la velocidad de montaje.</li> <li>• Admite instalar diferentes tipos de sensores (cámaras RGB, multiespectrales, termográficas) que permiten realizar diferentes tipos de trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor autonomía, puesto que la duración máxima de los multirrotores no suele superar los 40 minutos de vuelo.</li> </ul>

*Nota.* Se muestra las ventajas y desventajas tomado de (Cruz J. , 2018)

**• Tipo Ala Fija**

Presentan características muy similares a la de los aviones y planeadores. Son ideales para mapear grandes superficies del terreno, pueden llegar a tener 2 horas de vuelo y necesitan un área despejada para el despegue y aterrizaje. (Bart, 2016)

**Figura 59**  
*Drone de ala fija*



*Nota.* La imagen muestra un drone de ala fija

**Tabla 51**  
*Ventajas y desventajas de VANT de ala fija*

Ventaja	Desventaja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor autonomía y la posibilidad de una mayor velocidad de desplazamiento comparada con los otros tipos ya que son ideales para capturar grandes superficies de terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad para el vuelo estacionario puesto que no posee la capacidad de mantenerse en el aire, limitando su desplazamiento a un solo sentido, por lo que requiere un área grande y sin obstáculos para su despegue y aterrizaje.</li> </ul>

*Nota.* Se muestra las ventajas y desventajas tomado de (Cruz J. , 2018)

A partir de las investigaciones mencionadas en la referencia del marco teórico se puede verificar que el uso del Drone Phantom 4 Pro V2.0 es válido y el más recomendable como instrumento de recolección de datos.

**Figura 60**  
*Dron DJI Mavic 3 y iPad pro*



*Nota.* La imagen muestra el dron de ala rotatoria empleado en el análisis, así como el iPad complementario para un mejor funcionamiento.

**Tabla 52**  
*Características del Dron DJI Mavic 3*

Descripción	Características
Cámara	4/3 CMOS, Píxeles efectivos: 20MP
Sistema de transmisión	O3+
Tiempo de vuelo	40 minutos
Peso de despegue	895 g
Velocidad máxima de ascenso	8 m/s
Velocidad máxima	47 km/h
Ángulo máximo de inclinación	45°

*Nota.* En la tabla se muestra las características principales del Drone Phantom 4 Pro V2.0, obtenido de (Cubas, 2021)

## 1.2. Formulación del problema

### 1.2.1. Problema general

¿Cuánto el uso del dron mejora la precisión de resultados en lo que respecta a la condición actual del pavimento?

### 1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál será el estado del pavimento flexible mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI?

¿El uso de dron que nivel de confiabilidad tendrá en la evaluación superficial con respecto a los métodos VIZIR y PCI de manera convencional?

¿El uso de dron en qué medida permitirá reducir el tiempo de la evaluación superficial del pavimento mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la mejora de precisión en la evaluación superficial de vías con metodologías VIZIR y PCI usando drones.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Determinar el estado del pavimento flexible de los datos obtenidos por los métodos VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional.

Realizar un análisis comparativo en la evaluación superficial de acuerdo a los datos obtenidos por el método VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional.

Determinar si el uso de dron permitirá reducir el tiempo de evaluación superficial de acuerdo a los datos obtenidos por el método VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional.

### **1.4. Hipótesis**

#### **1.4.1. Hipótesis general**

El uso de dron mejora ampliamente la precisión en la evaluación superficial del pavimento flexible mediante las metodologías VIZIR y PCI.

#### **1.4.2. Hipótesis específicas**

De acuerdo con los datos obtenidos por el método VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional dan resultados en ambos casos de condiciones iguales, encontrando el estado del pavimento como regular.

El uso de dron nos da la certeza de obtener evaluación superficial del pavimento flexible más confiable incluso con respecto al estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional

El uso de dron reduce ampliamente los tiempos de evaluación superficial del pavimento flexible con respecto al estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de investigación**

Según su naturaleza es cuantitativa, pues este trabajo de investigación se centra en la recolección de datos cuantificables basados en la observación que necesitan ser trabajados con las variables numéricas de las metodologías PCI y VIZIR.

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.4-5)

Según su manipulación de variable es no experimental porque Trabajan con hechos de experiencia directa no manipulados. Este tipo de investigación se basa fundamentalmente en la observación.

El diseño no experimental se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlos. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.152)

Según su profundidad es transversal, los diseños de investigación transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.154)

Según su alcance es correlacional, el estudio correlacional tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.93)

## **2.2. Población y muestra**

### **2.2.1. Población**

La población del estudio es la longitud de la Carretera A Playa Los Delfines, siendo un total de 3500 metros de longitud de doble sentido de circulación, ubicada en el distrito de Ventanilla, provincia constitucional del Callao.

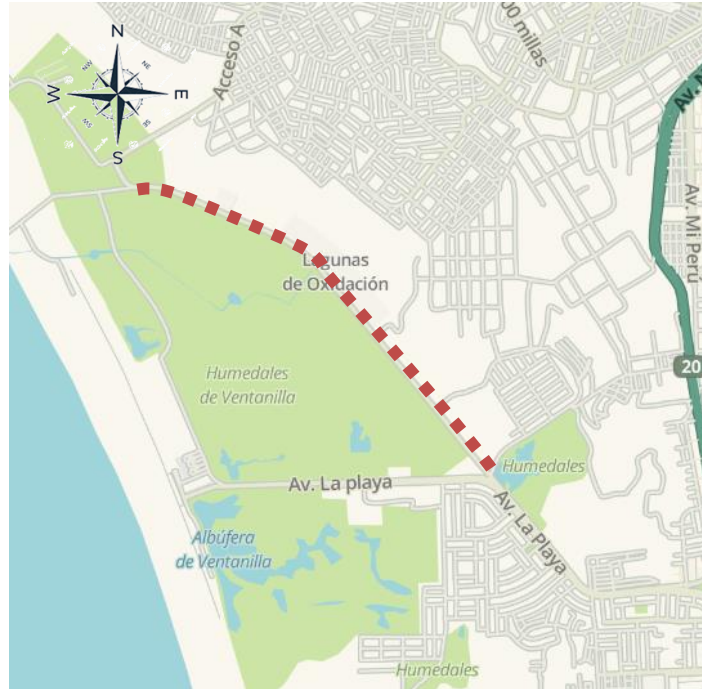
### **2.2.2. Muestra**

Se utiliza como técnica un muestreo no probabilístico, considerando un muestreo intencional. La muestra de la investigación es el tramo de la Carretera A Playa Los Delfines, iniciando en la intercepción de la carretera con la Av. La Playa y la Av. Principal, compuesta por 2,767 m de longitud. Se seleccionó este tramo ya que se considera relevante e influyente la conexión que esta carretera tiene con toda la zona industrial de la zona, tales como talleres, almacenes, hospedajes, escuelas de manejo, humedales e incluso una de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) más importantes de Lima, por lo tanto, resulta ser una carretera bastante transitada por vehículos de todo tipo (motos, autos, volquetes, cisternas, etc.). Además, en lo que corresponde a la carretera resulta ser un área bastante despejada, por lo que resulta idóneo para recolectar datos con el dron e incluso para realizar una inspección visual.



**Figura 61**

*Ubicación de la muestra de la Carretera A Playa Los Delfines, comprendido entre la Avenida La Playa y Acceso A*



*Nota.* La imagen representa la ubicación del tramo elegido para la muestra del pavimento flexible en la Carretera A Playa Los Delfines. Elaboración propia

**2.2.3. Determinación de unidades de muestreo**

La unidad de muestreo (UM) varía de acuerdo al método que se vaya a efectuar en el área de estudio, para el método VIZIR es recomendable hacer un fraccionamiento cada 100m, pero a partir de que se desea realizar un análisis comparativo entre ambas metodologías (VIZIR y PCI) usaremos la unidad de muestreo del PCI de acuerdo a como nos indica la norma ASTM D4633.

Como parte de la investigación es usar el método PCI, se tomarán unidades de muestra a lo largo de la avenida que deben cumplir con la condición de estar en un rango de un área de  $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$ .

**Tabla 53**  
*Longitudes de unidades de muestreo asfálticas*

<b>Ancho de calzada (m)</b>	<b>Longitud de la unidad de muestreo (m)</b>
<b>5.0</b>	<b>46.0</b>
<b>5.5</b>	<b>41.8</b>
<b>6.0</b>	<b>38.3</b>
<b>6.5</b>	<b>35.4</b>
<b>7.3 (máximo)</b>	<b>31.5</b>

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las longitudes de unidades de muestreo en carreteras con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7.30m, Adaptado de (Vásquez, 2002).

Teniendo en cuenta Como parte de la investigación es usar el método PCI, se tomarán unidades de muestra a lo largo de la avenida que deben cumplir con la condición de estar en un rango de un área de  $230.0 \pm 93.0$  m<sup>2</sup>.

La Carretera A Playa Los Delfines tiene una calzada de 6.00 m, de acuerdo con las longitudes y anchos de calzada de la tabla se debe contemplar una longitud de muestra de 38.3 m.

Se tiene una longitud muestral de 2,767 m, por lo tanto, la segmentación de las longitudes no da un total de 73 unidades de muestra, 72 muestras de 38.3 m y 1 muestra de 9.4 m.

Teniendo en cuenta que se tiene una calzada de 6.00 m de ancho y una longitud de la unidad de muestreo de 38.3 m obtenemos un área de la unidad de 229.8

m2. Considerando una longitud total de 2,767 m y un ancho de calzada promedio de 6.00 m obtenemos un área total de 16,602 m2.

### **Ecuación 1: Cálculo del número mínimo de unidades de muestreo**

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%).

$\sigma$ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

### **Ecuación 2: Cálculo del intervalo de muestreo**

$$i = \frac{N}{n}$$

Donde: N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

Ahora aplicando la Ecuación 1, teniendo en cuenta que tenemos 73 unidades de muestra, calcularemos el número mínimo de unidades de muestreo.

**Tabla 54**  
*Unidades de Muestreo Totales*

Unidad de Muestreo	Ancho (m)	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva	
				Inicial	Final
UM-01	6.00	38.30	229.80	0+000.0	0+038.3
UM-02	6.00	38.30	229.80	0+038.3	0+076.6
UM-03	6.00	38.30	229.80	0+076.6	0+114.9
UM-04	6.00	38.30	229.80	0+114.9	0+153.2
UM-05	6.00	38.30	229.80	0+153.2	0+191.5
UM-06	6.00	38.30	229.80	0+191.5	0+229.8
UM-07	6.00	38.30	229.80	0+229.8	0+268.1
UM-08	6.00	38.30	229.80	0+268.1	0+306.4
UM-09	6.00	38.30	229.80	0+306.4	0+344.7
UM-10	6.00	38.30	229.80	0+344.7	0+383.0
UM-11	6.00	38.30	229.80	0+383.0	0+421.3
UM-12	6.00	38.30	229.80	0+421.3	0+459.6
UM-13	6.00	38.30	229.80	0+459.6	0+497.9
UM-14	6.00	38.30	229.80	0+497.9	0+536.2
UM-15	6.00	38.30	229.80	0+536.2	0+574.5
UM-16	6.00	38.30	229.80	0+574.5	0+612.8
UM-17	6.00	38.30	229.80	0+612.8	0+651.1
UM-18	6.00	38.30	229.80	0+651.1	0+689.4
UM-19	6.00	38.30	229.80	0+689.4	0+727.7
UM-20	6.00	38.30	229.80	0+727.7	0+766.0
UM-21	6.00	38.30	229.80	0+766.0	0+804.3
UM-22	6.00	38.30	229.80	0+804.3	0+842.6
UM-23	6.00	38.30	229.80	0+842.6	0+880.9
UM-24	6.00	38.30	229.80	0+880.9	0+919.2
UM-25	6.00	38.30	229.80	0+919.2	0+957.5
UM-26	6.00	38.30	229.80	0+957.5	0+995.8
UM-27	6.00	38.30	229.80	0+995.8	1+034.1
UM-28	6.00	38.30	229.80	1+034.1	1+072.4
UM-29	6.00	38.30	229.80	1+072.4	1+110.7
UM-30	6.00	38.30	229.80	1+110.7	1+149.0
UM-31	6.00	38.30	229.80	1+149.0	1+187.3
UM-32	6.00	38.30	229.80	1+187.3	1+225.6
UM-33	6.00	38.30	229.80	1+225.6	1+263.9
UM-34	6.00	38.30	229.80	1+263.9	1+302.2
UM-35	6.00	38.30	229.80	1+302.2	1+340.5
UM-36	6.00	38.30	229.80	1+340.5	1+378.8
UM-37	6.00	38.30	229.80	1+378.8	1+417.1
UM-38	6.00	38.30	229.80	1+417.1	1+455.4
UM-39	6.00	38.30	229.80	1+455.4	1+493.7
UM-40	6.00	38.30	229.80	1+493.7	1+532.0
UM-41	6.00	38.30	229.80	1+532.0	1+570.3

Unidad de Muestreo	Ancho (m)	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva	
				Inicial	Final
UM-42	6.00	38.30	229.80	1+570.3	1+608.6
UM-43	6.00	38.30	229.80	1+608.6	1+646.9
UM-44	6.00	38.30	229.80	1+646.9	1+685.2
UM-45	6.00	38.30	229.80	1+685.2	1+723.5
UM-46	6.00	38.30	229.80	1+723.5	1+761.8
UM-47	6.00	38.30	229.80	1+761.8	1+800.1
UM-48	6.00	38.30	229.80	1+800.1	1+838.4
UM-49	6.00	38.30	229.80	1+838.4	1+876.7
UM-50	6.00	38.30	229.80	1+876.7	1+915.0
UM-51	6.00	38.30	229.80	1+915.0	1+953.3
UM-52	6.00	38.30	229.80	1+953.3	1+991.6
UM-53	6.00	38.30	229.80	1+991.6	2+029.9
UM-54	6.00	38.30	229.80	2+029.9	2+068.2
UM-55	6.00	38.30	229.80	2+068.2	2+106.5
UM-56	6.00	38.30	229.80	2+106.5	2+144.8
UM-57	6.00	38.30	229.80	2+144.8	2+183.1
UM-58	6.00	38.30	229.80	2+183.1	2+221.4
UM-59	6.00	38.30	229.80	2+221.4	2+259.7
UM-60	6.00	38.30	229.80	2+259.7	2+298.0
UM-61	6.00	38.30	229.80	2+298.0	2+336.3
UM-62	6.00	38.30	229.80	2+336.3	2+374.6
UM-63	6.00	38.30	229.80	2+374.6	2+412.9
UM-64	6.00	38.30	229.80	2+412.9	2+451.2
UM-65	6.00	38.30	229.80	2+451.2	2+489.5
UM-66	6.00	38.30	229.80	2+489.5	2+527.8
UM-67	6.00	38.30	229.80	2+527.8	2+566.1
UM-68	6.00	38.30	229.80	2+566.1	2+604.4
UM-69	6.00	38.30	229.80	2+604.4	2+642.7
UM-70	6.00	38.30	229.80	2+642.7	2+681.0
UM-71	6.00	38.30	229.80	2+681.0	2+719.3
UM-72	6.00	38.30	229.80	2+719.3	2+757.6
UM-73	6.00	9.40	56.40	2+757.6	2+767.0

*Nota.* En la tabla se dan a conocer las unidades de muestreo a lo largo de toda la muestra, obtenida a partir de la segmentación empleada de acuerdo a la norma ASTM D4633 , Elaboración Propia.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar ( $\sigma$ ) del PCI de 10 para pavimento asfáltico (rango PCI de 25)

Cuando el número mínimo de unidades a evaluar es menor que cinco ( $n < 5$ ), todas las unidades deberán evaluarse.

Cálculo de la muestra mínima a utilizarse en el tramo investigado:

$$n = \frac{73 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (73 - 1) + 10^2}$$

$$n = 13$$

Calculo del intervalo entre muestra que usaremos:

$$i = \frac{73}{13}$$

$$i = 5.6 = 6$$

Esto nos indica que las unidades de muestreo mínimas deberán ser de 13 y que además estas deberán ser seleccionadas intercaladas cada 6 unidades.

Además, para evitar la exclusión de unidades de muestreo en muy mal estado y con la finalidad mejorar el análisis se considerarán aquellas unidades de muestreo inusuales y se contemplaran como una unidad adicional en el análisis.

**Figura 62**

*Unidades de muestreo seleccionadas por el intervalo de muestreo*

0+000.0	0+038.3	0+076.6	0+114.9	0+153.2	0+191.5	0+229.8	0+268.1	0+306.4	0+344.7	0+383.0
UM-01	UM-02	UM-03	UM-04	UM-05	UM-06	UM-07	UM-08	UM-09	UM-10	
0+383.0	0+421.3	0+459.6	0+497.9	0+536.2	0+574.5	0+612.8	0+651.1	0+689.4	0+727.7	0+766.0
UM-11	UM-12	UM-13	UM-14	UM-15	UM-16	UM-17	UM-18	UM-19	UM-20	
0+766.0	0+804.3	0+842.6	0+880.9	0+919.2	0+957.5	0+995.8	1+034.1	1+072.4	1+110.7	1+149.0
UM-21	UM-22	UM-23	UM-24	UM-25	UM-26	UM-27	UM-28	UM-29	UM-30	
1+149.0	1+187.3	1+225.6	1+263.9	1+302.2	1+340.5	1+378.8	1+417.1	1+455.4	1+493.7	1+532.0
UM-31	UM-32	UM-33	UM-34	UM-35	UM-36	UM-37	UM-38	UM-39	UM-40	
1+532.0	1+570.3	1+608.6	1+646.9	1+685.2	1+723.5	1+761.8	1+800.1	1+838.4	1+876.7	1+915.0
UM-41	UM-42	UM-43	UM-44	UM-45	UM-46	UM-47	UM-48	UM-49	UM-50	
1+915.0	1+953.3	1+991.6	2+029.9	2+068.2	2+106.5	2+144.8	2+183.1	2+221.4	2+259.7	2+298.0
UM-51	UM-52	UM-53	UM-54	UM-55	UM-56	UM-57	UM-58	UM-59	UM-60	
2+298.0	2+336.3	2+374.6	2+412.9	2+451.2	2+489.5	2+527.8	2+566.1	2+604.4	2+642.7	2+681.0
UM-61	UM-62	UM-63	UM-64	UM-65	UM-66	UM-67	UM-68	UM-69	UM-70	
2+681.0	2+719.3	2+757.6	2+795.9							
UM-71	UM-72	UM-73								

*Nota.* En la figura se muestran todas las unidades de la muestra y se resaltan las unidades de muestreo de acuerdo al intervalo obtenido y que como mínimo deben ser analizados de acuerdo a la norma ASTM D4633 , Elaboración Propia.

## 2.3. Materiales, instrumentos y métodos

### 2.3.1 Materiales

Para esta investigación utilizaremos los siguientes materiales:

- Expedientes técnicos de proyectos de pavimentos flexibles.
- Informes de pavimentos flexibles.
- Normas de acuerdo al MTC

#### 2.3.1.1. PCI y VIZIR Tradicional:

- Wincha 50m
- Regla de aluminio o nivel de mano
- Yeso
- Conos de seguridad
- Fichas de observación

### 2.3.1.2. PCI y VIZIR con DRONE:

- Dron DJI Mavic 3
- Ipad Pro
- Laptop HP Pavilion (Core i7 – 12GB RAM)
- Software Agisoft Metashape Professional (64 bit)
- Google Earth Pro
- Software Civil 3D
- Software Recap
- Global Mapper 24.1 64-bit
- Guías de observación y formatos de campo
- Cámara fotográfica.
- Hojas de cálculo
- Norma ASTM D6433-03
- Manual Agisoft Metashape Professional
- Manual INVIAS

### 2.3.2 Instrumentos

Según VALDERRAMA menciona: “Expresa que son materiales que explota el estudioso para amasar y recopilara la búsqueda. Consigue ser prontuarios, examen de preparaciones. (2013, p. 195).

Para esta investigación se utilizarán las siguientes herramientas, para la recopilación de datos:



- **Análisis documental**

El instrumento que se acostumbra utilizar es la ficha de registro de datos.

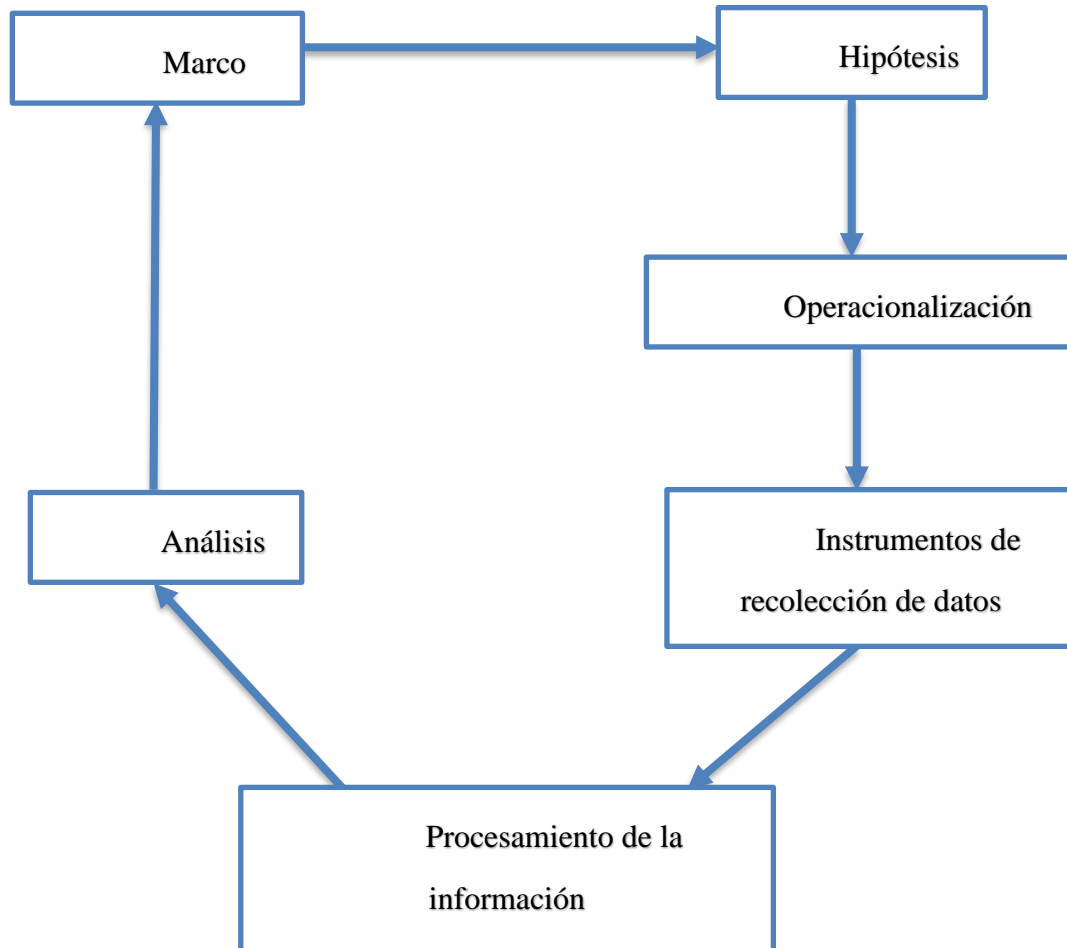
Una diferencia muy notoria entre esta y las otras técnicas que se están tratando es que en estas últimas se obtienen datos de fuente primaria en cambio mediante el análisis documental se recolectan datos de fuentes secundarias. Libros, boletines, revistas, folletos y periódicos se utilizan como fuentes para recolectar datos sobre las variables de interés. (Irene Silva y Carla Tamayo, 2015)

### 2.3.3 Métodos

Según ZAPATA menciona: “Una vez que conocemos y contamos con la definición de la población que vamos a trabajar, que tenemos estructurados y definidos tanto en lo teórico como en lo operacional los conceptos del objeto de investigación, es necesario unirlos para cuantificarlos y por medio de la medición vamos a poner a prueba los conceptos anteriores y los superiores con que contamos y que desarrollamos en la estructuración del nuevo marco teórico”. (2015, p. 229).

En la siguiente figura se muestra el proceso:

**Figura 63**  
*Estructura del método de análisis*



*Nota.* En la figura se muestra el método de análisis empleado en el estudio, Elaboración Propia.

## 2.4. Procedimiento

Para poder realizar el siguiente trabajo según los requerimientos necesarios, se debe realizar el siguiente procedimiento para lograr alcanzar los objetivos estimados, estas actividades se dividen en los siguientes pasos y son:

- a) Recolección de información

- Determinación y ubicación del área de estudio
  - Análisis del estado actual
  - Cuadros estadísticos
  - Determinación y ubicación del área de estudio de cada un de los pavimentos rígidos
  - Toma de datos
- b) Análisis de datos
- Inventario básico
  - Inspección del pavimento
- c) Informe final
- Cuadro estadístico de las patologías existentes
  - Cuadros estadísticos se la condición global

Para el presente estudio se realizó una auscultación visual a partir del uso del dron DJI Mavic 3, con el fin de determinar el estado actual de la calzada en estudio se emplearon 2 métodos:

#### **Metodología de Índice de condición de pavimento (PCI)**

- Ubicación de la vía.
- Fecha
- Codificación de la vía.
- Progresiva inicial de la vía estudiada.
- Progresiva final de la vía estudiada.
- Nombre del inspector de la vía.
- Fallas. - Unidad de muestreo.

- Área de muestreo.
- Gráfico de las fallas.
- Severidad: los niveles son: Low = Bajo (daño leve), Medium=Medio, High = Alto.
- Evaluación individual de cada tipo de patología.
- Total: es el total de cada tipo de patología y el nivel de severidad.
- Valor deducido: es el resultado con los ábacos midiendo cada tipo de daño y su nivel de severidad.
- Densidad, este es el resultado entre el área de muestreo.

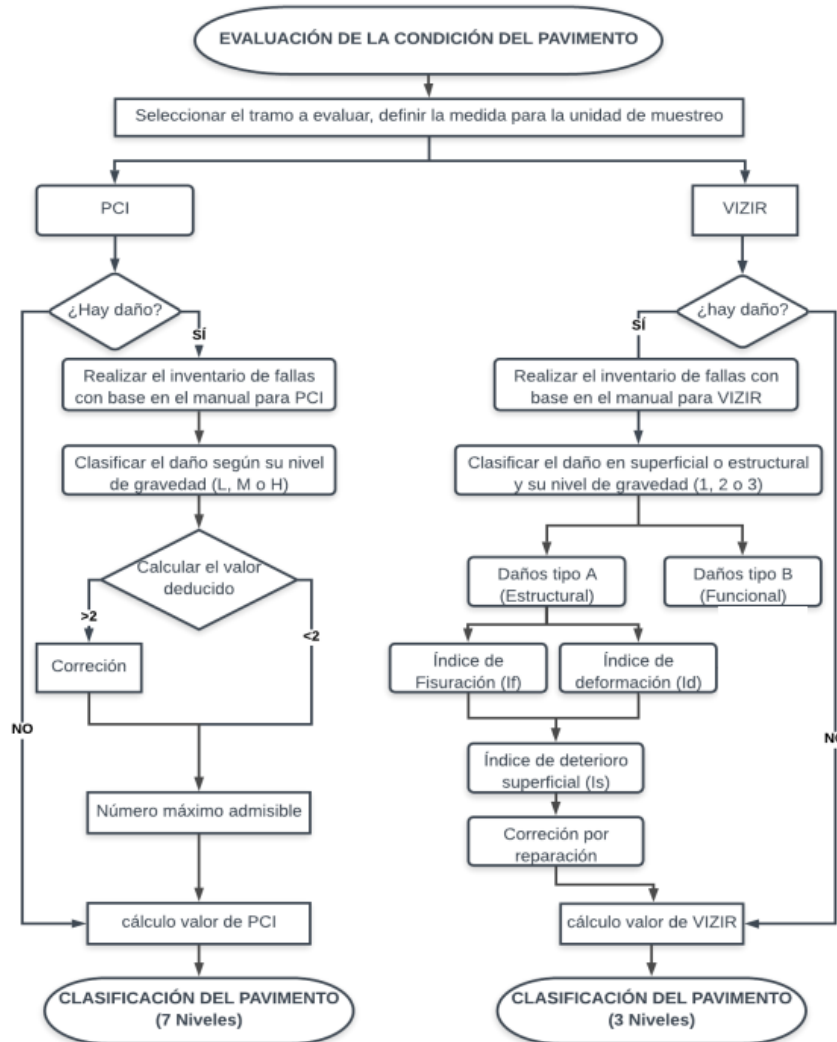
### **Inspección Visual y Rutas de Riesgo (Vizir)**

- Nombre de la vía.
- Fecha del día que se realizó la inspección.
- Progresiva inicial.
- Progresiva final.
- Calzada.
- Convección numérica
- Nombre del inspector.
- Área de la muestra.
- Nivel de deterioro: pueden ser deterioro de Tipo A (fallas estructurales) o Tipo B (fallas funcionales).
- Extensión
- Índice de fisuración
- Índice de deformación

- Índice de deterioro superficial

**Figura 64**

*Diagrama de flujo de la auscultación del pavimento*



*Nota.* En la figura se muestra el diagrama de flujo que se emplea en base a las metodologías utilizadas (PCI y VIZIR) en el estudio, Elaboración Propia.

**2.4.1 Recolección de información**

Esta actividad consiste en recopilar toda la información necesaria para tener buenas bases informativas y así desarrollar el trabajo, se realizan consultas bibliográficas teóricas y prácticas de las metodologías empleadas.

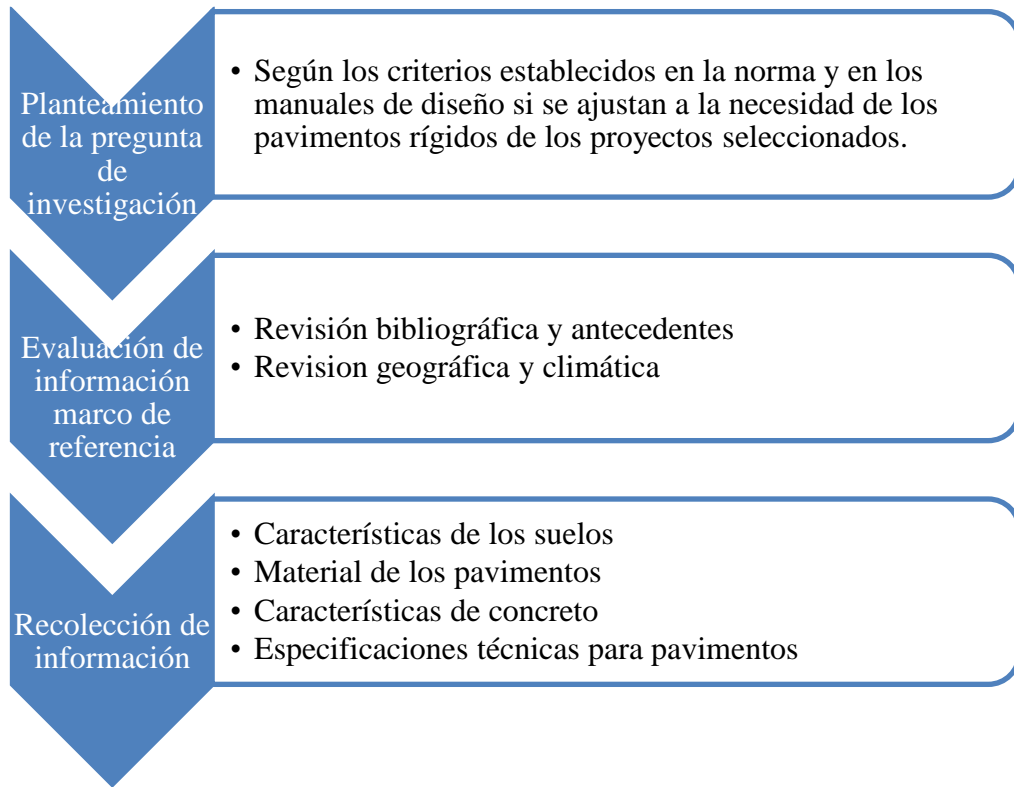
Méndez (1999, p.143) define a las fuentes y técnicas para recolección de la información como los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. También señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información, Además manifiesta que existen: *fuentes primarias* y *fuentes secundarias*. Las *fuentes primarias* es la información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento, mientras que las *fuentes secundarias* es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento.

En las tareas de acopio o recolección de información, en el que todo es un proceso para el desarrollo de la investigación y que se compone de las siguientes etapas: (Rodríguez Peñuelas, 2003).

- Localización de proyectos
- Acceso a la información
- Muestreo con propósito
- Recolección de información
- Registro de información

**Figura 65**

*Diagrama de recolección de información*



*Nota.* En la figura se muestra el método de recolección de datos empleado en el estudio, Elaboración Propia.

La recolección de datos para este análisis de calzada se dará a partir de dos etapas, la primera es el proceso de actividades de campo, todo a partir de una inspección visual y el empleo del dron DJI Mavic 3, posteriormente un procesamiento de información obtenida en campo, conocida como la etapa en gabinete.

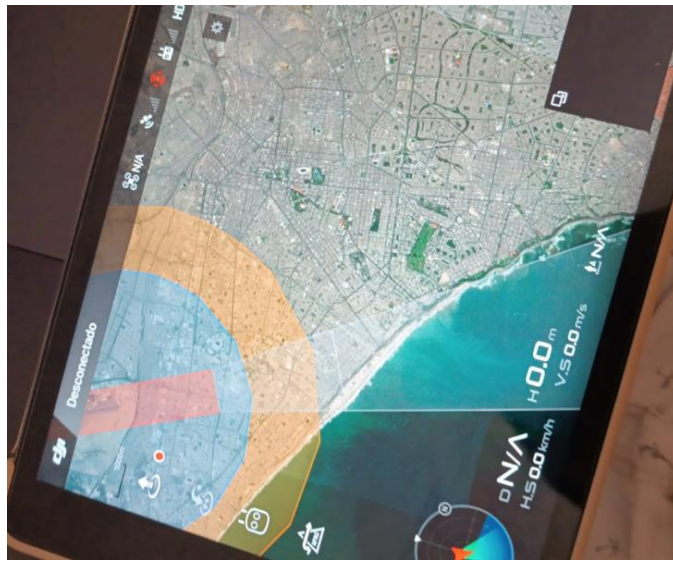
Si bien es cierto, para este estudio se emplearán dos metodologías para determinar el estado actual del pavimento, pero en lo que respecta a actividades de campo estas se trabajaran en unidad, a fin de obtener resultados comparativos.

### Vuelo del dron DJI Mavic 3

Inicialmente deberíamos limitar la zona de vuelo, corroborar que el vuelo de dron se puede realizar, en especial si tenemos un aeropuerto o una zona área restringida en las cercanías de nuestra zona de estudio.

#### Figura 66

*Zonas restringidas para vuelo de dron*



*Nota.* En la figura se muestran zonas de colores (azul, rojo, naranja), cada una con limitaciones y condiciones diferentes para realizar un vuelo de dron. Elaboración Propia.

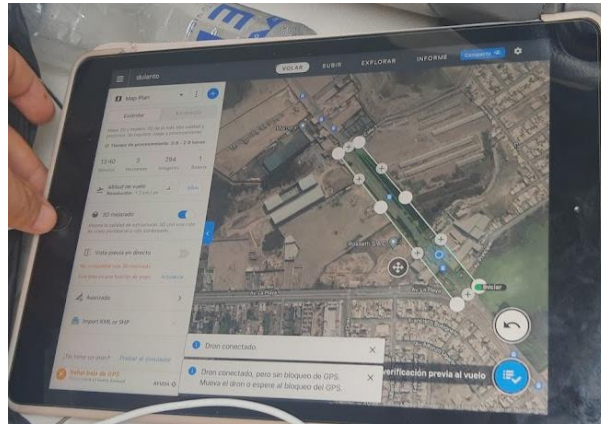
Teniendo nuestra zona de estudio delimitada, así como se muestra en la figura 61, se deben contemplar las condiciones y calidades en las que se desea realizar el estudio, en este caso se contempló un aproximado de 950 fotos a 1.1 cm/pixel.

In situ, para iniciar con el vuelo del dron debemos realizar nuestro “plan de vuelo”, además delimitar y segmentar nuestro tramo de estudio para facilitar el proceso.



### Figura 67

#### *Plan de Vuelo - Carr. A Playa Los Delfines*



*Nota.* En la figura se muestra el plan de vuelo a emplear. Elaboración Propia.

Se deberá realizar una calibración tanto horizontal y vertical, necesario según las condiciones de la cámara del dron.

Colocaremos el dron en una zona despejada con las aspas extendidas para poder iniciar con el vuelo.

### Figura 68

#### *Posicionamiento del DJI Mavic 3 previo al despegue*



*Nota.* En la figura se muestra EL dron previo a su primer despegue en la carretera. Elaboración Propia.

Se realizaron en total 5 vuelos para todo el tramo, el inicio del primer vuelo fue a las 11:00 am en un día soleado, la luz es favorable para la toma de fotos pero el calor es perjudicial por el recalentamiento de los equipos.

### **Figura 69**

*Despegue del dron DJI Mavic 3 en la Carr. A Playa Los Delfines*



*Nota.* En la figura se muestra el Mavic 3 en el primer despegue en el tramo.  
Elaboración Propia.

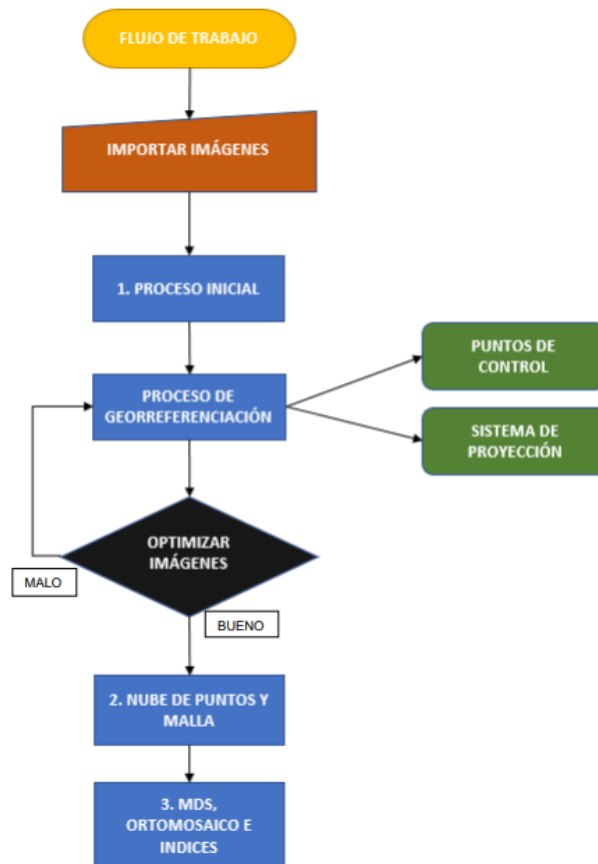
El volado del dron en todo el tramo de la carretera en este caso de 2,767m, realizado en 5 vuelos, corresponde a todo el trabajo de campo que se realizó en tan solo 2 horas.

## Importación de datos del dron Mavic 3 en la computadora

La importación de datos a la computadora corresponde a la primera actividad a realizar en lo que respecta a actividades de gabinete.

**Figura 70**

*Flujo de trabajo de trabajos de gabinete con el Mavic 3*

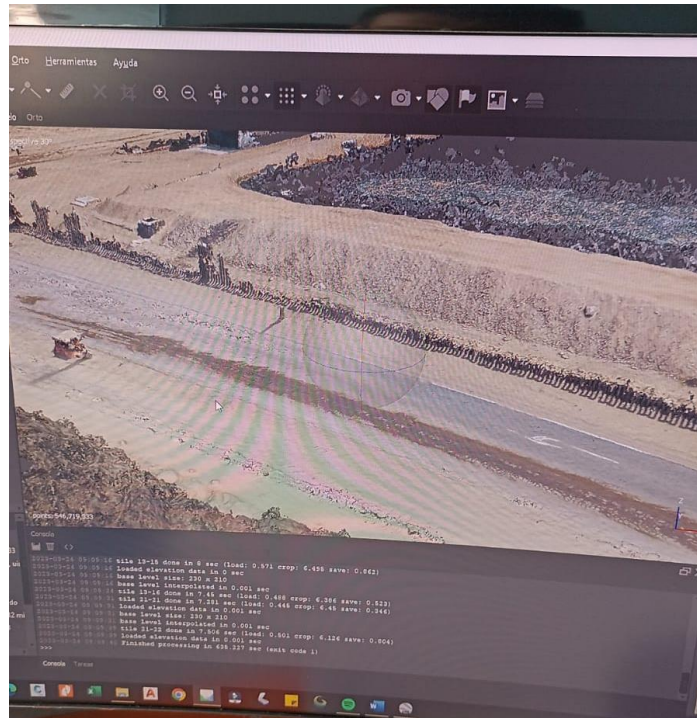


*Nota.* En la figura se muestra el flujo de trabajo a realizar con el dron DJI Mavic 3. Adaptado de INVIAS.

El software importara las fotos para generar una nube de puntos, pero también descartara aquellas imágenes que no correspondan a las coordenadas del tramo.

### Figura 71

*Importación de datos del Mavic 3 para generar la nube de puntos*



*Nota.* En la figura se muestra el proceso para la generación de nube de puntos, se realizó en calidad alta, por lo que fue un proceso que conlleva mucho tiempo de procesamiento. Elaboración Propia.

Estos procesamientos nos dieron como resultado: La nube de puntos, El DEM y Las Ortofotos.

## Figura 72

### *Ortofotos de la Carr. A Playa Los Delfines*

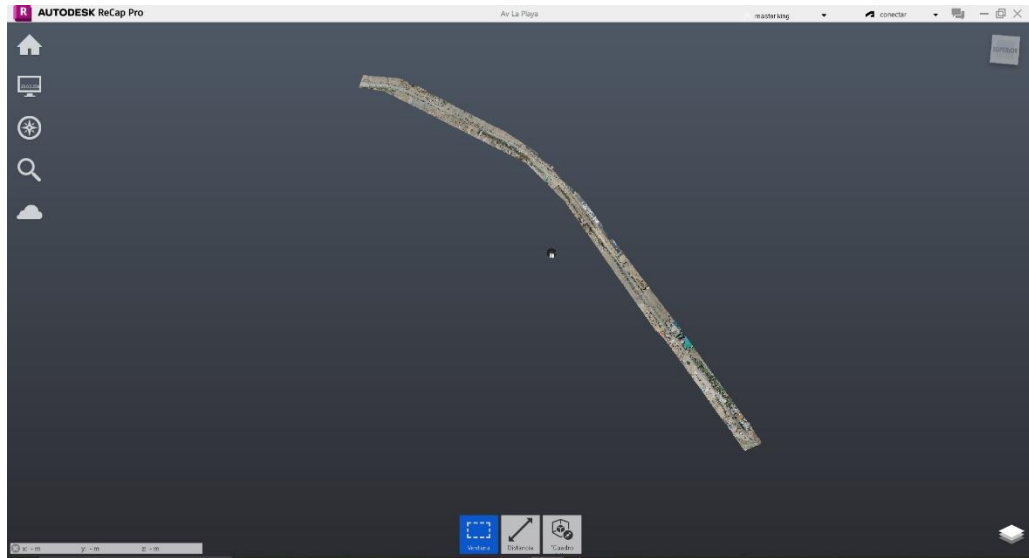


*Nota.* En la figura se muestra la carr. A Playa Los Delfines conformada por Ortofotos, visualizado en Civil 3D. Elaboración Propia.

Estas fotos y nube de puntos serán usados para identificar las fallas que existan en la calzada, a partir de ellos las podremos dimensionar y clasificar.

### Figura 73

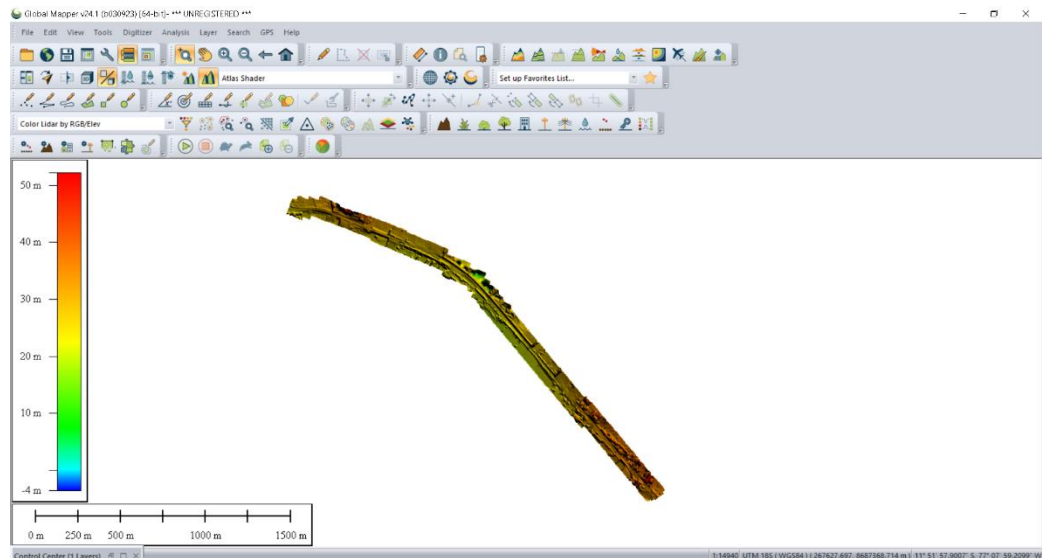
#### *Nube de puntos de la Carr. A Playa Los Delfines*



*Nota.* En la figura se muestra nube de puntos de la carretera, visualizado en ReCap. Elaboración Propia.

### Figura 74

#### *DEM de la Carr. A Playa Los Delfines*



*Nota.* En la figura se muestra el DEM de la carretera, visualizado en Global Mapper. Elaboración Propia.

## 2.4.2 Análisis de datos

Se hace una recopilación de los datos obtenidos mediante buscadores virtuales para realizar un análisis detallado de los resultados obtenidos.

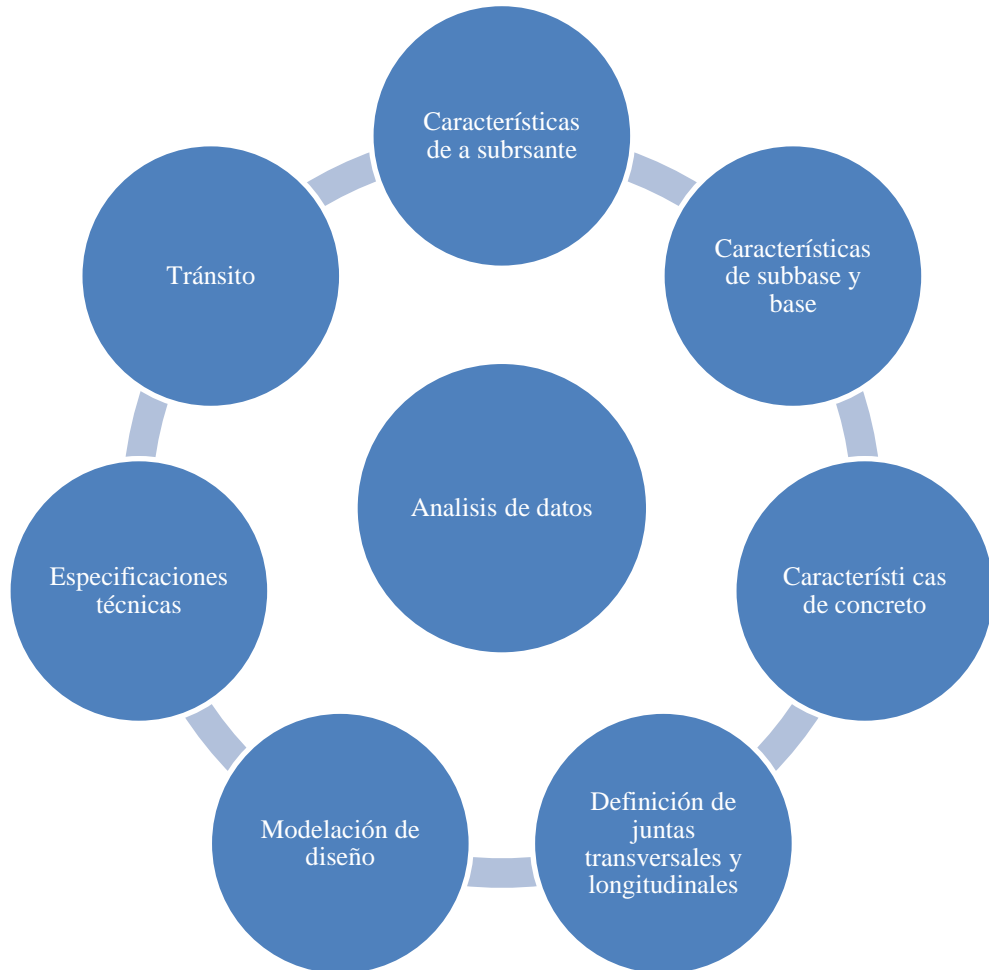
El análisis de datos consiste en la realización de las operaciones a las que el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio. Todas estas operaciones no pueden definirse de antemano de manera rígida. La recolección de datos y ciertos análisis preliminares pueden revelar problemas y dificultades que des actualizarán la planificación inicial del análisis de los datos. Sin embargo es importante planificar los principales aspectos del plan de análisis en función de la verificación de cada una de las hipótesis formuladas ya que estas definiciones condicionarán a su vez la fase de recolección de datos. (Técnicas de Investigación Educativa G38, 2012)

Los resultados estarán comprendidos en lo siguiente:

- Determinación y Ubicación de las diversas áreas de estudio.
- Establecer el nivel de índice de condición de pavimento en diversos proyectos.
- Cuadros del ámbito de la investigación
- Cuadros estadísticos de las Patologías existentes.
- Cuadros de estados en que se encuentran los pavimentos.

**Figura 75**

*Ciclo de análisis de información*



*Nota.* Ciclo de análisis de información. Elaboración Propia.

El análisis es el punto de actividades de gabinete donde las metodologías se van a diferenciar, si bien es cierto tanto la metodología VIZIR como la PCI tienen como finalidad evaluar el estado de una carretera, estas se diferencian en su manera de medir la severidad.



**Figura 76**

*Formato de inspección PCI*

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS															
		MÉTODO DE PCI															
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS															
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023															
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES										<b>EVALUADOR:</b>		Mauricio Jesus King Preciado			
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-										<b>FECHA:</b>		24-03-2023			
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO															
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>																	
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>																	
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00															
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8															
<b>Nº</b>				<b>TIPO DE FALLA</b>				<b>Cod.</b>				<b>Unidad</b>					
1				Fiel de cocodrilo				FC				m2					
2				Exudación				EX				m2					
3				Agrupamiento en bloques				BLQ				m2					
4				Abalanzamiento y Hundimientos				AHH				m2					
5				Corregulación				COR				m2					
6				Deposición				DEP				m2					
7				Grieta de borde				GB				m					
8				Grieta de reflexión de junta				GR				m					
9				Desnivel de carril / Borneo				DN				m					
10				Grietas Longitudinales y Transversales				GLT				m					
11				Parcheo				PA				m2					
12				Pulverizado de agregados				PU				m2					
<b>Nº</b>				<b>TIPO DE FALLA</b>				<b>Cod.</b>				<b>Unidad</b>					
13				Huecos				HUE				m2					
14				Cruce de vía física				CVP				m2					
15				Abalanzamiento				ABL				m2					
16				Desplazamiento				DES				m2					
17				Grieta Parabólica				GP				m2					
18				Hinchamiento				HN				m2					
19				Desplazamiento de agregados				DAG				m2					
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>												<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>					
100-85		Escelente															
85-70		Muy bueno															
70-55		Bueno		Cant.		Sev.		Cant.		Sev.		Cant.		Sev.			
55-40		Regular															
40-25		Malo															
25-10		Muy Malo															
10-0		Fallido															
<b>TOTAL</b>		Bajo-B															
		Medio-M															
		Alto-A															
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>SENSIBIL</b>		<b>VALOR DEDUCIDO</b>					
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
												<b>TOTAL VD =</b>					
* Número de valores deducidos > 2(q):				10													
* Valor deducido más alto (HVVDI):				0													
* Número máximo de valores deducidos (mf):				10.18													
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>						<b>VDI</b>		<b>q</b>		<b>VDC</b>					
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
												<b>Máx. VDC =</b>					
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>						PCI = 100 - Máx. VDC											
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>																	

*Nota.* Se muestra el formato de inspección PCI utilizado para todas las unidades de muestreo. Elaboración Propia.

Figura 77

Formato de inspección VIZIR

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS															
		MÉTODO VIZIR															
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO															
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023															
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES										<table border="1"> <tr> <td><b>EVALUADOR:</b></td> <td>Marter James King Preciado</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA:</b></td> <td>24/03/2023</td> </tr> </table>		<b>EVALUADOR:</b>	Marter James King Preciado	<b>FECHA:</b>	24/03/2023
<b>EVALUADOR:</b>	Marter James King Preciado																
<b>FECHA:</b>	24/03/2023																
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM															
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO															
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>																	
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>																	
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00															
<b>AREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		229.8															
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>																	
<b>NOMBRE DEL DETECTOR</b>		<b>CODIGO</b>															
Abultamiento		AH															
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL															
Depresiones o hundimiento transversales		DT															
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF															
Fisuras piel de cocodrilo		FPC															
Baches y zanjas reparadas		BZR															
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>																	
<b>NOMBRE DEL DETECTOR</b>		<b>CODIGO</b>															
Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ															
Fisura transversal de junta de construcción		FTJ															
Fisuras de contracción térmica		FCT															
Fisuras parabólicas		FP															
Fisura de borde		FB															
Ojos de pescado		OP															
Desplazamiento o abultamiento o abultamiento de la cresta		DM															
Pérdida de la película de ligante		PL															
Pérdida de agregados		PA															
Descascaramiento		DM															
Pelamiento de agregados		PU															
Erodación		EX															
Aforamiento de mortero		AM															
Aforamiento de agua		AA															
Desintegración de los bordes del pavimento		DB															
Escalonamiento entre calzada y berma		ECB															
Erosión de las bermas		EB															
Segregación		S															
<b>Rangos de evaluación</b>																	
<b>Intervalo IS</b>		<b>Estado superficial</b>															
1	2	Condición Buena															
2	4	Condición Marginal															
5	6	7	Condición Deficiente														
<b>FALLAS EXISTENTES</b>																	
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		Carg.		Sev.		Carg.		Sev.		Carg.		Sev.		Carg.		Sev.	
<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL</b>																	
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>																	

Nota. Se muestra el formato de inspección VIZIR utilizado para todas las unidades de muestreo. Elaboración Propia.

### **2.4.3 Informe final**

El informe final da cuenta de los resultados de la investigación y por tanto, se trata de un informe que reviste la forma y contenido de un trabajo científico. Por trabajo científico se entiende "Un informe escrito que describe resultados originales de investigación". Por convención los trabajos científicos se deben organizar de manera tal, que satisfagan los requisitos exigidos de una publicación válida, o sea, deben tener partes componentes destacadas y claramente distintas. (Day and Gastel, 2008)

Para la parte final se lleva a cabo un diagnóstico de los diversos proyectos de pavimentos rígidos para elaborar las conclusiones y recomendaciones respectivas sobre el trabajo ejecutado.

### **2.5. Aspectos éticos**

La siguiente investigación tiene un impacto muy relevante para las poblaciones de las cuales se evaluaron los proyectos porque se presentó un análisis de los factores que influyen en el deterioro de sus pavimentos, ya que como profesionales de Ingeniería Civil tenemos la obligación de contribuir al bienestar humano, además debemos promover y defender la integridad de las poblaciones, dando importancia a sus accesos terrestres como son los pavimentos rígidos.

## 2.6. Matriz de consistencia

**Tabla 55**

*Matriz de consistencia*

AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON MAVIC 3, PARA MEJROAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Diseño de la investigación
	¿Cuánto el uso del dron mejora la precisión de resultados en lo que respecta a la condición actual del pavimento?	Determinar la mejora de precisión en la evaluación superficial de vías con metodologías VIZIR y PCI usando drones.	El uso de dron mejora ampliamente la precisión en la evaluación superficial del pavimento flexible mediante las metodologías VIZIR y PCI.	<i>Dron DJI Mavic 3</i>	Índices de desempeño Calificación de daño Nivel de severidad Índice de fisuración. Índice de deformación Índice de deterioro superficial Calificación de daño	<b>Tipo de investigación</b> Cuantitativa No experimental Transversal Correlacional <b>Población</b> Carretera A Playa Los Delfines, Ventanilla, Callao <b>Muestra</b> 2,767m de la carretera A Playa Los Delfines

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el estado del pavimento flexible de los datos obtenidos por el método VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional.</li> <li>• Realizar un análisis comparativo en la evaluación superficial de acuerdo a los datos obtenidos por el método VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional.</li> <li>• Determinar si el uso de dron permitirá reducir el tiempo de evaluación superficial de acuerdo a los datos obtenidos por el método VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo a los datos obtenidos por el método VIZIR y PCI usando el dron respecto a los datos obtenidos mediante el estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional dan resultados en ambos casos de condiciones iguales, encontrando el estado del pavimento como regular.</li> <li>• El uso de dron nos da la certeza de obtener evaluación superficial del pavimento flexible más confiable incluso con respecto al estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional</li> <li>• El uso de dron reduce ampliamente los tiempos de evaluación superficial del pavimento flexible con respecto al estudio comparativo de los métodos VIZIR y PCI de manera convencional</li> </ul>	<p>PIC VIZIR</p>	<p>PCI: Rango de 0 -100 VIZIR: Rango de 1 - 7</p>	<p><b>Materiales</b> Expedientes técnicos de proyectos de pavimentos flexible. Informes de pavimentos flexibles. Normas de acuerdo al MTC <b>Instrumentos</b> Análisis documental Observación de campo experimental</p>
--	--	---	----------------------	---	---



### CAPÍTULO III: RESULTADOS

En esta Tesis se realizó la auscultación visual en la Carretera A Playa Los Delfines con longitud 2,767 m, implementando dos metodologías, VIZIR Y PCI, ambas con el fin de dar a conocer el estado actual de la calzada en estudio, inventariado mediante formatos, metodologías trabajadas de forma tradicional y mediciones en campo y datos obtenidos a partir de las ortofotos usando el dron DJI Mavic 3.

#### Metodología PCI convencional

**Tabla 57**

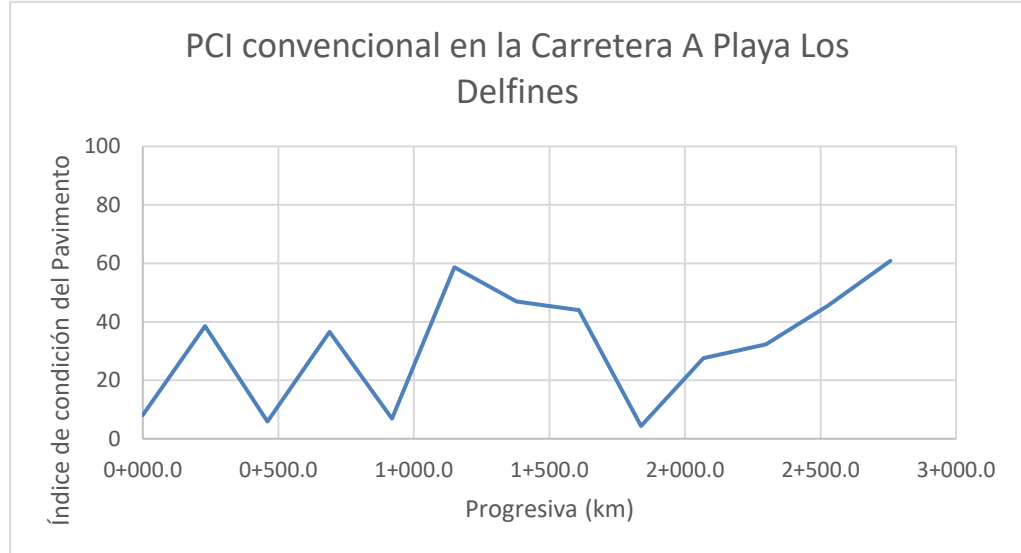
*Resultados PCI convencional de las unidades de muestreo*

Unidad de Muestreo	Ancho (m)	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva		PCI	Estado
				Inicial	Final		
UM-01	6.00	38.30	229.80	0+000.0	0+038.3	8.05	Fallado
UM-07	6.00	38.30	229.80	0+229.8	0+268.1	38.55	Malo
UM-13	6.00	38.30	229.80	0+459.6	0+497.9	5.905	Fallado
UM-19	6.00	38.30	229.80	0+689.4	0+727.7	36.55	Malo
UM-25	6.00	38.30	229.80	0+919.2	0+957.5	6.88	Fallado
UM-31	6.00	38.30	229.80	1+149.0	1+187.3	58.69	Bueno
UM-37	6.00	38.30	229.80	1+378.8	1+417.1	46.96	Regular
UM-43	6.00	38.30	229.80	1+608.6	1+646.9	44.01	Regular
UM-49	6.00	38.30	229.80	1+838.4	1+876.7	4.37	Fallado
UM-55	6.00	38.30	229.80	2+068.2	2+106.5	27.6	Malo
UM-61	6.00	38.30	229.80	2+298.0	2+336.3	32.32	Malo
UM-67	6.00	38.30	229.80	2+527.8	2+566.1	45.51	Regular
UM-73	6.00	9.40	56.40	2+757.6	2+767.0	60.84	Bueno

*Nota.* En la tabla podemos observar la condición actual de cada unidad de muestreo, así como los resultados PCI obtenidos por la forma convencional. Elaboración Propia.

**Figura 78**

*Comportamiento de los Valores PCI convencional por Unidad de Muestreo*



*Nota.* En la gráfica podemos observar el comportamiento de los valores PCI de cada unidad de muestreo. Elaboración Propia.

**Tabla 58**

*Fallas totales por PCI convencional*

N°	TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANT.	%ÁREA TOTAL	%ÁREA DAÑO
1	Piel de cocodrilo	m2	166.21	5.91%	20.5%
5	Corrugación	m2	16.20	0.58%	2.0%
7	Grieta de borde	m	133.7	4.75%	16.5%
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m	70.5	2.51%	8.7%
11	Parcheo	m2	8.85	0.31%	1.1%
13	Huecos	und	92.48	3.29%	11.4%
15	Ahuellamiento	m2	217.40	7.73%	26.8%
19	Desprendimiento de agregados	m2	106.14	3.77%	13.1%
	<b>TOTAL</b>		<b>811.48</b>	<b>28.84%</b>	<b>100.0%</b>

*Nota.* Elaboración Propia.

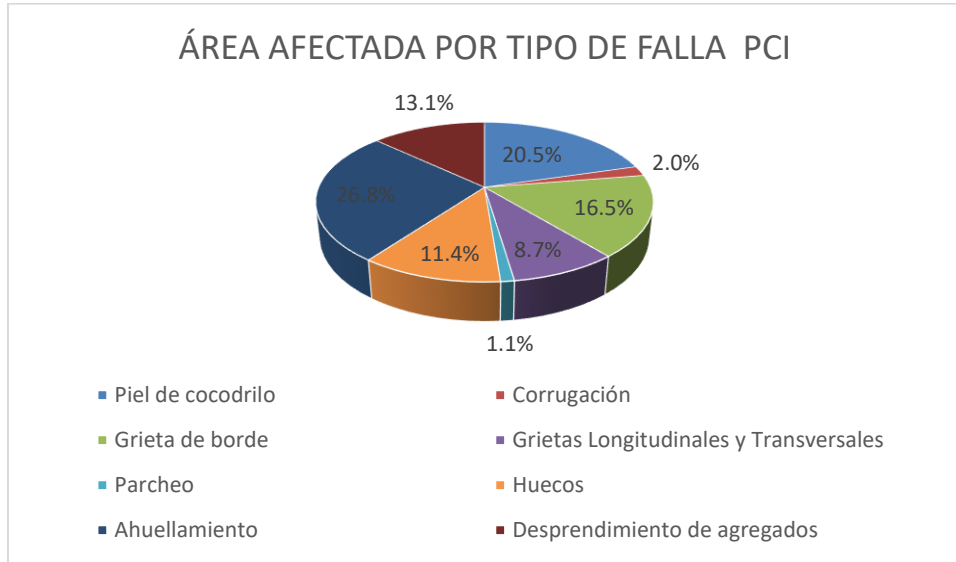
Para la interpretación de estos resultados cabe aclarar que el % del **ÁREA TOTAL** corresponde al porcentaje que representa el daño sobre el área de toma de datos



(Unidades de Muestreo) y % **ÁREA DAÑO** corresponde el porcentaje que representa el valor sobre la totalidad de estos.

**Figura 79**

*Área afectada por Tipo de Falla PCI convencional*



*Nota. Elaboración Propia.*

Podemos observar en la gráfica que la falla más predominante en la carretera es el Ahuellamiento, con un 26.8% en menor medida pero también significativo la Piel de Cocodrilo con un 20.5% y la falla con menor porcentaje el Parcheo.

**Tabla 59**

*Rangos de evaluación del pavimento en PCI convencional por UM*

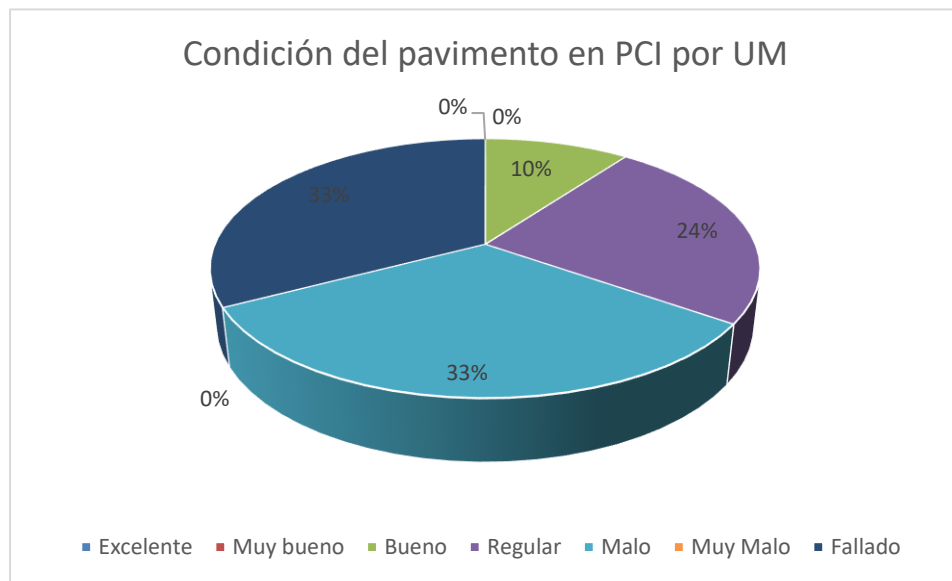
RANGOS DE EVALUACIÓN		UM (38.3m)	Longitud	Porcentaje
100-85	Excelente	0	0	0%
85-70	Muy bueno	0	0	0%
70-55	Bueno	2	47.70	10%
55-40	Regular	3	114.90	24%
40-25	Malo	4	153.20	33%
25-10	Muy Malo	0	0.00	0%
10-0	Fallado	4	153.20	33%
TOTAL		13	469	100%

*Nota. Elaboración Propia.*

En la tabla anterior se observa los rangos de evaluación que se consideran en el método PCI, esta tabla nos ayuda a identificar el estado general de las unidades de muestreo.

**Figura 80**

*Condición del pavimento en PCI convencional por UM*



*Nota. Elaboración Propia.*

Observamos que el Estado del tramo en su mayoría se encuentra en una Mala y una Fallada Condición, esto a partir de que ambos tienen un 33%, equivalentes a 4 Unidades de Muestreo 153.2m, considerar que cada unidad de muestreo corresponde a 38.3m, el estado de condición con menor representación es un estado Bueno con un 10% y tan solo 2 Unidades de Muestreo.

## Metodología VIZIR convencional

**Tabla 60**

*Resultados VIZIR convencional de las unidades de muestreo*

Unidad de Muestreo	Ancho (m)	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva		VIZIR	Estado
				Inicial	Final		
UM-01	6.00	38.30	229.80	0+000.0	0+038.3	4	Condición Marginal
UM-07	6.00	38.30	229.80	0+229.8	0+268.1	5	Condición Deficiente
UM-13	6.00	38.30	229.80	0+459.6	0+497.9	4	Condición Marginal
UM-19	6.00	38.30	229.80	0+689.4	0+727.7	5	Condición Deficiente
UM-25	6.00	38.30	229.80	0+919.2	0+957.5	4	Condición Marginal
UM-31	6.00	38.30	229.80	1+149.0	1+187.3	4	Condición Marginal
UM-37	6.00	38.30	229.80	1+378.8	1+417.1	5	Condición Deficiente
UM-43	6.00	38.30	229.80	1+608.6	1+646.9	3	Condición Marginal
UM-49	6.00	38.30	229.80	1+838.4	1+876.7	4	Condición Marginal
UM-55	6.00	38.30	229.80	2+068.2	2+106.5	4	Condición Marginal
UM-61	6.00	38.30	229.80	2+298.0	2+336.3	5	Condición Deficiente
UM-67	6.00	38.30	229.80	2+527.8	2+566.1	3	Condición Marginal
UM-73	6.00	9.40	56.40	2+757.6	2+767.0	4	Condición Marginal

*Nota.* En la tabla podemos observar la condición actual de cada unidad de muestreo, así como los resultados VIZIR obtenidos. Elaboración Propia.

**Figura 81**

*Comportamiento de los Valores VIZIR convencional por Unidad de Muestreo*



*Nota.* En la gráfica podemos observar el comportamiento de los valores VIZIR de cada unidad de muestreo. Elaboración Propia.

**Tabla 61**

*Fallas totales por VIZIR convencional Gradación Tipo A*

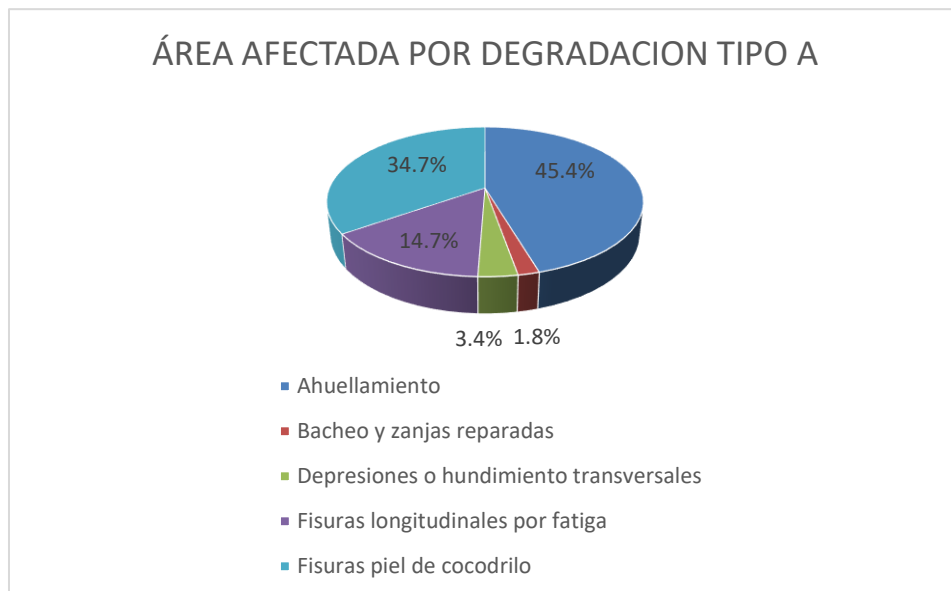
TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANT.	% ÁREA TOTAL	% ÁREA DAÑO
Ahuellamiento	m2	217.40	7.73%	45.4%
Bacheo y zanjas reparadas	m2	8.85	0.31%	1.8%
Depresiones o hundimiento transversales	m2	16.2	0.58%	3.4%
Fisuras longitudinales por fatiga	m	70.5	2.51%	14.7%
Fisuras piel de cocodrilo	m	166.21	5.91%	34.7%
<b>TOTAL DEGRADACION TIPO A</b>		<b>479.16</b>	<b>17.03%</b>	<b>100.0%</b>

*Nota.* Elaboración Propia.

Para la interpretación de estos resultados cabe aclarar que el % del **ÁREA TOTAL** corresponde al porcentaje que representa el daño sobre el área de toma de datos (Unidades de Muestreo) y **% ÁREA DAÑO** corresponde el porcentaje que representa el valor sobre la totalidad de estos.

**Figura 82**

*Área afectada por Degradación Tipo A VIZIR convencional*



*Nota.* Elaboración Propia.

Podemos observar en la gráfica que la falla más predominante en la carretera es el Ahuellamiento, con un 45.4% en menor medida, pero también significativo las Fisuras Piel de Cocodrilo con un 34.7% y la falla con menor porcentaje el Bacheo y Zanja Reparadas.

**Tabla 62**

*Fallas totales por VIZIR Gradación Tipo B VIZIR convencional*

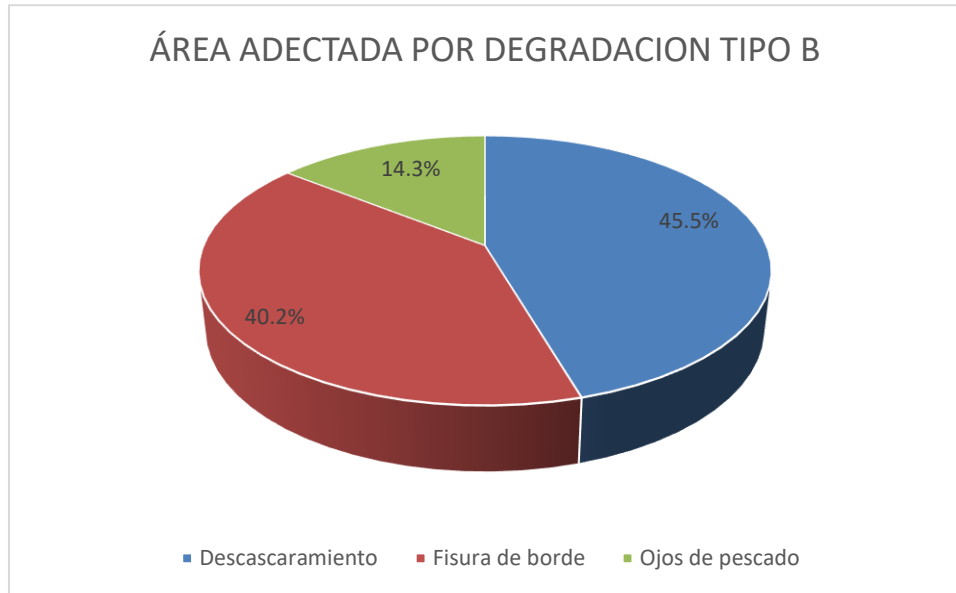
TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANT.	% ÁREA TOTAL	% ÁREA DAÑO
Descascaramiento	m2	151.04	5.37%	45.5%
Fisura de borde	m2	133.70	4.75%	40.2%
Ojos de pescado	m2	47.58	1.69%	14.3%
<b>TOTAL DEGRADACION TIPO B</b>		<b>332.32</b>	<b>11.81%</b>	<b>100.0%</b>

*Nota.* Elaboración Propia.

Para la interpretación de estos resultados cabe aclarar que el % del ÁREA TOTAL corresponde al porcentaje que representa el daño sobre el área de toma de datos (Unidades de Muestreo) y % ÁREA DAÑO corresponde el porcentaje que representa el valor sobre la totalidad de estos.

**Figura 83**

*Área afectada por Degradación Tipo B VIZIR convencional*



*Nota.* Elaboración Propia.

Podemos observar en la gráfica que la falla más predominante en la carretera es el Descascaramiento con un 45.5%, en menor medida, pero también significativo las Fisuras de Borde con un 40.2% y la falla con menor porcentaje el Ojos de Pescado.

**Tabla 63**

*Rangos de evaluación del pavimento en VIZIR convencional por UM*

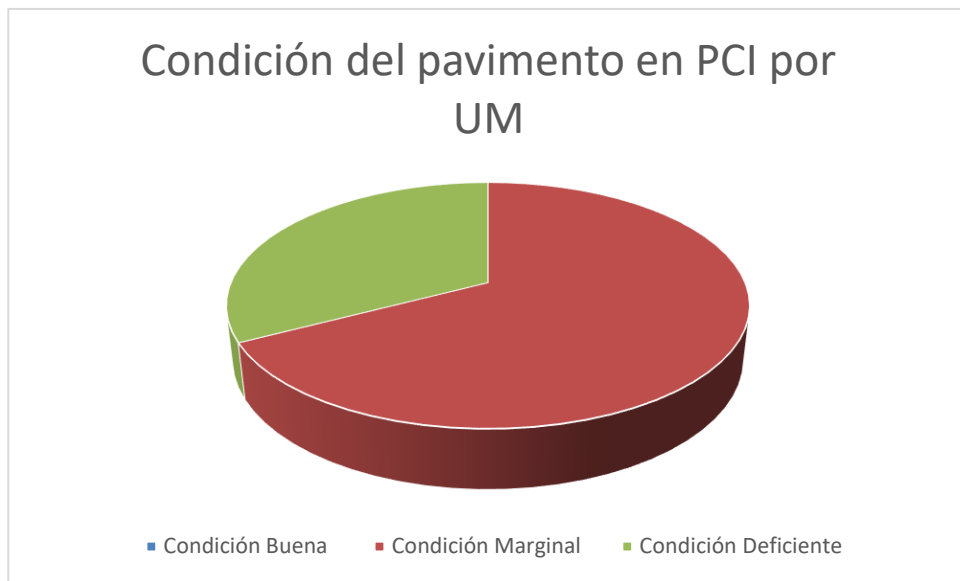
<b>Rangos de evaluación</b>					
Intervalo	IS	Estado superficial	UM (38.3m)	Longitud	Porcentaje
1	2	Condición Buena	0	0.00	0%
3	4	Condición Marginal	9	315.80	67%
5	6	Condición Deficiente	4	153.20	33%
TOTAL			13	469	100%

*Nota.* Elaboración Propia.

En la tabla anterior se observa los rangos de evaluación, que trabajan a partir de un índice Superficial, parámetro utilizado en el método VIZIR, esta tabla nos ayuda a identificar el estado general de las unidades de muestreo.

**Figura 84**

*Condición de pavimento en VIZIR convencional por UM*



*Nota.* Elaboración Propia.

Observamos que el Estado del tramo en su mayoría se encuentra en una Marginal Condición, esto a partir de que este tiene un 67%, equivalentes a 9 Unidades de Muestreo 315.80m, considerar que cada unidad de muestreo corresponde a 38.3m, seguidamente predomina con 4 UM un 33% de un pavimento en Condición Deficiente, además, podemos observar claramente que ninguna UM bajo los criterios de la metodología VIZIR convencional se encuentra en Buena Condición.

## Comparativo de las metodologías VIZIR Y PCI de forma convencional

**Tabla 64**

*Comparativo de los resultados en ambas metodologías de forma convencional*

Unidad de Muestreo	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva		VIZIR	Estado	PCI	Estado
		Inicial	Final				
UM-01	229.80	0+000.0	0+038.3	4	Condición Marginal	8.05	Fallado
UM-07	229.80	0+229.8	0+268.1	5	Condición Deficiente	38.55	Malo
UM-13	229.80	0+459.6	0+497.9	4	Condición Marginal	5.905	Fallado
UM-19	229.80	0+689.4	0+727.7	5	Condición Deficiente	36.55	Malo
UM-25	229.80	0+919.2	0+957.5	4	Condición Marginal	6.88	Fallado
UM-31	229.80	1+149.0	1+187.3	4	Condición Marginal	58.69	Bueno
UM-37	229.80	1+378.8	1+417.1	5	Condición Deficiente	46.96	Regular
UM-43	229.80	1+608.6	1+646.9	3	Condición Marginal	44.01	Regular
UM-49	229.80	1+838.4	1+876.7	4	Condición Marginal	4.37	Fallado
UM-55	229.80	2+068.2	2+106.5	4	Condición Marginal	27.6	Malo
UM-61	229.80	2+298.0	2+336.3	5	Condición Deficiente	32.32	Malo
UM-67	229.80	2+527.8	2+566.1	3	Condición Marginal	45.51	Regular
UM-73	56.40	2+757.6	2+767.0	4	Condición Marginal	60.84	Bueno

*Nota.* En la tabla se observa la comparación de la clasificación del pavimento por unidad de muestreo para cada metodología, donde se evidencia diferencias esto es debido a los diferentes parámetros

Es importante tener en cuenta que en la metodología VIZIR solo se tiene en cuenta los daños tipo A excluyendo los daños tipo B, además la metodología PCI tiene en cuenta los baches encontrados como un parámetro adicional mientras la metodología VIZIR la presenta como un ítem de corrección, para tener un resultado más acertado del estado actual del pavimento, se considera prevalecer la metodología PCI por poseer más rangos de clasificación.

Una de las mejores formas de comparar ambas metodologías serias hacer un promedio general a partir de sus unidades de muestreo



El PCI promedio según la tabla anterior sería 32.02, teniendo como estado actual una clasificación MALO.

El IS promedio según la tabla anterior sería 4, teniendo como estado actual una clasificación MARGINAL.

Es evidente la diferencia de parámetros que tiene cada método, pero en general podremos observar que las unidades de muestreo tienen condiciones actuales muy similares.

### Metodología PCI usando dron DJI Mavic 3

**Tabla 65**

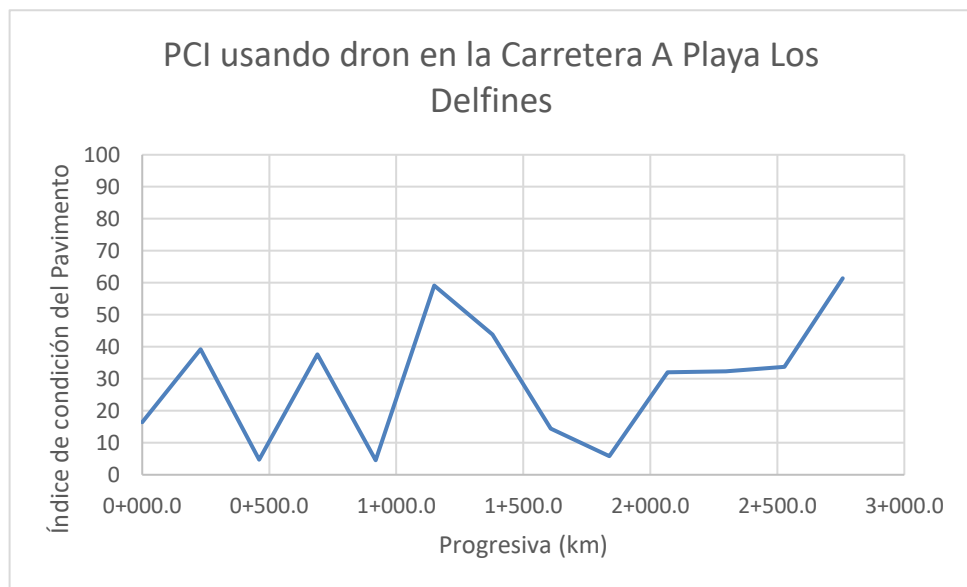
*Resultados PCI usando dron de las unidades de muestreo*

Unidad de Muestreo	Ancho (m)	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva		PCI	Estado
				Inicial	Final		
UM-01	6.00	38.30	229.80	0+000.0	0+038.3	16.41	Muy Malo
UM-07	6.00	38.30	229.80	0+229.8	0+268.1	39.23	Malo
UM-13	6.00	38.30	229.80	0+459.6	0+497.9	4.69	Fallado
UM-19	6.00	38.30	229.80	0+689.4	0+727.7	37.64	Malo
UM-25	6.00	38.30	229.80	0+919.2	0+957.5	4.54	Fallado
UM-31	6.00	38.30	229.80	1+149.0	1+187.3	59.09	Bueno
UM-37	6.00	38.30	229.80	1+378.8	1+417.1	43.81	Regular
UM-43	6.00	38.30	229.80	1+608.6	1+646.9	14.4	Muy Malo
UM-49	6.00	38.30	229.80	1+838.4	1+876.7	5.8	Fallado
UM-55	6.00	38.30	229.80	2+068.2	2+106.5	32.06	Malo
UM-61	6.00	38.30	229.80	2+298.0	2+336.3	32.37	Malo
UM-67	6.00	38.30	229.80	2+527.8	2+566.1	33.75	Malo
UM-73	6.00	9.40	56.40	2+757.6	2+767.0	61.4	Bueno

*Nota.* En la tabla podemos observar la condición actual de cada unidad de muestreo, así como los resultados PCI obtenidos. Elaboración Propia.

**Figura 85**

*Comportamiento de los Valores PCI usando dron por Unidad de Muestreo*



*Nota.* En la gráfica podemos observar el comportamiento de los valores PCI de cada unidad de muestreo. Elaboración Propia.

**Tabla 66**

*Fallas totales por PCI usando dron*

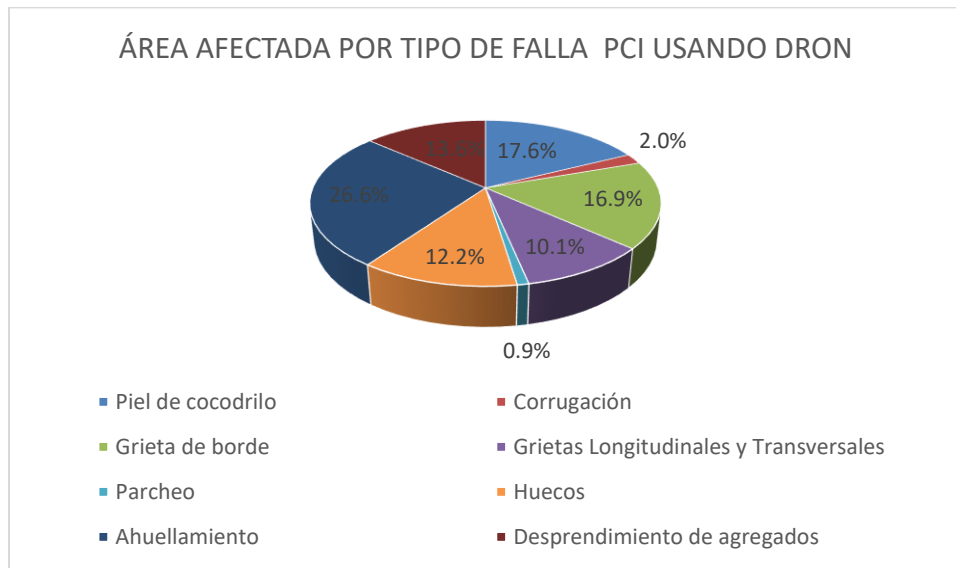
N°	TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANT.	%ÁREA TOTAL	%ÁREA DAÑO
1	Piel de cocodrilo	m2	134.58	4.78%	17.6%
5	Corrugación	m2	15.42	0.55%	2.0%
7	Grieta de borde	m	129.28	4.59%	16.9%
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m	77.01	2.74%	10.1%
11	Parcheo	m2	6.8	0.24%	0.9%
13	Huecos	und	93.36	3.32%	12.2%
15	Ahuellamiento	m2	203.05	7.22%	26.6%
19	Desprendimiento de agregados	m2	103.38	3.67%	13.6%
TOTAL			762.88	27.11%	100.0%

*Nota.* Elaboración Propia.

Para la interpretación de estos resultados cabe aclarar que el % del ÁREA TOTAL corresponde al porcentaje que representa el daño sobre el área de toma de datos (Unidades de Muestreo) y % ÁREA DAÑO corresponde el porcentaje que representa el valor sobre la totalidad de estos.

**Figura 86**

*Área afectada por Tipo de Falla PCI usando dron*



*Nota. Elaboración Propia.*

Podemos observar en la grafica que la falla mas predominante en la carretera es el Ahuellamiento, con un 26.6% en menor medida pero también significativo la Piel de Cocodrilo con un 17.6% y la falla con menor porcentaje el Parcheo.

**Tabla 67**

*Rangos de evaluación del pavimento en PCI usando dron por UM*

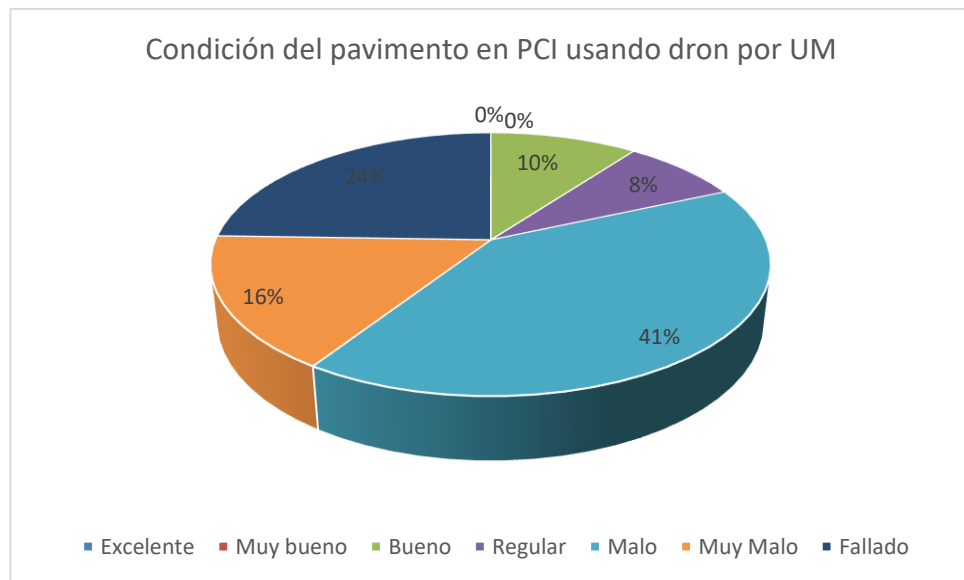
RANGOS DE EVALUACIÓN		UM (38.3m)	Longitud	Porcentaje
100-85	Excelente	0	0	0%
85-70	Muy bueno	0	0	0%
70-55	Bueno	2	47.70	10%
55-40	Regular	1	38.30	8%
40-25	Malo	5	191.50	41%
25-10	Muy Malo	2	76.60	16%
10-0	Fallado	3	114.90	24%
TOTAL		13	469	100%

*Nota. Elaboración Propia.*

En la tabla anterior se observa los rangos de evaluación que se consideran en el método PCI, esta tabla nos ayuda a identificar el estado general de las unidades de muestreo.

**Figura 87**

*Condición del pavimento en PCI usando dron por UM*



*Nota. Elaboración Propia.*

Observamos que el Estado del tramo en su mayoría se encuentra en un Mala Condición, esto a partir de que este tiene un 41%, equivalentes a 5 Unidades de Muestreo 191.5m, considerar que cada unidad de muestreo corresponde a 38.3m, seguidamente predomina con 3 UM un 24% de un pavimento en estado Fallado y el estado de condición con menor representación es un estado Regular con un 8% y tan solo 1 Unidad de Muestreo.

### Metodología VIZIR usando dron DJI Mavic 3

**Tabla 68**

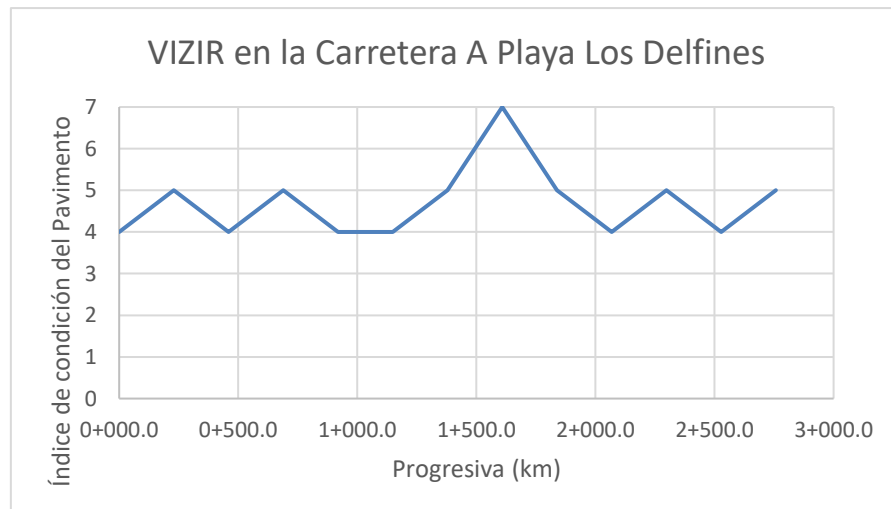
*Resultados VIZIR usando dron de las unidades de muestreo*

Unidad de Muestreo	Ancho (m)	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva		VIZIR	Estado
				Inicial	Final		
UM-01	6.00	38.30	229.80	0+000.0	0+038.3	4	Condición Marginal
UM-07	6.00	38.30	229.80	0+229.8	0+268.1	5	Condición Deficiente
UM-13	6.00	38.30	229.80	0+459.6	0+497.9	4	Condición Marginal
UM-19	6.00	38.30	229.80	0+689.4	0+727.7	5	Condición Deficiente
UM-25	6.00	38.30	229.80	0+919.2	0+957.5	4	Condición Marginal
UM-31	6.00	38.30	229.80	1+149.0	1+187.3	4	Condición Marginal
UM-37	6.00	38.30	229.80	1+378.8	1+417.1	5	Condición Deficiente
UM-43	6.00	38.30	229.80	1+608.6	1+646.9	7	Condición Deficiente
UM-49	6.00	38.30	229.80	1+838.4	1+876.7	5	Condición Deficiente
UM-55	6.00	38.30	229.80	2+068.2	2+106.5	4	Condición Marginal
UM-61	6.00	38.30	229.80	2+298.0	2+336.3	5	Condición Deficiente
UM-67	6.00	38.30	229.80	2+527.8	2+566.1	4	Condición Marginal
UM-73	6.00	9.40	56.40	2+757.6	2+767.0	5	Condición Deficiente

*Nota.* En la tabla podemos observar la condición actual de cada unidad de muestreo, así como los resultados VIZIR obtenidos. Elaboración Propia.

**Figura 88**

*Comportamiento de los Valores VIZIR usando dron por Unidad de Muestreo*



*Nota.* En la gráfica podemos observar el comportamiento de los valores VIZIR de cada unidad de muestreo. Elaboración Propia.

**Tabla 69**

*Fallas totales por VIZIR usando dron Gradación Tipo A*

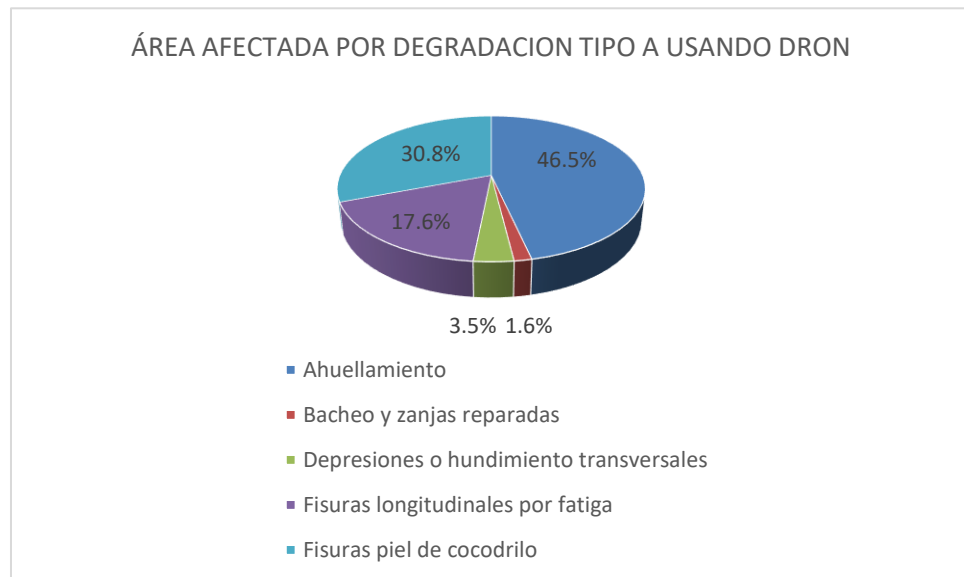
TIPO DE FALLA	UNIDA D	CANT .	% ÁREA TOTAL	% ÁREA DAÑO
Ahuellamiento	m2	203.05	7.22%	46.5%
Bacheo y zanjas reparadas	m2	6.80	0.24%	1.6%
Depresiones o hundimiento transversales	m2	15.42	0.55%	3.5%
Fisuras longitudinales por fatiga	m	77.01	2.74%	17.6%
Fisuras piel de cocodrilo	m	134.58	4.78%	30.8%
<b>TOTAL DEGRADACION TIPO A</b>		<b>436.86</b>	<b>15.52%</b>	<b>100.0%</b>

*Nota.* Elaboración Propia.

Para la interpretación de estos resultados cabe aclarar que el % del **ÁREA TOTAL** corresponde al porcentaje que representa el daño sobre el área de toma de datos (Unidades de Muestreo) y **% ÁREA DAÑO** corresponde el porcentaje que representa el valor sobre la totalidad de estos.

**Figura 89**

*Área afectada por Degradación Tipo A usando dron*



*Nota.* Elaboración Propia.

Podemos observar en la gráfica que la falla más predominante en la carretera es el Ahuellamiento, con un 46.5% en menor medida pero también significativo las Fisuras Piel de Cocodrilo con un 17.6% y la falla con menor porcentaje el Bacheo y Zanja Reparadas.

**Tabla 70**

*Fallas totales por VIZIR usando dron Gradación Tipo B*

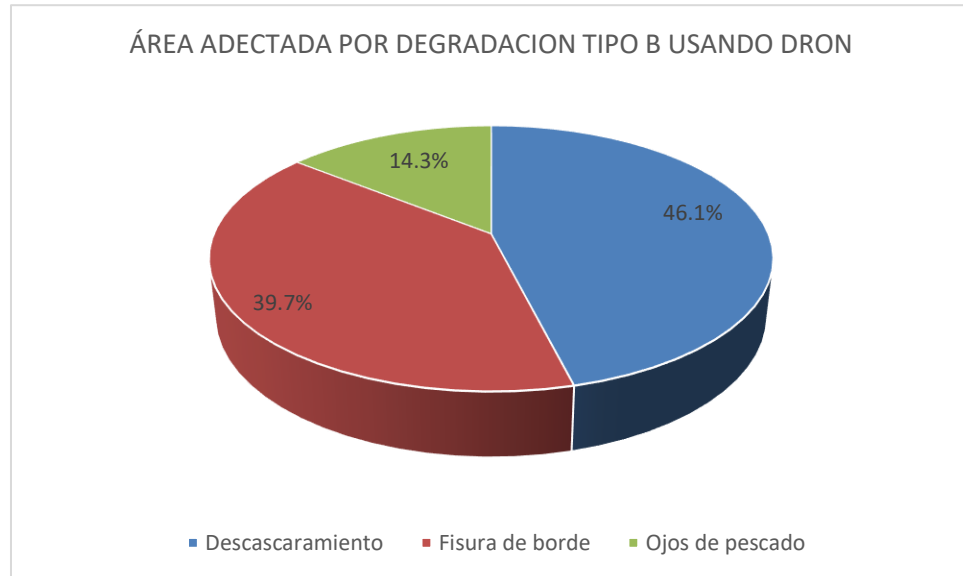
TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANT.	% ÁREA TOTAL	% ÁREA DAÑO
Descascaramiento	m2	150.17	5.34%	46.1%
Fisura de borde	m2	129.28	4.59%	39.7%
Ojos de pescado	m2	46.57	1.65%	14.3%
TOTAL DEGRADACION TIPO B		326.02	11.59%	100.0%

*Nota.* Elaboración Propia.

Para la interpretación de estos resultados cabe aclarar que el % del ÁREA TOTAL corresponde al porcentaje que representa el daño sobre el área de toma de datos (Unidades de Muestreo) y % ÁREA DAÑO corresponde el porcentaje que representa el valor sobre la totalidad de estos.

**Figura 90**

*Área afectada por Degradación Tipo B usando dron*



*Nota.* Elaboración Propia.

Podemos observar en la gráfica que la falla más predominante en la carretera es el Descascaramiento con un 46.1%, en menor medida pero también significativo las Fisuras de Borde con un 39.7% y la falla con menor porcentaje el Ojos de Pescado.

**Tabla 71**

*Rangos de evaluación del pavimento en VIZIR usando dron por UM*

Intervalo IS		Estado superficial	UM (38.3m)	Longitud	Porcentaje
1	2	Condición Buena	0	0.00	0%
3	4	Condición Buena	6	229.80	49%
5	6 7	Condición Marginal	7	239.20	51%
		Condición Deficiente			
		TOTAL	13	469	100%

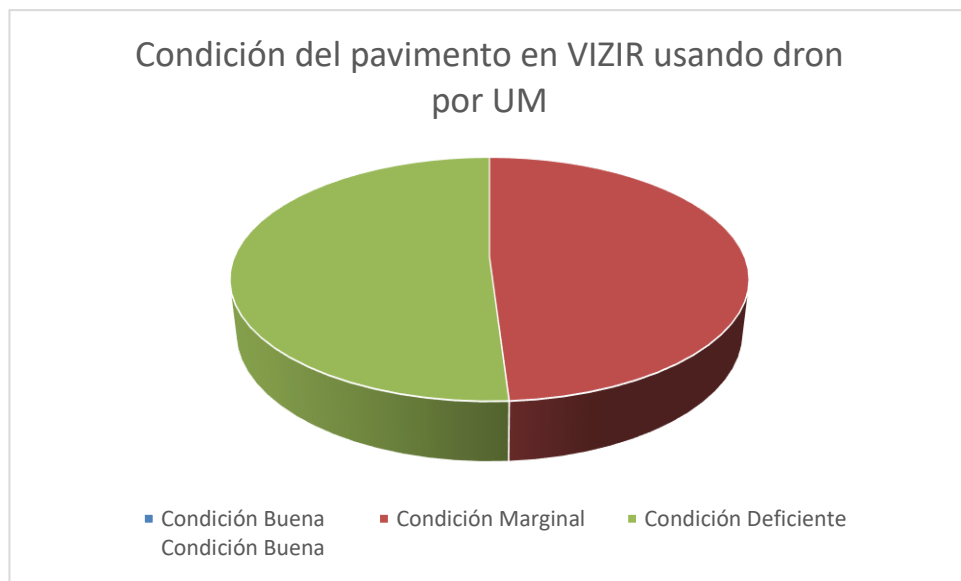
*Nota.* Elaboración Propia.



En la tabla anterior se observa los rangos de evaluación, que trabajan a partir de un índice Superficial, parámetro utilizado en el método VIZIR, esta tabla nos ayuda a identificar el estado general de las unidades de muestreo.

**Figura 91**

*Condición de pavimento en VIZIR usando dron por UM*



*Nota.* Elaboración Propia.

Observamos que el Estado del tramo en su mayoría se encuentra en un Deficiente Condición, esto a partir de que este tiene un 51%, equivalentes a 7 Unidades de Muestreo 239.2m, considerar que cada unidad de muestreo corresponde a 38.3m, seguidamente predomina con 6 UM un 49% de un pavimento en Condición Marginal, además, podemos observar claramente que ninguna UM bajo los criterios de la metodología VIZIR se encuentra en Buena Condición.

## Comparativo de las metodologías VIZIR Y PCI usando dron DJI Mavic 3

**Tabla 72**

*Comparativo de los resultados en ambas metodologías usando dron DJI Mavic 3*

Unidad de Muestreo	Área (m <sup>2</sup> )	Progresiva		VIZIR	Estado	PCI	Estado
		Inicial	Final				
UM-01	229.80	0+000.0	0+038.3	4	Condición Marginal	16.41	Muy Malo
UM-07	229.80	0+229.8	0+268.1	5	Condición Deficiente	39.23	Malo
UM-13	229.80	0+459.6	0+497.9	4	Condición Marginal	4.69	Fallado
UM-19	229.80	0+689.4	0+727.7	5	Condición Deficiente	37.64	Malo
UM-25	229.80	0+919.2	0+957.5	4	Condición Marginal	4.54	Fallado
UM-31	229.80	1+149.0	1+187.3	4	Condición Marginal	59.09	Bueno
UM-37	229.80	1+378.8	1+417.1	5	Condición Deficiente	43.81	Regular
UM-43	229.80	1+608.6	1+646.9	7	Condición Deficiente	14.4	Muy Malo
UM-49	229.80	1+838.4	1+876.7	5	Condición Deficiente	5.8	Fallado
UM-55	229.80	2+068.2	2+106.5	4	Condición Marginal	32.06	Malo
UM-61	229.80	2+298.0	2+336.3	5	Condición Deficiente	32.37	Malo
UM-67	229.80	2+527.8	2+566.1	4	Condición Marginal	33.75	Malo
UM-73	56.40	2+757.6	2+767.0	5	Condición Deficiente	61.4	Bueno

*Nota.* En la tabla se observa la comparación de la clasificación del pavimento por unidad de muestreo para cada metodología, donde se evidencia diferencias esto es debido a los diferentes parámetros

Es importante tener en cuenta que en la metodología VIZIR solo se tiene en cuenta los daños tipo A excluyendo los daños tipo B, además la metodología PCI tiene en cuenta los baches encontrados como un parámetro adicional mientras la metodología VIZIR la presenta como un ítem de corrección, para tener un resultado más acertado del estado actual del pavimento, se considera prevalecer la metodología PCI por poseer más rangos de clasificación.

Una de las mejores formas de comparar ambas metodologías serias hacer un promedio general a partir de sus unidades de muestreo

El PCI promedio según la tabla anterior sería 29.6, teniendo como estado actual una clasificación MALO.

El IS promedio según la tabla anterior sería 5, teniendo como estado actual una clasificación DEFICIENTE.

Es evidente la diferencia de parámetros que tiene cada método, pero en general podremos observar que las unidades de muestreo tienen condiciones actuales muy similares.

### Análisis comparativo PCI usando de manera convencional y usando dron DJI

#### Mavic 3

#### Tabla 73

#### Comparativo de los resultados PCI de manera convencional y usando dron DJI

#### Mavic 3

Unidad de Muestreo	PCI Convencional	Estado Convencional	Valor PCI Total Convencional	Estado Actual Convencional	PCI USANDO DRON	Estado Usando Dron	Valor PCI Total Usando Dron	Estado Actual Usando Dron
UM-01	8.05	Fallado			16.41	Muy Malo		
UM-07	38.55	Malo			39.23	Malo		
UM-13	5.905	Fallado			4.69	Fallado		
UM-19	36.55	Malo			37.64	Malo		
UM-25	6.88	Fallado			4.54	Fallado		
UM-31	58.69	Bueno			59.09	Bueno		
UM-37	46.96	Regular	32	Malo	43.81	Regular	30	Malo
UM-43	44.01	Regular			14.4	Muy Malo		
UM-49	4.37	Fallado			5.8	Fallado		
UM-55	27.6	Malo			32.06	Malo		
UM-61	32.32	Malo			32.37	Malo		
UM-67	45.51	Regular			33.75	Malo		
UM-73	60.84	Bueno			61.4	Bueno		

Nota. Elaboración propia.

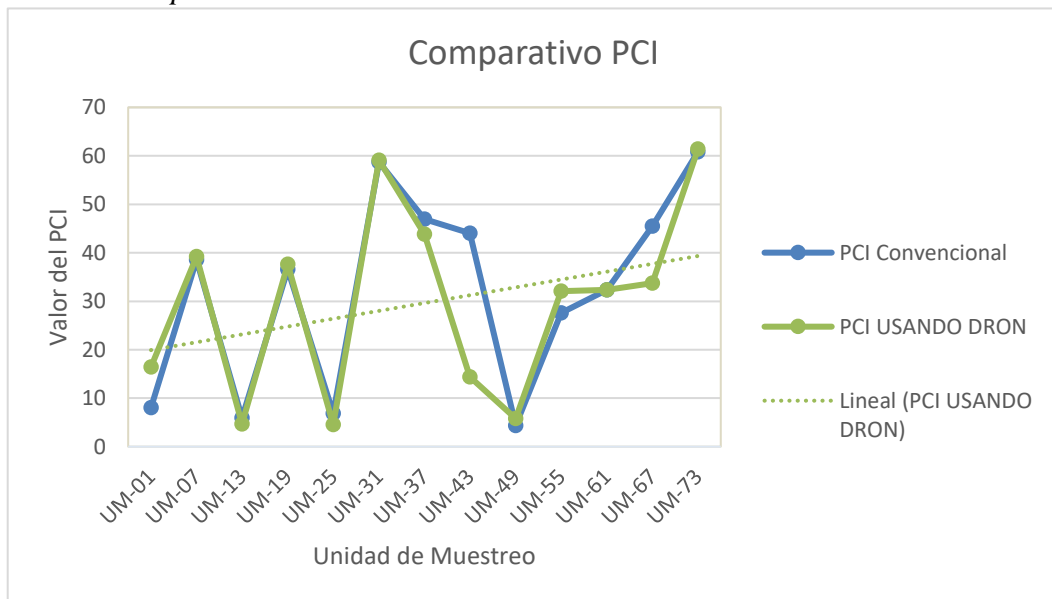
En la tabla 73 se observa un análisis de resultados obtenidos por PCI en base a un estudio superficial de las Unidades de Muestreo.

A partir de intentar hacer un análisis comparativo entre el PCI convencional y usando dron, se calcula un valor PCI total para ambos casos, podemos observar que la diferencia entre ambos es de 2, siendo esta tan mínima que la definición para el estado actual es la misma, considerada como MALO.

En la figura 91 observamos claramente este análisis comparativo de un PCI convencional y un PCI usando dron, observamos UM con un PCI muy similar en ambos casos, influenciado directamente por el tipo de falla que se encuentra en la sección, pero también se visualizan grandes diferencia en otras unidad de muestreo como en la UM-43, sin embargo, a pesar de la gran diferencia es posible garantizar con certeza que el valor PCI usando dron resulta ser de alta confiabilidad, pues los trabajos de gabinete en esta metodología permiten una auscultación mas exhaustiva dando así resultados más precisos.

**Figura 92**

*Análisis comparativo PCI*



*Nota.* Elaboración propia.

## **Análisis comparativo VIZIR usando de manera convencional y usando dron DJI**

### **Mavic 3**

En la tabla 74 se observa un análisis de resultados obtenidos por VIZIR en base a un estudio superficial de las Unidades de Muestreo. Se calcula un valor VIZIR para ambos casos, obteniendo definición de estado actual diferentes.

**Tabla 74**

*Comparativo de los resultados VIZIR de manera convencional y usando dron DJI*

*Mavic 3*

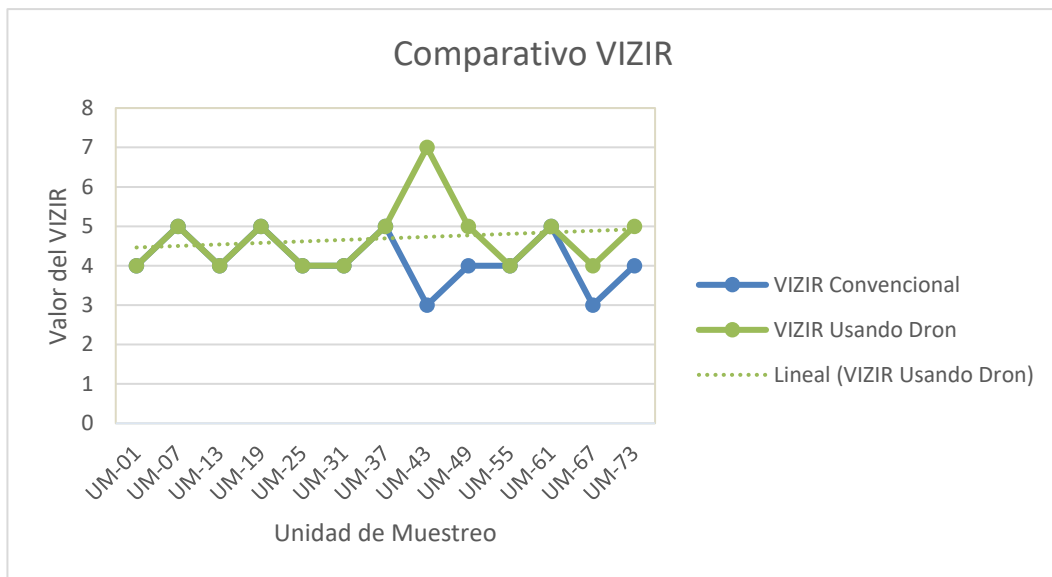
Unidad de Muestreo	VIZIR Convencional	Estado Convencional	Valor VIZIR Total Convencional	Estado Actual Convencional	VIZIR Usando Dron	Estado Usando Dron	Valor VIZIR Total Usando Dron	Estado Actual Usando Dron
UM-01	4	Condición Marginal			4	Condición Marginal		
UM-07	5	Condición Deficiente			5	Condición Deficiente		
UM-13	4	Condición Marginal			4	Condición Marginal		
UM-19	5	Condición Deficiente			5	Condición Deficiente		
UM-25	4	Condición Marginal			4	Condición Marginal		
UM-31	4	Condición Marginal			4	Condición Marginal		
UM-37	5	Condición Deficiente	4	Condición Marginal	5	Condición Deficiente	5	Condición Deficiente
UM-43	3	Condición Marginal			7	Condición Deficiente		
UM-49	4	Condición Marginal			5	Condición Deficiente		
UM-55	4	Condición Marginal			4	Condición Marginal		
UM-61	5	Condición Deficiente			5	Condición Deficiente		
UM-67	3	Condición Marginal			4	Condición Marginal		
UM-73	4	Condición Marginal			5	Condición Deficiente		

*Nota.* Elaboración propia.

En la figura 93 observamos claramente este análisis comparativo de un VIZIR convencional y un VIZIR usando dron, observamos UM con un VIZIR muy similar en ambos casos, influenciado directamente por el tipo de falla que se encuentra en la sección, pero también por los parámetros que este método nos da pues al tener menos rangos de evaluación, es mucho más notorio identificar similitudes en muchas unidades de muestreo, el uso de dron en este caso nos brinda un plus de precisión y confiabilidad, la tecnología en estos caso permite poder identificar y dimensionar no solo las medidas de las fallas, sino también la intensidad de las mismas.

**Figura 93**

*Análisis comparativo VIZIR*



*Nota.* Elaboración propia.

## Análisis de tiempos empleados en todas las metodologías para el estudio superficial de las Unidades de Muestreo

En la tabla 75 observamos el tiempo en horas empleado para realizar trabajos de campo realizados en la carretera A Playa Los Delfines, ya sea por el lado convencional de mediciones, marcas e inspección in situ, o por vuelo de dron, en este caso un DJI Mavic 3. Notamos una clara diferencia de tiempos empleados a la realización de estas actividades, muestra la facilidad y lo factible que puede resultar un estudio superficial con dron si de optimizar tiempo se trata.

**Tabla 75**  
*Tiempos empleados en trabajos de campo*

Métodos en Campo	Unidades de Muestreo (UM)	Ancho Promedio (m)	Longitud Total (m)	Área afectada	Tiempo (h)	Personal (cant.)	Tiempo Parcial (h)
PCI Convencional	73	6	2,767.00	16,602.00	18.00	2	36.00
PCI Usando Dron					0.75	2	1.50
VIZIR Convencional					13.50	2	27.00
VIZIR Usando Dron					0.75	2	1.50

*Nota.* Elaboración propia.

En la tabla 76 observamos el tiempo en horas empleado para realizar trabajos de gabinete realizados en este estudio, ya sea por el lado convencional de mediciones, con el llenado de formatos e interpretación de fallas, o los resultados del vuelo de dron, pues notamos una clara diferencia de tiempos empleados a la realización de estas actividades justamente por la evaluación de estos resultados del vuelo, el tiempo resulta mayor al convencional pues hay ciertos procedimientos computarizados como la importación de los datos del dron y el procesamiento de la nube de puntos que según la calidad y la capacidad del equipo tomaría más o menos tiempo.

**Tabla 76**

*Tiempos empleados en trabajos de gabinete*

Métodos en Gabinete	Unidades de Muestreo	Ancho Promedio (m)	Longitud Total (m)	Área afectada	Tiempo (h)	Personal (cant.)	Tiempo Parcial (h)
PCI Convencional					10.00	1	10.00
PCI Usando Dron	73	6			28.00	1	28.00
VIZIR Convencional			2,767.00	16,602.00	12.00	1	12.00
VIZIR Usando Dron					26.00	1	26.00

*Nota.* Elaboración propia.

En la tabla 77 podemos notar visiblemente en ambos métodos ( VIZIR y PCI) que existe una amplia reducción de tiempo empleado gracias al uso del dron.

**Tabla 77**

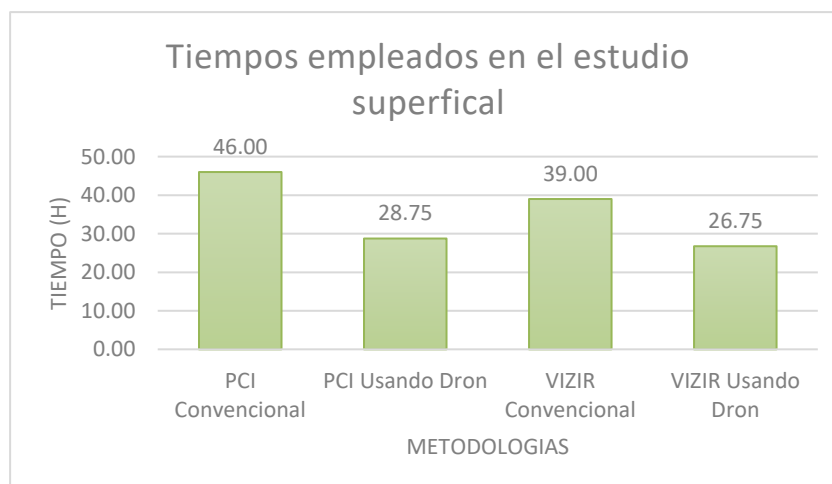
*Tiempos empleados en trabajos de campo y gabinete*

Métodos en Campo y Gabinete	Unidades de Muestreo	Área afectada	Tiempo Total (h)	Tiempo por Unidad de Muestra	Tiempo por Área Afectada
PCI Convencional			46.00	0.63	0.0028
PCI Usando Dron	73		28.75	0.39	0.0017
VIZIR Convencional		16,602.00	39.00	0.53	0.0023
VIZIR Usando Dron			26.75	0.37	0.0016

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 94**

*Tiempos empleados en el estudio superficial*



*Nota.* Elaboración propia.



## **CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **Discusiones**

La principal limitación para realizar el vuelo del dron en estación de verano es el calor, es cierto que la luz solar es beneficioso al momento de la recolección de datos con el dron.

Realizar una comparación entre dos metodologías con parámetros de medición diferentes termina siendo una limitación, a pesar de que ambos tienen como resultado clasificar las condiciones de una calzada e incluso ambos estén regidos por un listado de fallas.

Realizar un vuelo de dron también resulta tener ciertas limitaciones, la existencia de zonas con vuelos restringidos en las zonas aledañas del Callao fueron una limitación para llevar a cabo este estudio.

## **Conclusiones**

A partir de los datos obtenidos podemos concluir que es indiscutible la confiabilidad que nos da el uso de dron DJI Mavic en este tipo de estudios, además resalta la practicidad y facilidad que este nos da para realizar una auscultación visual.

A nivel comparativo la correcta aplicación de los métodos PCI y VIZIR no tendrán una diferencia significativa, obtener un PCI de 31 y un IS de 4, dando como clasificación un estado Malo y Marginal, sucesivamente, considerando las diferencias de parámetros podemos concluir que ambos métodos nos dan estados de pavimento similares, un mal estado y deterioro de la calzada en estudio.

El análisis comparativo se hace efectivo cuando se evalúan y se comparan los métodos de forma convencional y usando el dron, dron que permite cierta precisión cuando de resultados se trata.

Se determinó la optimización de la evaluación del pavimento asfáltico utilizando el Dron DJI Mavic de los valores obtenidos por el método PCI en la carretera a Playa Los Delfines, distrito de Ventanilla a nivel de la carpeta asfáltica, donde se ubican las fallas superficiales, en especial piel de cocodrilo, como los baches, huecos, y en mayor proporción el desprendimiento de agregados, los cuales afectan el estado funcional del pavimento asfáltico.

La aplicación de ambos métodos (VIZIR y PCI) acompañado del dron DJI Mavic 3 reduce ampliamente los tiempos de inspección que se dan en campo, siendo el uso de dron rentable y viable cuando se trabajan tramos con una longitud considerable.

## REFERENCIAS

- Alfonso Montejo, Fonseca. 2006. Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño. Tercera Edición. Bogotá D.C : Dirección Editorial Stella Valbuena García, 2006.
- Apolinario, E. (2012). Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Bart, C. (2016). Drone technology: Types, payloads, Applications, Frequency Spectrum Issues and future developments. Holanda: Universidad de Leiden.
- Brito, C. (2011). Análisis de los factores que producen el deterioro de los pavimentos rígidos (Pregrado). Escuela Politécnica Del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
- Cárdenas, Holguín y Zabala (2019). Auscultación visual mediante el dron DJI PHANTOM 4 PRO, con implementación de metodologías VIZIR Y PCI para pavimentos flexibles en la carretera 69B Sur entre la avenida Primera de Mayo y Calle 9 ubicado en la ciudad de Bogotá. Universidad Piloto de Colombia.
- Castillo, R., & Romero K. (2009). Rehabilitación de pavimentos rígidos en base ale estudio de la carretera Tarija – Potosí (Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Ceron, V. (2006). Evaluación y comparación de metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de vía en pavimento flexible y rígido de la vía: Museo Quimbaya – CRQ Armenia Quindío (Tesis de especialización). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

CRUZ Toribio, Jorge. Cálculo del índice de condición del pavimento con imágenes del vehículo aéreo no tripulado. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2018.

<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/17218>

Cubas, J. (2021). Uso de un Dron para optimizar la evaluación superficial del pavimento flexible por el método PCI en la Av. Los Conquistadores, distrito de San Isidro, Lima-2021. Lima: Universidad Privada del Norte.

Day, R. and Gastel, B., 2008. Cómo Escribir Y Publicar Trabajos Científicos. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.

Evangelista, E. E. y Cabeza, U. E. (2020). Evaluación y análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Miraflores tramo avenida américa norte y avenida 26 de marzo de la ciudad de Trujillo utilizando la metodología PCI y Vizir. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].

Flores H. (2019). Cálculo del índice de condición del pavimento flexible para evaluar el estado de conservación de la av. Pedro Muñoz, distrito Trujillo-Trujillo-La Libertad [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orego]. Repositorio Institucional - UPAO.

<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4768>

Figueroa, A., Flórez, C., y León, M. (2001) Manual para el mantenimiento de la red vial secundaria. 9 pág.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Leguía, P y Pacheco, H (2016). Evaluación Superficial del Pavimento Flexible por el Método Pavement Condition Index (PCI) en las Vías Arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau. [Trabajo de grado]. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Huacho-Huaura. Lima. Perú.

Méndez, Álvarez C. E. (1999). Metodología guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. 2da. Edición, Santafé de Bogotá Colombia. Ed. Mc Graw Hill interamericana.

Menéndez Acurio, José Rafael. 2016. Ingeniería de Pavimentos, Materiales. 5ta Edición. Lima : Fondo Editorial ICG, 2016. Vol. 1.

Miranda, R. (2010). Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos (Pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Morales, J. (2004). Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo (Pregrado). Universidad de Piura, Piura, Perú.

MTC. 2013. Manual de Carretas: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. 2013.

MTC. 2013. Manual de Carretas: Conservación Vial. 2013.

MTC. 2014. Manual de Carretas: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. 2014.

Nicholas J., Garber y Lester A., Hoel. 2005. Ingeniería de Tránsito y de Carreteras. [ed.] Universidad de Virginia. Tercera. S.l.: COPYRIGHT, 2005.

Pucha, P., & Zárate, B. (2020). Evaluación superficial de pavimentos rígidos en carreteras

mediante ortoimágenes obtenidas mediante un vehículo aéreo no tripulado. Avances:

Investigación En Ingeniería, 2, 1-14. Obtenido de

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/6599/6276>

Riberos T. y Gaitan Vega (2019). Determinar el deterioro del pavimento flexible mediante

metodología de auscultación VIZIR y PCI con relación al CBR y la estructura de

pavimento. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Rodríguez Peñuelas, M. A. (2003 a). El proceso de modernización de la empresa hortícola

sinaloense. El caso de la empresa Agrícola San Isidro. Tesis inédita presentada para

obtener el grado de Doctor en Estudios Organizacionales. Universidad Autónoma

Metropolitana.

Saravia Q. W. (2021). Evaluación de fallas superficiales del pavimento flexible por el

método PCI y empleo del Dron, carretera Covadonga – Mollepata, Ayacucho 2021.

[Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64812>

Simón B. (2020), Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI

de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. Revista

Científica Dominio de las Ciencias, 6(2), 4-23.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7398457>

Sites.google.com. 2012. ANALISIS DE DATOS - Tecnicas De Investigacion Educactiva

G38.[online]Availableat:<<https://sites.google.com/site/tecnicasdeinvestigaciond38/>

metodos-estadisticos/1-1-analisis-de-datos> [Accessed 10 August 2020].

Smith, Roger E, Freeman, Thomas J y Chang Albitres, Carlos. 2006. Pavement management, gestión de infraestructura vial. 1era . Lima: Fondo editorial ICG, 2006.

Suclupe N. (2020). Aplicación de Métodos UAV Y VIZIR en la evaluación del estado superficial del pavimento flexible – Avenida Próceres de Huandoy – Los Olivos, 2019 [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.

Vásquez, L. (2002). Paviment Condition Index (PCI). Bogotá: INGEPAV.


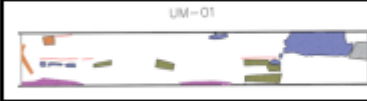
Violini, D., & Pappalardi, M. (2008). Patologías en Pavimentos de Hormigón a edad Temprana. Buenos Aires, Argentina.

**ANEXOS**

**ANEXOS N°1. FORMATOS DE INSPECCION POR UNIDADES DE MUESTREO POR EL METODO PCI USANDO EL DRON DJI MAVIC 3**

**Figura 95**

*UM - 01 Metodología PCI usando dron*

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS									
		MÉTODO DE PCI									
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS									
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023									
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES									
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-01									
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO									
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+000.00									
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+025.30									
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00									
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		329.6									
<b>EVALUADOR:</b>		Muster James King Preciado									
<b>FECHA:</b>		24/01/2023									
<b>N°</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>								
1	Prof. de codocheo	PC	m <sup>2</sup>								
2	Fractación	EX	m <sup>2</sup>								
3	Agregado en bloques	ABLO	m <sup>2</sup>								
4	Absorbenentes y Hinchamientos	ABHI	m <sup>2</sup>								
5	Corrugación	COE	m <sup>2</sup>								
6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>								
7	Grutas de bodega	GB	m								
8	Grutas de reflexión de agua	GR	m								
9	Desarrol de caril / Humos	DN	m								
10	Grutas Longitudinales y Transversales	GLT	m								
11	Furculos	PA	m <sup>2</sup>								
12	Fallos de agregados	PS	m <sup>2</sup>								
<b>N°</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>								
13	Huecos	HUE	m <sup>2</sup>								
14	Grutas de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>								
15	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>								
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>								
17	Rotura Fimbria	RF	m <sup>2</sup>								
18	Hinchamientos	HN	m <sup>2</sup>								
19	Desplazamiento de agregados	DMA	m <sup>2</sup>								
UM-01											
											
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
100-85	Excelente										
85-70	Muy Buena										
70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
55-40	Regular	3.19	A	1.47	M	4.06	M	1.07	M	17.89	M
40-25	Mala	2.47	A	3.11	B	1.2	B	1.27	M	0.42	B
25-10	Muy Mala	1.57	M			4.2	M			1.00	B
10-0	Fallado	0.85	B			1.83	B				
TOTAL	Hago-B	0.85		3.11		1.01		0		1.62	
	Medio-M	1.57		1.47		8.26		2.34		17.89	
	Alto-A	5.76		0		0		0		0	
N°	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DESVIAD	VALOR DE DEDUCIDO					
1	Prof. de codocheo	PC	B	0.85	0.33%	5.89					
1	Prof. de codocheo	PC	M	1.57	0.68%	18.00					
1	Prof. de codocheo	PC	A	5.76	2.51%	42.83					
7	Grutas de bodega	GB	B	3.11	1.36%	2.24					
7	Grutas de bodega	GB	M	1.47	0.64%	4.68					
10	Grutas Longitudinales y	GLT	B	3.03	1.28%						
10	Grutas Longitudinales y	GLT	M	8.26	3.59%	8.26					
11	Furculos	PA	M	2.34	1.02%	18.18					
13	Huecos	HUE	B	1.62	0.70%	14.60					
13	Huecos	HUE	M	17.89	7.79%	78.24					
19	Desplazamiento de	DMA	M	3.31	1.44%	9.38					
						<b>TOTAL VED =</b>	<b>197.6</b>				
* Número de valores deducidos > 2qj:		10									
* Valor deducido más alto (IVTE):		78.24									
* Número mínimo de valores deducidos (mI):		2.99									
N°	VALORES REDUCIDOS						VED	q	VED		
1	78.24	47.83	18.00	0.00	0	0	0	136.17	2	83.59	
2	78.24	47.83	2	0	0	0	0	132.17	2	83.59	
3	78.24	2	2	0	0	0	0	82.54	1	82.54	
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
						<b>Min. VED =</b>		<b>81.59</b>			
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				<b>PCI = 100 - Min. VED</b>							
						<b>(6.4)</b>					
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>				<b>Muy Mala</b>							

Nota. Elaboración Propia.




Figura 96

UM - 07 Metodología PCI usando dron

		EVALEACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																											
		MÉTODO DE PCI																																																																																											
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																											
PROYECTO		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																											
NOMBRE DE LA VÍA:		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																											
UNIDAD DE LA MUESTRA:		UM-07																																																																																											
CARRIL:		DOBLE SENTIDO																																																																																											
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0-259.80																																																																																											
PROGRESIVA FINAL (Km):		0-258.30																																																																																											
ANCHO DE LA VÍA (m):		6.00																																																																																											
ÁREA DE LA UNIDAD (m <sup>2</sup> ):		229.8																																																																																											
EVALUADOR:		Maur Janso King Preciado																																																																																											
FECHA:		24.03.2023																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Frit de concreto</td><td>PC</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>2</td><td>Exfoliación</td><td>EX</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>3</td><td>Agritamiento en bloques</td><td>BLO</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>4</td><td>Abollamiento y Hundimientos</td><td>AHU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COE</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>7</td><td>Grietas de bodega</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grietas de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Buzna</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Furcho</td><td>PA</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>12</td><td>Faltamiento de agregados</td><td>PAU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Frit de concreto	PC	m <sup>2</sup>	2	Exfoliación	EX	m <sup>2</sup>	3	Agritamiento en bloques	BLO	m <sup>2</sup>	4	Abollamiento y Hundimientos	AHU	m <sup>2</sup>	5	Corrugación	COE	m <sup>2</sup>	6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>	7	Grietas de bodega	GB	m	8	Grietas de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Buzna	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Furcho	PA	m <sup>2</sup>	12	Faltamiento de agregados	PAU	m <sup>2</sup>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Trincheras</td><td>TRT</td><td>ml</td></tr> <tr><td>14</td><td>Utraje de vía firme</td><td>CVF</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>15</td><td>Abollamiento</td><td>AHU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>17</td><td>Grietas Parabólicas</td><td>GP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>19</td><td>Desplazamiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Trincheras	TRT	ml	14	Utraje de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>	15	Abollamiento	AHU	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>	17	Grietas Parabólicas	GP	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>	19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>						
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																										
1	Frit de concreto	PC	m <sup>2</sup>																																																																																										
2	Exfoliación	EX	m <sup>2</sup>																																																																																										
3	Agritamiento en bloques	BLO	m <sup>2</sup>																																																																																										
4	Abollamiento y Hundimientos	AHU	m <sup>2</sup>																																																																																										
5	Corrugación	COE	m <sup>2</sup>																																																																																										
6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>																																																																																										
7	Grietas de bodega	GB	m																																																																																										
8	Grietas de reflexión de junta	GR	m																																																																																										
9	Desnivel de carril / Buzna	DN	m																																																																																										
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																										
11	Furcho	PA	m <sup>2</sup>																																																																																										
12	Faltamiento de agregados	PAU	m <sup>2</sup>																																																																																										
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																										
13	Trincheras	TRT	ml																																																																																										
14	Utraje de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>																																																																																										
15	Abollamiento	AHU	m <sup>2</sup>																																																																																										
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>																																																																																										
17	Grietas Parabólicas	GP	m <sup>2</sup>																																																																																										
18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>																																																																																										
19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																																																																																										
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES																																																																																											
100-85	Excelente																																																																																												
85-70	Muy Buena	10	15																																																																																										
70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																								
55-40	Regular	8.48 M	54.29 M																																																																																										
40-25	Mala	18.64 B																																																																																											
25-10	Muy Mala	7.98 M																																																																																											
10-0	Faltado	1.77 A																																																																																											
TOTAL	Haga-B	18.64	0																																																																																										
	Medio-M	16.46	54.29																																																																																										
	Alto-A	1.77	0																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>B</td><td>18.64</td><td>8.11%</td><td>6.47</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>M</td><td>16.46</td><td>7.16%</td><td>14.54</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>A</td><td>1.77</td><td>0.77%</td><td>6.55</td></tr> <tr><td>15</td><td>Abollamiento</td><td>AHU</td><td>M</td><td>54.29</td><td>23.62%</td><td>54.77</td></tr> <tr><td colspan="4"></td><td><b>TOTAL VD =</b></td><td></td><td><b>82.33</b></td></tr> </tbody> </table>		N°	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	10	Grietas Longitudinales y	GLT	B	18.64	8.11%	6.47	10	Grietas Longitudinales y	GLT	M	16.46	7.16%	14.54	10	Grietas Longitudinales y	GLT	A	1.77	0.77%	6.55	15	Abollamiento	AHU	M	54.29	23.62%	54.77					<b>TOTAL VD =</b>		<b>82.33</b>	<p>* Número de valores deducidos &gt; 2log: 4            * Valor deducido más alto (HVDE): 54.77            * Número máximo de valores deducidos (mf): 5.15</p>																																																	
N°	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																							
10	Grietas Longitudinales y	GLT	B	18.64	8.11%	6.47																																																																																							
10	Grietas Longitudinales y	GLT	M	16.46	7.16%	14.54																																																																																							
10	Grietas Longitudinales y	GLT	A	1.77	0.77%	6.55																																																																																							
15	Abollamiento	AHU	M	54.29	23.62%	54.77																																																																																							
				<b>TOTAL VD =</b>		<b>82.33</b>																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="4">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDI</th> <th>g</th> <th>VDI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>54.77</td><td>14.54</td><td>6.55</td><td>6.47</td><td>0</td><td>0</td><td>82.33</td></tr> <tr><td>2</td><td>54.77</td><td>14.54</td><td>6.55</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>77.86</td></tr> <tr><td>3</td><td>54.77</td><td>14.54</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>73.31</td></tr> <tr><td>4</td><td>54.77</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>68.77</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		N°	VALORES REDUCIDOS				VDI	g	VDI	1	54.77	14.54	6.55	6.47	0	0	82.33	2	54.77	14.54	6.55	2	0	0	77.86	3	54.77	14.54	2	2	0	0	73.31	4	54.77	2	2	2	0	0	68.77	5								6								7								8								9								10								<p>Min. VDI = 66.77</p>			
N°	VALORES REDUCIDOS				VDI	g	VDI																																																																																						
1	54.77	14.54	6.55	6.47	0	0	82.33																																																																																						
2	54.77	14.54	6.55	2	0	0	77.86																																																																																						
3	54.77	14.54	2	2	0	0	73.31																																																																																						
4	54.77	2	2	2	0	0	68.77																																																																																						
5																																																																																													
6																																																																																													
7																																																																																													
8																																																																																													
9																																																																																													
10																																																																																													
<table border="1"> <tr> <td>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</td> <td>PCI = 100 - Min. VDI 39.23</td> </tr> <tr> <td>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</td> <td>Mala</td> </tr> </table>		ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - Min. VDI 39.23	CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	Mala																																																																																								
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - Min. VDI 39.23																																																																																												
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	Mala																																																																																												


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 97**  
UM - 13 Metodología PCI usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		MÉTODO DE PCI																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEDIR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARRETERA PLAYA LOS DELFINES																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-13																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+459.60																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+497.90																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		229.8																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>EVALUADOR:</b>		Maurer Jesus King Preciado																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>FECHA:</b>		24/03/2023																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Fiel de cordón</td><td>PC</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>2</td><td>Exhalación</td><td>EX</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en Mosca</td><td>BLO</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>4</td><td>Ablotamiento y Handamientos</td><td>ABH</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COE</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>7</td><td>Grietas de fondo</td><td>GF</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grietas de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Borde</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Furcos</td><td>PA</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>12</td><td>Pavimento de agregados</td><td>PC</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Fiel de cordón	PC	m <sup>2</sup>	2	Exhalación	EX	m <sup>2</sup>	3	Agrietamiento en Mosca	BLO	m <sup>2</sup>	4	Ablotamiento y Handamientos	ABH	m <sup>2</sup>	5	Corrugación	COE	m <sup>2</sup>	6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>	7	Grietas de fondo	GF	m	8	Grietas de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Borde	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Furcos	PA	m <sup>2</sup>	12	Pavimento de agregados	PC	m <sup>2</sup>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huaca</td><td>HU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>14</td><td>Ortosa de vía férrea</td><td>CVF</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>15</td><td>Ablotamiento</td><td>ABH</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>17</td><td>Grietas Patológicas</td><td>GP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huaca	HU	m <sup>2</sup>	14	Ortosa de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>	15	Ablotamiento	ABH	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>	17	Grietas Patológicas	GP	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																	
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	Fiel de cordón	PC	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	Exhalación	EX	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	Agrietamiento en Mosca	BLO	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4	Ablotamiento y Handamientos	ABH	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5	Corrugación	COE	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7	Grietas de fondo	GF	m																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8	Grietas de reflexión de junta	GR	m																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9	Desnivel de carril / Borde	DN	m																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																																																																																																																																																																																																					
11	Furcos	PA	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12	Pavimento de agregados	PC	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13	Huaca	HU	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14	Ortosa de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
15	Ablotamiento	ABH	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17	Grietas Patológicas	GP	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGOS DE EVALUACIÓN</th> <th colspan="6">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Buena</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Buena</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> <td>Car</td> <td>Sev.</td> <td>Car</td> <td>Sev.</td> <td>Car</td> <td>Sev.</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Mala</td> <td>2.54</td> <td>A</td> <td>11.57</td> <td>B</td> <td>4.83</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Mala</td> <td></td> <td></td> <td>7.19</td> <td>A</td> <td>6.9</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> <td></td> <td></td> <td>3.81</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>Baja-B</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>11.57</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Medio-M</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>3.98</td> <td></td> <td>19.16</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Alta-A</td> <td>2.54</td> <td></td> <td>8.8</td> <td></td> <td>4.83</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES						100-85	Excelente							85-70	Muy Buena							70-55	Buena							55-40	Regular	Car	Sev.	Car	Sev.	Car	Sev.	40-25	Mala	2.54	A	11.57	B	4.83	A	25-10	Muy Mala			7.19	A	6.9	B	10-0	Fallado			3.81	A			TOTAL	Baja-B	0.00		11.57		0			Medio-M	0.00		3.98		19.16			Alta-A	2.54		8.8		4.83		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>A</td><td>2.54</td><td>1.11%</td><td>8.3</td></tr> <tr><td>12</td><td>Huaca</td><td>HU</td><td>B</td><td>11.57</td><td>5.03%</td><td>44.18</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huaca</td><td>HU</td><td>M</td><td>3.98</td><td>1.73%</td><td>42.32</td></tr> <tr><td>17</td><td>Huaca</td><td>HU</td><td>A</td><td>8.8</td><td>3.83%</td><td>81.31</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de</td><td>DAG</td><td>M</td><td>19.16</td><td>8.34%</td><td>17.17</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de</td><td>DAG</td><td>A</td><td>4.83</td><td>2.10%</td><td>31.39</td></tr> <tr><td colspan="4"></td><td><b>TOTAL VDT=</b></td><td></td><td><b>254.37</b></td></tr> </tbody> </table> <p>* Número de valores deducidos &gt; 2sig: 6            * Valor deducido más alto (HVVD): 81.31            * Número máximo de valores deducidos (nd): 2.72</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th colspan="7">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>81.31</td><td>44.18</td><td>42.32</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>167.31</td><td>3</td><td>95.31</td></tr> <tr><td>2</td><td>81.31</td><td>44.18</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>127.49</td><td>2</td><td>84.75</td></tr> <tr><td>3</td><td>81.31</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>85.31</td><td>1</td><td>85.31</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10"></td><td><b>Mis. VDI=</b></td><td><b>95.31</b></td></tr> </tbody> </table>		Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	10	Grietas Longitudinales y	GLT	A	2.54	1.11%	8.3	12	Huaca	HU	B	11.57	5.03%	44.18	13	Huaca	HU	M	3.98	1.73%	42.32	17	Huaca	HU	A	8.8	3.83%	81.31	19	Desprendimiento de	DAG	M	19.16	8.34%	17.17	19	Desprendimiento de	DAG	A	4.83	2.10%	31.39					<b>TOTAL VDT=</b>		<b>254.37</b>	Nº	VALORES REDUCIDOS							VDT	q	VDI	1	81.31	44.18	42.32	0	0	0	0	167.31	3	95.31	2	81.31	44.18	2	0	0	0	0	127.49	2	84.75	3	81.31	2	2	0	0	0	0	85.31	1	85.31	4											5											6											7											8											9											10																					<b>Mis. VDI=</b>	<b>95.31</b>
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES																																																																																																																																																																																																																																																																																						
100-85	Excelente																																																																																																																																																																																																																																																																																							
85-70	Muy Buena																																																																																																																																																																																																																																																																																							
70-55	Buena																																																																																																																																																																																																																																																																																							
55-40	Regular	Car	Sev.	Car	Sev.	Car	Sev.																																																																																																																																																																																																																																																																																	
40-25	Mala	2.54	A	11.57	B	4.83	A																																																																																																																																																																																																																																																																																	
25-10	Muy Mala			7.19	A	6.9	B																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10-0	Fallado			3.81	A																																																																																																																																																																																																																																																																																			
TOTAL	Baja-B	0.00		11.57		0																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Medio-M	0.00		3.98		19.16																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Alta-A	2.54		8.8		4.83																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																																																																																																																																																																		
10	Grietas Longitudinales y	GLT	A	2.54	1.11%	8.3																																																																																																																																																																																																																																																																																		
12	Huaca	HU	B	11.57	5.03%	44.18																																																																																																																																																																																																																																																																																		
13	Huaca	HU	M	3.98	1.73%	42.32																																																																																																																																																																																																																																																																																		
17	Huaca	HU	A	8.8	3.83%	81.31																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19	Desprendimiento de	DAG	M	19.16	8.34%	17.17																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19	Desprendimiento de	DAG	A	4.83	2.10%	31.39																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				<b>TOTAL VDT=</b>		<b>254.37</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Nº	VALORES REDUCIDOS							VDT	q	VDI																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	81.31	44.18	42.32	0	0	0	0	167.31	3	95.31																																																																																																																																																																																																																																																																														
2	81.31	44.18	2	0	0	0	0	127.49	2	84.75																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	81.31	2	2	0	0	0	0	85.31	1	85.31																																																																																																																																																																																																																																																																														
4																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10																																																																																																																																																																																																																																																																																								
										<b>Mis. VDI=</b>	<b>95.31</b>																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1"> <tr> <td>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</td> <td>PCI = 100 - Mis. VDI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>469</td> </tr> </table>		ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - Mis. VDI		469	<table border="1"> <tr> <td>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</td> <td>Fallado</td> </tr> </table>		CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	Fallado																																																																																																																																																																																																																																																																															
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - Mis. VDI																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	469																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	Fallado																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 98**  
UM - 19 Metodología PCI usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
		MÉTODO DE PCI											
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS											
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-19											
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+682.40										<b>EVALUADOR:</b> Master Juan King Preciado	
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+727.70										<b>FECHA:</b> 24/01/2023	
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00											
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		329.8											
<b>TIPO DE FALLA</b>		<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>										
1	Perfil de concreto	PC	m <sup>2</sup>										
2	Fracturación	EX	m <sup>2</sup>										
3	Agregamiento en bloques	ABLO	m <sup>2</sup>										
4	Abundamiento y Hinchamientos	ABH	m <sup>2</sup>										
5	Corrosión	COB	m <sup>2</sup>										
6	Depositos	DEP	m <sup>2</sup>										
7	Rotura de borde	GB	m										
8	Rotura de reflexión de junta	GR	m										
9	Desarrol de caril / Borina	DN	m										
10	Roturas Longitudinales y Transversales	GLT	m										
11	Furcos	PA	m <sup>2</sup>										
12	Pavimento de agregados	PO	m <sup>2</sup>										

Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad
13	Huacos	HR	m <sup>2</sup>
14	Cracks de vía firmes	CVF	m <sup>2</sup>
15	Abundamiento	ABR	m <sup>2</sup>
16	Desplazamientos	DES	m <sup>2</sup>
17	Rotura Paralela	GRP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamientos	HN	m <sup>2</sup>
19	Desplazamiento de agregados	DMA	m <sup>2</sup>

RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES											
100-93	Excelente												
85-70	Muy Buena	7			10			13					
70-55	Buena	Can.	Sev.	Can.	Sev.	Can.	Sev.	Can.	Sev.	Can.	Sev.	Can.	Sev.
55-40	Regular	5.76	0	2.55	0	0.27	0						
40-25	Mala			1.64	0	0.32	0						
25-10	Muy Mala			1.39	0	1.68	0						
10-0	Fallado			1.32	0	0.76	0						
TOTAL													
	Hago-B	5.76	0		0								
	Medio-M	0.00	3.88		0								
	Alto-A	0.00	4.43		3.03								

Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Rotura de borde	GB	B	5.76	2.51%	1.47
10	Roturas Longitudinales y	GLT	M	3.88	1.69%	3.82
10	Roturas Longitudinales y	GLT	A	4.43	1.93%	11.99
13	Huacos	HR	A	3.03	1.32%	56.16
					<b>TOTAL VED =</b>	<b>75.57</b>

\*Número de valores deducidos > 20q: 6  
 \*Valor deducido más alto (IVDE): 56.16  
 \*Número máximo de valores deducidos (má): 5.01

Nº	VALORES REDUCIDOS							VED	q	VID
1	56.16	11.99	3.92	3.3	0	0	0	75.57	4	62.34
2	56.16	11.99	3.92	2	0	0	0	74.27	3	47.06
3	56.16	11.99	3	2	0	0	0	72.55	2	22.64
4	56.16	2	2	2	0	0	0	67.56	1	67.56
5										
6										
7										
8										
9										
10										
									<b>Más VED =</b>	<b>67.56</b>

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	<b>PCI = 100 - Más VED</b>
	32.44
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	<b>Malo</b>

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 99**  
*UM - 25 Metodología PCI usando dron*

	<b>EVALEACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>												
	<b>METODO DE PCI</b>												
	<b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS</b>												
<b>PROYECTO</b>	ALSCULTACION VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023												
<b>NOMBRE DE LA VIA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-25											
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (K+00):</b>		0+079.20											
<b>PROGRESIVA FINAL (K+00):</b>		0+077.50											
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00											
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8											
<b>EVALUADOR:</b>		Mster Juanos King Preciado											
<b>FECHA:</b>		24/01/2023											
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>					<b>Cond.</b>		<b>Unidad</b>				
1		Faltas de resqueado					PA		m2				
2		Fisuración					FX		m2				
3		Agregamiento en Bloque					BLO		m2				
4		Ablotamiento y Handamientos					ABH		m2				
5		Corrugación					COR		m2				
6		Depresión					DEP		m2				
7		Grutas de borde					GB		m				
8		Grutas de rotación de junta					GR		m				
9		Huecos de carril/ Borneas					DH		m				
10		Grutas Longitudinales y Transversales					GLT		m				
11		Fisuras					FA		m2				
12		Pavimento de agregados					PU		m2				
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>					<b>Cond.</b>		<b>Unidad</b>				
13		Huecos					HUE		m2				
14		Crisol de vía firmes					CVF		m2				
15		Abollamientos					ABO		m2				
16		Desplazamiento					DES		m2				
17		Grutas Parabólicas					GP		m2				
18		Hinchamiento					HN		m2				
19		Desplazamiento de agregados					DAG		m2				
<b>RANGOS DE EVALUACION</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>											
100-95	Excelente	5		7		11							
95-90	Muy Bueno	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.
85-80	Bueno	15.42	M	8.94	A	10.85	M						
80-75	Regular			17.88	A	1.26	M						
70-65	Malo					13.64	M						
65-60	Muy Malo							1.15	M				
55-50	Fallado												
TOTAL		15.42	0	28.9	0								
		0.00		31.87	0								
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COND.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>		<b>VALOR REDUCIDO</b>	
3		Corrugación		COR		M		15.42		8.71%		25.04	
7		Grutas de borde		GB		A		21.83		8.50%		21.75	
13		Huecos		HUE		M		28.9		12.59%		59.46	
												<b>TOTAL VDI =</b>	
												150.25	
*Número de valores deducidos = 20%; 4													
*Valor deducido más alto (HVID): 93.46													
*Número máximo de valores deducidos (mf): 1.60													
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>						<b>VDI</b>		<b>q</b>		<b>VDI</b>	
1		93.46		35.04		0		128.5		2		25.75	
2		93.46		2		0		93.46		1		59.46	
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
										<b>Máx. VDI =</b>		93.46	
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				PCI = 100 - Máx. VDI									
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				Fallado									


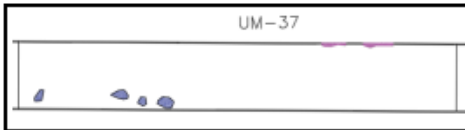
*Nota.* Elaboración Propia.

**Figura 100**  
UM - 31 Metodología PCI usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																												
		MÉTODO DE PCI																																																																																																																																																												
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																												
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																																												
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																																																																																												
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-31																																																																																																																																																												
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																																																																																												
<b>PROGRESIVA INICIAL (K+0+):</b>		1+149.00																																																																																																																																																												
<b>PROGRESIVA FINAL (K+0+):</b>		1+187.30																																																																																																																																																												
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																																																																																												
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		729.8																																																																																																																																																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cant.</th> <th>Unid.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Prof. de resaca</td><td>PC</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>2</td><td>Resaca</td><td>CR</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>3</td><td>Agratamiento en Mosca</td><td>BLD</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>4</td><td>Abollamiento y Hinchamientos</td><td>AHH</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COB</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DHP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>7</td><td>Terzo de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Terzo de reflexión de agua</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Distorsión de carril / Borde</td><td>DB</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grutas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Fachos</td><td>FA</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>12</td><td>Falcamiento de agregados</td><td>PU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>										Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unid.	1	Prof. de resaca	PC	m <sup>2</sup>	2	Resaca	CR	m <sup>2</sup>	3	Agratamiento en Mosca	BLD	m <sup>2</sup>	4	Abollamiento y Hinchamientos	AHH	m <sup>2</sup>	5	Corrugación	COB	m <sup>2</sup>	6	Depresión	DHP	m <sup>2</sup>	7	Terzo de borde	GB	m	8	Terzo de reflexión de agua	GR	m	9	Distorsión de carril / Borde	DB	m	10	Grutas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Fachos	FA	m <sup>2</sup>	12	Falcamiento de agregados	PU	m <sup>2</sup>	<table border="1"> <tr> <td><b>EVALUADOR:</b></td> <td>Mostar Janso King Preciado</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA:</b></td> <td>24/01/2023</td> </tr> </table>		<b>EVALUADOR:</b>	Mostar Janso King Preciado	<b>FECHA:</b>	24/01/2023																																																																																									
Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unid.																																																																																																																																																											
1	Prof. de resaca	PC	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
2	Resaca	CR	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
3	Agratamiento en Mosca	BLD	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
4	Abollamiento y Hinchamientos	AHH	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
5	Corrugación	COB	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
6	Depresión	DHP	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
7	Terzo de borde	GB	m																																																																																																																																																											
8	Terzo de reflexión de agua	GR	m																																																																																																																																																											
9	Distorsión de carril / Borde	DB	m																																																																																																																																																											
10	Grutas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																																																																											
11	Fachos	FA	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
12	Falcamiento de agregados	PU	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
<b>EVALUADOR:</b>	Mostar Janso King Preciado																																																																																																																																																													
<b>FECHA:</b>	24/01/2023																																																																																																																																																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cant.</th> <th>Unid.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huaca</td><td>HUE</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>14</td><td>Craca de vía férrea</td><td>CVF</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>15</td><td>Abollamiento</td><td>AJB</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DPS</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>17</td><td>Gruta Puntalica</td><td>GP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>										Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unid.	13	Huaca	HUE	m <sup>2</sup>	14	Craca de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>	15	Abollamiento	AJB	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento	DPS	m <sup>2</sup>	17	Gruta Puntalica	GP	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">UM - 31</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>		UM - 31																																																																																																																
Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unid.																																																																																																																																																											
13	Huaca	HUE	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
14	Craca de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
15	Abollamiento	AJB	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
16	Desplazamiento	DPS	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
17	Gruta Puntalica	GP	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																																																																																																																																																											
UM - 31																																																																																																																																																														
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																																																																																												
100-85	Excelente																																																																																																																																																													
85-70	Muy Bueno	15		13																																																																																																																																																										
70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																																																																																	
55-40	Regular	20.0	B	0.09	A																																																																																																																																																									
40-25	Mala	28.11	B																																																																																																																																																											
25-10	Muy Mala																																																																																																																																																													
10-0	Fallado																																																																																																																																																													
TOTAL																																																																																																																																																														
	Maja-II	38.71		0																																																																																																																																																										
	Maja-III	0.00		0																																																																																																																																																										
	Maja-A	0.00		0.09																																																																																																																																																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>FALLA</th> <th>CORR.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>Abollamiento</td> <td>AHH</td> <td>B</td> <td>38.71</td> <td>53.59%</td> <td>38.71</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Huaca</td> <td>HUE</td> <td>A</td> <td>0.09</td> <td>0.04%</td> <td>15.82</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td><b>TOTAL Maja =</b></td> <td></td> <td><b>54.53</b></td> </tr> </tbody> </table>												Nº	FALLA	CORR.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	13	Abollamiento	AHH	B	38.71	53.59%	38.71	13	Huaca	HUE	A	0.09	0.04%	15.82					<b>TOTAL Maja =</b>		<b>54.53</b>																																																																																																																					
Nº	FALLA	CORR.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																																								
13	Abollamiento	AHH	B	38.71	53.59%	38.71																																																																																																																																																								
13	Huaca	HUE	A	0.09	0.04%	15.82																																																																																																																																																								
				<b>TOTAL Maja =</b>		<b>54.53</b>																																																																																																																																																								
		<p>*Número de valores deducidos &gt; 20q: 2</p> <p>*Valor deducido más alto (HVDE): 38.91</p> <p>*Número máximo de valores deducidos (má): 6.61</p>																																																																																																																																																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th colspan="8">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDE</th> <th>q</th> <th>VDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>38.91</td> <td>15.82</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>34.73</td> <td>2</td> <td>40.31</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>38.91</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>40.91</td> <td>1</td> <td>40.91</td> </tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td><b>Maja VDE =</b></td> <td><b>40.91</b></td> </tr> </tbody> </table>												Nº	VALORES REDUCIDOS								VDE	q	VDE	1	38.91	15.82	0	0	0	0	0	0	34.73	2	40.31	2	38.91	2	0	0	0	0	0	0	40.91	1	40.91	3												4												5												6												7												8												9												10																							<b>Maja VDE =</b>	<b>40.91</b>
Nº	VALORES REDUCIDOS								VDE	q	VDE																																																																																																																																																			
1	38.91	15.82	0	0	0	0	0	0	34.73	2	40.31																																																																																																																																																			
2	38.91	2	0	0	0	0	0	0	40.91	1	40.91																																																																																																																																																			
3																																																																																																																																																														
4																																																																																																																																																														
5																																																																																																																																																														
6																																																																																																																																																														
7																																																																																																																																																														
8																																																																																																																																																														
9																																																																																																																																																														
10																																																																																																																																																														
											<b>Maja VDE =</b>	<b>40.91</b>																																																																																																																																																		
		<table border="1"> <tr> <td><b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b></td> <td>PCI = 100 - Maja VDE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>99.09</td> </tr> <tr> <td><b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b></td> <td>Buena</td> </tr> </table>												<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Maja VDE		99.09	<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Buena																																																																																																																																											
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Maja VDE																																																																																																																																																													
	99.09																																																																																																																																																													
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Buena																																																																																																																																																													


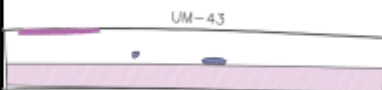
Nota. Elaboración Propia.

**Figura 101**  
UM - 37 Metodología PCI usando dron

	<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>																																																																																										
	<b>METODO DE PCI</b>																																																																																										
	<b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS</b>																																																																																										
<b>PROYECTO</b>			AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																								
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>			CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																								
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>			UM-37																																																																																								
<b>CARRIL</b>			DOBLE SENTIDO																																																																																								
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>			1+378.80																																																																																								
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>			1+417.10																																																																																								
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>			6.00																																																																																								
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>			229.8																																																																																								
<b>EVALUADOR:</b>			Master James King Preciado																																																																																								
<b>FECHA:</b>			24/03/2023																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamiento y Hundimientos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>				N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Piel de cocodrilo	PC	m2	2	Exudación	EX	m2	3	Agrietamiento en bloque	BLO	m2	4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2	5	Corrugación	COR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Berma	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Parcheo	PA	m2	12	Pulimento de agregados	PU	m2	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Aluclamiento</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hanchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>				N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huecos	HUE	und	14	Cruce de vía férrea	CVF	m2	15	Aluclamiento	AHU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grieta Parabólica	GP	m2	18	Hanchamiento	HN	m2	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																								
1	Piel de cocodrilo	PC	m2																																																																																								
2	Exudación	EX	m2																																																																																								
3	Agrietamiento en bloque	BLO	m2																																																																																								
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2																																																																																								
5	Corrugación	COR	m2																																																																																								
6	Depresión	DEP	m2																																																																																								
7	Grieta de borde	GB	m																																																																																								
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																								
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m																																																																																								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																								
11	Parcheo	PA	m2																																																																																								
12	Pulimento de agregados	PU	m2																																																																																								
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																								
13	Huecos	HUE	und																																																																																								
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2																																																																																								
15	Aluclamiento	AHU	m2																																																																																								
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																								
17	Grieta Parabólica	GP	m2																																																																																								
18	Hanchamiento	HN	m2																																																																																								
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																																																																								
																																																																																											
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																									
100-85	Excelente																																																																																										
85-70	Muy bueno	7		13																																																																																							
70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																
55-40	Regular	2.67 A		1 A																																																																																							
40-25	Malo	2.14 A		0.41 A																																																																																							
25-10	Muy Malo			0.79 A																																																																																							
10-0	Fallado			0.52 A																																																																																							
TOTAL	Baja-B	0.00		0																																																																																							
	Media-M	0.00		0																																																																																							
	Alta-A	4.81		2.72																																																																																							
<b>N°</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>																																																																																	
7		Grieta de borde		GB		A		4.81		2.09%																																																																																	
13		Huecos		HUE		A		2.72		1.18%																																																																																	
										<b>TOTAL VD =</b>																																																																																	
										65.08																																																																																	
* Número de valores deducidos > 2(q):				2																																																																																							
* Valor deducido más alto (HVDI):				54.19																																																																																							
*Número máximo de valores deducidos (mI):				5.21																																																																																							
<b>N°</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>						<b>VDI</b>		<b>q</b>		<b>VDC</b>																																																																															
1		54.19		10.89		0		0		0		65.08																																																																															
2		54.19		2		0		0		0		56.19																																																																															
3																																																																																											
4																																																																																											
5																																																																																											
6																																																																																											
7																																																																																											
8																																																																																											
9																																																																																											
10																																																																																											
												<b>Máx. VDC =</b>																																																																															
												56.19																																																																															
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>						PCI = 100 - Máx. VDC																																																																																					
						43.81																																																																																					
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>						Regular																																																																																					

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 102**  
UM - 43 Metodología PCI usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS									
		METODO DE PCI									
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS									
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACION VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023									
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES									
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-43									
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO									
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+608.60									
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+646.90									
<b>LARGO DE LA VIA (m):</b>		6.00									
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8									
<b>EVALUADOR:</b>		Mster Juan King Preciado									
<b>FECHA:</b>		24/01/2023									
<b>Nº</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>								
1	Pav. de concreto	PC	m2								
2	Emulsión	EX	m2								
3	Agregamiento en bloque	BLD	m2								
4	Abastillamiento y Hincamientos	ABH	m2								
5	Corrugación	COE	m2								
6	Deposición	DEP	m2								
7	Grieta de fondo	GF	m								
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m								
9	Denivel de carril/ Borde	DN	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m								
11	Parcheo	PA	m2								
12	Pulimento de agregados	PL	m2								
<b>Nº</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>								
13	Huacaje	HU	m2								
14	Craque de vía firme	CVF	m2								
15	Micromovimiento	MIU	m2								
16	Desplazamientos	DES	m2								
17	Grieta Parabólica	GP	m2								
18	Hinchamiento	HN	m2								
19	Desplazamiento de agregados	DAG	m2								
											
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
80-85	Excelente	7		12		14					
70-75	Muy bueno										
60-65	Buena	Cant.	Sec.	Cant.	Sec.	Cant.	Sec.				
55-60	Regular	8.18	A	1.1	A	90.05	A				
40-55	Mala			0.1	A						
25-40	Muy Mala										
10-25	Fallado										
<b>TOTAL</b>											
	Baja-B	0.00		0.00		0.00					
	Medio-M	0.00		0.00		0.00					
	Alta-A	8.18		1.40		90.05					
Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO					
7	Grieta de fondo	GF	A	8.18	3.56%	13.91					
13	Huacaje	HU	A	1.40	0.61%	42.79					
14	Abastillamiento	ABH	A	90.05	39.19%	81.6					
						<b>TOTAL VDI =</b>	<b>138.3</b>				
* Número de valores deducidos >= 2(a):		3									
* Valor deducido más alto (HVDI):		81.6									
* Número máximo de valores deducidos (n):		2.69									
Nº	VALORES REDUCIDOS						VDI	q	VDC		
1	81.6	42.79	13.91	0	0	0	0	138.3	3	83.15	
2	81.6	42.79	2	0	0	0	0	126.79	2	84.7	
3	81.6	2	2	0	0	0	0	85.6	1	85.6	
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
						<b>Mín. VDC =</b>	<b>83.6</b>				
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				<b>PCI = 100 - Mín. VDC</b>							
				<b>14.4</b>							
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>				<b>May Mala</b>							

Nota. Elaboración Propia.


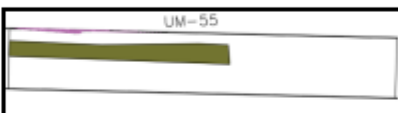
**Figura 103**  
UM - 49 Metodología PCI usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																													
		MÉTODO DE PCI																													
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																													
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																													
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES										<b>EVALUADOR:</b>		Mater Juan King Preciado																	
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-49										<b>FECHA:</b>		24/01/2023																	
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO																													
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+838.40																													
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+876.70																													
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																													
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		229.8																													
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>								<b>Cant.</b>		<b>Unidad</b>		<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>								<b>Cant.</b>		<b>Unidad</b>					
1		Fol de cascabello								PC		m2		12		Huecos								HUE		m2					
2		Emulsión								EX		m2		14		Craze de vía firme								CVF		m2					
3		Apilamiento en bloques								BLO		m2		15		Abundamiento								ABU		m2					
4		Abundamiento y Hundimientos								ABH		m2		16		Desplazamiento								DES		m2					
5		Corrugación								COR		m2		17		Griza Fantásmica								GF		m2					
6		Deposición								DEP		m2		18		Hinchamiento								HN		m2					
7		Griza de borde								GB		m		19		Desperdiciamiento de agregados								DAG		m2					
8		Griza de reflexión de junta								GR		m																			
9		Desnivel de canal / Borina								DN		m																			
10		Grizas Longitudinales y Transversales								GLT		m																			
11		Pavillos								PA		m2																			
12		Pulverino de agregados								PU		m2																			
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>														<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																	
100-85		Escribimo		1		7		13		19																					
85-70		Muy bueno		Cant.		Sec.		Cant.		Sec.		Cant.		Sec.		Cant.		Sec.		Cant.		Sec.		Cant.		Sec.		Cant.		Sec.	
70-55		Bueno		6.32 A		5.92 M		2.2 A		0.85 A																					
55-40		Regular						11.16 M																							
40-25		Malo																													
25-10		Muy Malo																													
10-0		Fallado																													
<b>TOTAL</b>		Baja-B		0.00		0		0		0		0																			
		Medio-M		0.00		5.92		11.16		0.85																					
		Alta-A		6.32		0				2.2		0.85																			
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COND.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>		<b>VALOR DEDUCIDO</b>																			
1		Fol de cascabello		PC		A		6.32		2.37%		44.14																			
7		Griza de borde		GB		M		5.92		2.58%		7.85																			
13		Huecos		HUE		M		11.16		4.86%		66.83																			
19		Hinchamiento		HN		A		2.2		0.96%		51.04																			
		Desperdiciamiento de		DAG		A		0.85		0.37%		11.31																			
												<b>TOTAL VD =</b>				181.37															
		* Número de valores deducidos > 2(g):		5																											
		* Valor deducido más alto (HVDI):		66.83																											
		* Número máximo de valores deducidos (m):		4.05																											
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>								<b>VDT</b>		<b>4</b>		<b>VDC</b>																	
1		66.83								51.04		44.14		11.81		0		0		0		173.52		4		91.06					
2		66.83								51.04		44.14		2		0		0		0		184.01		3		94.2					
3		66.83								51.04		3		0		0		0		0		121.87		2		61.94					
4		66.83								2		2		0		0		0		0		72.83		1		36.41					
5																															
6																															
7																															
8																															
9																															
10																															
												<b>Mix. VDC =</b>				94.2															
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>								<b>PCI - 100 - Mix. VDC:</b>				5.8																			
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>								<b>Fallado</b>																							

Nota. Elaboración Propia.


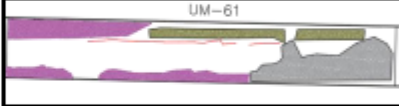


**Figura 104**  
UM - 55 Metodología PCI usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																							
		MÉTODO DE PCI																																																																																																							
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																																							
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																							
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES		<b>EVALUADOR:</b> Master James King Preciado  <b>FECHA:</b> 24/07/2023																																																																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-55																																																																																																							
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																																							
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+068.20																																																																																																							
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+104.50																																																																																																							
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																																							
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		229.8																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cant.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>PC</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>2</td><td>Escudación</td><td>EX</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>3</td><td>Agritamiento en bloque</td><td>BLD</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>4</td><td>Abrastamiento y Handbrakes</td><td>ABH</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>CCR</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de fondo</td><td>GF</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de cantil / Borneo</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulverizado de agregados</td><td>PA</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unidad	1	Piel de cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>	2	Escudación	EX	m <sup>2</sup>	3	Agritamiento en bloque	BLD	m <sup>2</sup>	4	Abrastamiento y Handbrakes	ABH	m <sup>2</sup>	5	Corrugación	CCR	m <sup>2</sup>	6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>	7	Grieta de fondo	GF	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de cantil / Borneo	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>	12	Pulverizado de agregados	PA	m <sup>2</sup>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cant.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Hondon</td><td>HLD</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>14</td><td>Encase de vía firme</td><td>CVF</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>15</td><td>Abundamiento</td><td>ABU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>19</td><td>Desplazamiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unidad	13	Hondon	HLD	m <sup>2</sup>	14	Encase de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>	15	Abundamiento	ABU	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>	17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>	19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																		
Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unidad																																																																																																						
1	Piel de cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>																																																																																																						
2	Escudación	EX	m <sup>2</sup>																																																																																																						
3	Agritamiento en bloque	BLD	m <sup>2</sup>																																																																																																						
4	Abrastamiento y Handbrakes	ABH	m <sup>2</sup>																																																																																																						
5	Corrugación	CCR	m <sup>2</sup>																																																																																																						
6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>																																																																																																						
7	Grieta de fondo	GF	m																																																																																																						
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																																						
9	Desnivel de cantil / Borneo	DN	m																																																																																																						
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																						
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>																																																																																																						
12	Pulverizado de agregados	PA	m <sup>2</sup>																																																																																																						
Nº	TIPO DE FALLA	Cant.	Unidad																																																																																																						
13	Hondon	HLD	m <sup>2</sup>																																																																																																						
14	Encase de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>																																																																																																						
15	Abundamiento	ABU	m <sup>2</sup>																																																																																																						
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>																																																																																																						
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>																																																																																																						
18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>																																																																																																						
19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGOS DE EVALUACIÓN</th> <th colspan="4">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy bueno</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Buena</td> <td>Cant.</td> <td>Sec.</td> <td>Cant.</td> <td>Sec.</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> <td>34.7</td> <td>A</td> <td>15.59</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Mala</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Mala</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mucha-M</td> <td>0.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Alta-A</td> <td>34.70</td> <td>15.59</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		RANGOS DE EVALUACIÓN	TIPO DE FALLAS EXISTENTES				100-85	Excelente					85-70	Muy bueno					70-55	Buena	Cant.	Sec.	Cant.	Sec.	55-40	Regular	34.7	A	15.59	A	40-25	Mala					25-10	Muy Mala					10-0	Fallado					TOTAL		0.00	0	0	0		Mucha-M	0.00	0	0	0		Alta-A	34.70	15.59																																									
RANGOS DE EVALUACIÓN	TIPO DE FALLAS EXISTENTES																																																																																																								
100-85	Excelente																																																																																																								
85-70	Muy bueno																																																																																																								
70-55	Buena	Cant.	Sec.	Cant.	Sec.																																																																																																				
55-40	Regular	34.7	A	15.59	A																																																																																																				
40-25	Mala																																																																																																								
25-10	Muy Mala																																																																																																								
10-0	Fallado																																																																																																								
TOTAL		0.00	0	0	0																																																																																																				
	Mucha-M	0.00	0	0	0																																																																																																				
	Alta-A	34.70	15.59																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR REDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>PC</td> <td>A</td> <td>34.70</td> <td>15.10%</td> <td>65.94</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Grieta de fondo</td> <td>GF</td> <td>A</td> <td>15.59</td> <td>6.78%</td> <td>18.61</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td><b>TOTAL VED =</b></td> <td></td> <td><b>84.55</b></td> </tr> </tbody> </table>		Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO	1	Piel de cocodrilo	PC	A	34.70	15.10%	65.94	7	Grieta de fondo	GF	A	15.59	6.78%	18.61					<b>TOTAL VED =</b>		<b>84.55</b>	<p>* Número de valores deducidos &gt;= 2(g): 2          * Valor deducido más alto (HVVDI): 65.94          * Número máximo de valores deducidos (m): 4.13</p>																																																																											
Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO																																																																																																			
1	Piel de cocodrilo	PC	A	34.70	15.10%	65.94																																																																																																			
7	Grieta de fondo	GF	A	15.59	6.78%	18.61																																																																																																			
				<b>TOTAL VED =</b>		<b>84.55</b>																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th colspan="4">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDI</th> <th>g</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>65.94</td> <td>18.61</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>66.73</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>65.94</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>67.94</td> </tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td><b>Mín. VDC =</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>67.94</b></td> </tr> </tbody> </table>		Nº	VALORES REDUCIDOS				VDI	g	VDC	1	65.94	18.61	0	0	0	2	66.73	2	65.94	2	0	0	0	1	67.94	3								4								5								6								7								8								9								10												<b>Mín. VDC =</b>			<b>67.94</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b></td> <td>PCI = 100 - Mín. VDC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>32.06</td> </tr> <tr> <td><b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b></td> <td>Mala</td> </tr> </table>		<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Mín. VDC		32.06	<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Mala
Nº	VALORES REDUCIDOS				VDI	g	VDC																																																																																																		
1	65.94	18.61	0	0	0	2	66.73																																																																																																		
2	65.94	2	0	0	0	1	67.94																																																																																																		
3																																																																																																									
4																																																																																																									
5																																																																																																									
6																																																																																																									
7																																																																																																									
8																																																																																																									
9																																																																																																									
10																																																																																																									
				<b>Mín. VDC =</b>			<b>67.94</b>																																																																																																		
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Mín. VDC																																																																																																								
	32.06																																																																																																								
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Mala																																																																																																								

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 105**  
UM - 61 Metodología PCI usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																								
		MÉTODO DE PCI																																																																																																																								
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																																																								
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																								
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																																																								
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-61																																																																																																																								
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																																																								
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+298.00																																																																																																																								
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+336.30																																																																																																																								
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																																																								
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		229.8																																																																																																																								
		<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado																																																																																																																						
		<b>FECHA:</b>		24/03/2023																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Pul de cascabello</td><td>PC</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>EX</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrupamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>4</td><td>Ablandamiento y Flaqueos</td><td>ABFI</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COOR</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>6</td><td>Deposición</td><td>DEP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de canal? Bueno</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Pachos</td><td>PA</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulvisciento de agregados</td><td>FU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Pul de cascabello	PC	m <sup>2</sup>	2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>	3	Agrupamiento en bloque	BLO	m <sup>2</sup>	4	Ablandamiento y Flaqueos	ABFI	m <sup>2</sup>	5	Corrugación	COOR	m <sup>2</sup>	6	Deposición	DEP	m <sup>2</sup>	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de canal? Bueno	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Pachos	PA	m <sup>2</sup>	12	Pulvisciento de agregados	FU	m <sup>2</sup>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía firme</td><td>CVF</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>15</td><td>Ablandamiento</td><td>ABLU</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>19</td><td>Desplazamiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huecos	HUE	m <sup>2</sup>	14	Cruce de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>	15	Ablandamiento	ABLU	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>	17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>	19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																																			
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																							
1	Pul de cascabello	PC	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
3	Agrupamiento en bloque	BLO	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
4	Ablandamiento y Flaqueos	ABFI	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
5	Corrugación	COOR	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
6	Deposición	DEP	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
7	Grieta de borde	GB	m																																																																																																																							
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																																																							
9	Desnivel de canal? Bueno	DN	m																																																																																																																							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																																							
11	Pachos	PA	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
12	Pulvisciento de agregados	FU	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																							
13	Huecos	HUE	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
14	Cruce de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
15	Ablandamiento	ABLU	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
18	Hinchamiento	HN	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>																																																																																																																							
																																																																																																																										
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																																																								
100-85	Excelente																																																																																																																									
85-70	Muy bueno																																																																																																																									
70-55	Buena																																																																																																																									
55-40	Regular																																																																																																																									
40-25	Mala																																																																																																																									
25-10	Muy Mala																																																																																																																									
10-0	Fallada																																																																																																																									
<b>TOTAL</b>																																																																																																																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>COB.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Pul de cascabello</td><td>PC</td><td>A</td><td>19.15</td><td>8.33%</td><td>58.93</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>M</td><td>14.05</td><td>6.11%</td><td>11.27</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>A</td><td>20.8</td><td>9.03%</td><td>21.26</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>M</td><td>14.91</td><td>6.49%</td><td>11.64</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>A</td><td>3.09</td><td>1.34%</td><td>9.33</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desplazamiento de</td><td>DAG</td><td>M</td><td>39.57</td><td>17.25%</td><td>23.35</td></tr> <tr><td colspan="5"><b>TOTAL VBI =</b></td><td><b>137.98</b></td></tr> </tbody> </table>				FALLA	COB.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	1	Pul de cascabello	PC	A	19.15	8.33%	58.93	7	Grieta de borde	GB	M	14.05	6.11%	11.27	7	Grieta de borde	GB	A	20.8	9.03%	21.26	10	Grietas Longitudinales y	GLT	M	14.91	6.49%	11.64	10	Grietas Longitudinales y	GLT	A	3.09	1.34%	9.33	19	Desplazamiento de	DAG	M	39.57	17.25%	23.35	<b>TOTAL VBI =</b>					<b>137.98</b>																																																															
FALLA	COB.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																					
1	Pul de cascabello	PC	A	19.15	8.33%	58.93																																																																																																																				
7	Grieta de borde	GB	M	14.05	6.11%	11.27																																																																																																																				
7	Grieta de borde	GB	A	20.8	9.03%	21.26																																																																																																																				
10	Grietas Longitudinales y	GLT	M	14.91	6.49%	11.64																																																																																																																				
10	Grietas Longitudinales y	GLT	A	3.09	1.34%	9.33																																																																																																																				
19	Desplazamiento de	DAG	M	39.57	17.25%	23.35																																																																																																																				
<b>TOTAL VBI =</b>					<b>137.98</b>																																																																																																																					
* Número de valores deducidos > 2(q):		6																																																																																																																								
* Valor deducido más alto (HVVD):		58.93																																																																																																																								
* Número mínimo de valores deducidos (m):		4.77																																																																																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="4">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VBI</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>58.93</td><td>23.55</td><td>21.26</td><td>13.60</td><td>11.27</td><td>0</td><td>128.65</td><td>5</td><td>66.33</td></tr> <tr><td>2</td><td>58.93</td><td>23.55</td><td>21.26</td><td>13.60</td><td>11.27</td><td>0</td><td>119.38</td><td>4</td><td>67.63</td></tr> <tr><td>3</td><td>58.93</td><td>23.55</td><td>21.26</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>107.74</td><td>3</td><td>66.87</td></tr> <tr><td>4</td><td>58.93</td><td>23.55</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>88.48</td><td>2</td><td>63.09</td></tr> <tr><td>5</td><td>58.93</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>66.93</td><td>1</td><td>66.93</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="8"><b>Max. VDC =</b></td><td><b>67.63</b></td></tr> </tbody> </table>				N°	VALORES REDUCIDOS				VBI	q	VDC	1	58.93	23.55	21.26	13.60	11.27	0	128.65	5	66.33	2	58.93	23.55	21.26	13.60	11.27	0	119.38	4	67.63	3	58.93	23.55	21.26	2	2	0	107.74	3	66.87	4	58.93	23.55	2	2	2	0	88.48	2	63.09	5	58.93	2	2	2	2	0	66.93	1	66.93	6										7										8										9										10										<b>Max. VDC =</b>								<b>67.63</b>
N°	VALORES REDUCIDOS				VBI	q	VDC																																																																																																																			
1	58.93	23.55	21.26	13.60	11.27	0	128.65	5	66.33																																																																																																																	
2	58.93	23.55	21.26	13.60	11.27	0	119.38	4	67.63																																																																																																																	
3	58.93	23.55	21.26	2	2	0	107.74	3	66.87																																																																																																																	
4	58.93	23.55	2	2	2	0	88.48	2	63.09																																																																																																																	
5	58.93	2	2	2	2	0	66.93	1	66.93																																																																																																																	
6																																																																																																																										
7																																																																																																																										
8																																																																																																																										
9																																																																																																																										
10																																																																																																																										
<b>Max. VDC =</b>								<b>67.63</b>																																																																																																																		
		<table border="1"> <tr> <td><b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b></td> <td>PCI = 100 - Max. VDC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>13.37</td> </tr> <tr> <td><b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b></td> <td>Malo</td> </tr> </table>				<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Max. VDC		13.37	<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Malo																																																																																																															
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Max. VDC																																																																																																																									
	13.37																																																																																																																									
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Malo																																																																																																																									


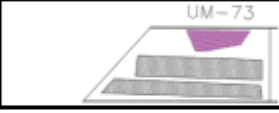
Nota. Elaboración Propia.

**Figura 106**  
*UM - 67 Metodología PCI usando dron*

UPN UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
		MÉTODO DE PCI							
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS							
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3 PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023							
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES							
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-67							
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO							
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+527.80							
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+566.10							
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00							
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		229.8							
<b>EVALUADOR:</b>		Master Juanos King Preciado							
<b>FECHA:</b>		24/01/2023							
<b>N°</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>						
1	Piel de cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>						
2	Evaluación	EX	m <sup>2</sup>						
3	Agratamiento en bloque	BLO	m <sup>2</sup>						
4	Abultamiento y Hinchamientos	ABH	m <sup>2</sup>						
5	Corrugación	COR	m <sup>2</sup>						
6	Depresión	DEP	m <sup>2</sup>						
7	Greta de borde	GB	m						
8	Greta de reflexión de junta	GR	m						
9	Desnivel de carril / Bases	DN	m						
10	Triznas Longitudinales y Transversales	GLT	m						
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>						
12	Pulverizado de agregados	PU	m <sup>2</sup>						
<b>N°</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>						
13	Huecos	HUE	m <sup>2</sup>						
14	Craca de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>						
15	Abollamiento	ABU	m <sup>2</sup>						
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>						
17	Trizna Paralela	GP	m <sup>2</sup>						
18	Hinchamientos	HN	m <sup>2</sup>						
19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>						
UM-67									
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES							
100-85	Excelente								
85-70	Muy bueno								
70-55	Buena								
55-40	Regular	Carr.	Sev.	Carr.	Sev.	Carr.	Sev.	Carr.	Sev.
40-25	Mala	29.74	M	22.65	A	4.46	M	6.55	B
25-10	Muy Mala	45.99	M						
10-5	Fallado								
	Baja-B	0.00	0	0	0	0	0	6.55	
	Media-M	66.23	0	0	0	4.46	0	0	
	Alta-A	0.00	22.65	0	0	0	0	0	
N°	FALLA	COD	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO			
1	Piel de cocodrilo	PC	M	66.23	28.82%	60.25			
7	Greta de borde	GB	A	22.65	9.86%	22.15			
11	Parcheo	PA	M	4.46	1.94%	14.05			
19	Desplazamiento de agregados	DAG	B	6.55	2.85%	2.64			
					<b>TOTAL VAL =</b>	<b>99.09</b>			
* Número de valores deducidos > 2 (q):		4							
* Valor deducido más alto (HVDI):		60.25							
* Número mínimo de valores deducidos (m):		4.65							
N°	VALORES REDUCIDOS						VDI	q	VDC
1	60.25	22.15	14.05	2.64	0	0	99.09	4	56.45
2	60.25	22.15	14.05	2	0	0	99.45	3	62.07
3	60.25	22.15	2	2	0	0	98.4	2	61.84
4	60.25	2	2	2	0	0	66.25	1	66.25
5									
6									
7									
8									
9									
10									
Mín. VDC =									66.25
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):				PCI = 100 - MÍN. VDC					
				33.75					
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				Mala					

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 107**  
*UM - 73 Metodología PCI usando dron*

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
		MÉTODO DE PCI											
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS											
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-73											
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		21757.60											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		21767.00											
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00											
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		36.4											
<b>EVALUADOR:</b>		Mster James King Preciado											
<b>FECHA:</b>		24-03-2023											
<b>TIPO DE FALLA</b>		<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>										
1	Piel de cascabello	PC	m <sup>2</sup>										
2	Emulsión	EX	m <sup>2</sup>										
3	Agrupamiento en bloque	BLD	m <sup>2</sup>										
4	Absorción y Hinchamiento	ABH	m <sup>2</sup>										
5	Corrosión	CCR	m <sup>2</sup>										
6	Deposición	DSP	m <sup>2</sup>										
7	Grieta de borde	GB	m										
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m										
9	Desnivel de carril / Buzina	DNE	m										
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m										
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>										
12	Pulvereo de agregados	PU	m <sup>2</sup>										
<b>TIPO DE FALLA</b>		<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>										
13	Huaca	HUE	un <sup>3</sup>										
14	Craqueo de vía firme	CVF	m <sup>2</sup>										
15	Abundamiento	ABU	m <sup>2</sup>										
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>										
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>										
18	Hinchamiento	HIN	m <sup>2</sup>										
19	Desplazamiento de agregados	DAG	m <sup>2</sup>										
													
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>				<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>									
100-85	Excelente												
85-70	Muy bueno	7		10									
70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
55-40	Regular	5.09	A	13.89	B								
40-25	Mal			13.22	B								
25-10	Muy Malo												
10-0	Fallado												
	Baja-B	0.00		13.22									
<b>TOTAL</b>	Media-M	0.00		13.89									
	Alta-A	5.09		0									
<b>Nº</b>	<b>FALLA</b>	<b>COD.</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>							
7	Grieta de borde	GB	A	5.09	0.02%	21.22							
19	Desplazamiento de	DAG	B	13.22	23.44%	8.69							
19	Desplazamiento de	DAG	M	13.89	24.17%	20.00							
				<b>TOTAL VBI =</b>		<b>0</b>							
* Número de valores deducidos (n):				3									
* Valor deducido más alto (HVDI):				29.06									
* Número mínimo de valores deducidos (n <sub>1</sub> ):				7.51									
<b>Nº</b>	<b>VALORES DEDUCIDOS</b>					<b>VBI</b>	<b>q</b>	<b>VBI</b>					
1	29.06	21.22	8.69	0	0	0	0	59.97	3	37.28			
2	29.06	21.22	2	0	0	0	0	52.28	2	18.6			
3	29.06	2	2	0	0	0	0	33.06	1	33.06			
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
										<b>Mic. VDC =</b>	<b>18.6</b>		
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				<b>PCI = 100 - Mic. VDC</b>									
				<b>61.4</b>									
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>				<b>Buena</b>									

Nota. Elaboración Propia.

## ANEXOS N°2. FORMATOS DE INSPECCION POR UNIDADES DE MUESTREO POR EL METODO PCI CONVENCIONAL

**Figura 108**

UM - 01 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																																											
		METODO CONVENCIONAL DE PCI																																																																																																																																											
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																																																																											
PROYECTO		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																											
NOMBRE DE LA VIA : CARR. A PLAYA LOS DELFINES UNIDAD DE LA MUESTRA : UM-01 CARRIL : DOBLE SENTIDO PROGRESIVA INICIAL (Km): 0+000.00 PROGRESIVA FINAL (Km): 0+035.30 ANCHO DE LA VIA (m): 6.00 AREA DE LA UNIDAD (m2): 229.8		EVALUADOR: Mster James King Preciado		FECHA: 24/03/2023																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de concreto</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Estadación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agratamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abollamiento y Hinchamientos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrosión</td><td>CCR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Destrucción de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulverizado de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Piel de concreto	PC	m2	2	Estadación	EX	m2	3	Agratamiento en bloque	BLO	m2	4	Abollamiento y Hinchamientos	ABH	m2	5	Corrosión	CCR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Destrucción de carril / Berma	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Parcheo	PA	m2	12	Pulverizado de agregados	PU	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huacos</td><td>HUE</td><td>unf</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de via ferrea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Abollamiento</td><td>ABU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grietas Parabólicas</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desplazamiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huacos	HUE	unf	14	Cruce de via ferrea	CVF	m2	15	Abollamiento	ABU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grietas Parabólicas	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Desplazamiento de agregados	DAG	m2																																																						
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																										
1	Piel de concreto	PC	m2																																																																																																																																										
2	Estadación	EX	m2																																																																																																																																										
3	Agratamiento en bloque	BLO	m2																																																																																																																																										
4	Abollamiento y Hinchamientos	ABH	m2																																																																																																																																										
5	Corrosión	CCR	m2																																																																																																																																										
6	Depresión	DEP	m2																																																																																																																																										
7	Grieta de borde	GB	m																																																																																																																																										
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																																																																										
9	Destrucción de carril / Berma	DN	m																																																																																																																																										
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																																																										
11	Parcheo	PA	m2																																																																																																																																										
12	Pulverizado de agregados	PU	m2																																																																																																																																										
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																										
13	Huacos	HUE	unf																																																																																																																																										
14	Cruce de via ferrea	CVF	m2																																																																																																																																										
15	Abollamiento	ABU	m2																																																																																																																																										
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																																																																										
17	Grietas Parabólicas	GP	m2																																																																																																																																										
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																																																																																										
19	Desplazamiento de agregados	DAG	m2																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGOS DE EVALUACIÓN</th> <th colspan="8">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> </tr> <tr> <th>100-85</th> <th>Escalante</th> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">7</th> <th colspan="2">10</th> <th colspan="2">11</th> <th colspan="2">13</th> <th colspan="2">19</th> </tr> <tr> <th>75-55</th> <th>Muy bueno</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>55-40</td> <td>Buena</td> <td>3.3</td> <td>A</td> <td>1.6</td> <td>M</td> <td>4.15</td> <td>M</td> <td>1</td> <td>M</td> <td>18</td> <td>M</td> <td>2.99</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malas</td> <td>2.66</td> <td>M</td> <td>3.1</td> <td>B</td> <td>1.3</td> <td>M</td> <td>1.45</td> <td>M</td> <td>0.72</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malas</td> <td>1.8</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td>1.20</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> <td>1</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Imp-B</td> <td></td> <td></td> <td>3.1</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>1.92</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Media-M</td> <td>4.46</td> <td></td> <td>1.6</td> <td></td> <td>0.45</td> <td></td> <td>2.45</td> <td></td> <td>18</td> <td></td> <td>2.99</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Alto-A</td> <td>3.30</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES								100-85	Escalante	1		7		10		11		13		19		75-55	Muy bueno	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	55-40	Buena	3.3	A	1.6	M	4.15	M	1	M	18	M	2.99	M	40-25	Malas	2.66	M	3.1	B	1.3	M	1.45	M	0.72	B			25-10	Muy Malas	1.8	M			4	M			1.20	B			10-0	Fallado	1	B												Imp-B			3.1		0		0		1.92		0			Media-M	4.46		1.6		0.45		2.45		18		2.99			Alto-A	3.30		0		0		0		0		0	
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES																																																																																																																																											
100-85	Escalante	1		7		10		11		13		19																																																																																																																																	
75-55	Muy bueno	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																																																																
55-40	Buena	3.3	A	1.6	M	4.15	M	1	M	18	M	2.99	M																																																																																																																																
40-25	Malas	2.66	M	3.1	B	1.3	M	1.45	M	0.72	B																																																																																																																																		
25-10	Muy Malas	1.8	M			4	M			1.20	B																																																																																																																																		
10-0	Fallado	1	B																																																																																																																																										
	Imp-B			3.1		0		0		1.92		0																																																																																																																																	
	Media-M	4.46		1.6		0.45		2.45		18		2.99																																																																																																																																	
	Alto-A	3.30		0		0		0		0		0																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de concreto</td><td>PC</td><td>B</td><td>1.00</td><td>0.44%</td><td>3.62</td></tr> <tr><td>1</td><td>Piel de concreto</td><td>PC</td><td>M</td><td>4.46</td><td>1.94%</td><td>27.64</td></tr> <tr><td>1</td><td>Piel de concreto</td><td>PC</td><td>A</td><td>3.3</td><td>1.44%</td><td>34.56</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>B</td><td>3.1</td><td>1.35%</td><td>2.23</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>M</td><td>1.6</td><td>0.70%</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>M</td><td>0.45</td><td>4.11%</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>M</td><td>2.45</td><td>1.07%</td><td>10.30</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huacos</td><td>HUE</td><td>B</td><td>1.92</td><td>0.84%</td><td>17.22</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huacos</td><td>HUE</td><td>M</td><td>18</td><td>7.83%</td><td>78.48</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desplazamiento de agregados</td><td>DAG</td><td>M</td><td>2.99</td><td>1.30%</td><td>9.23</td></tr> <tr><td colspan="4"></td><td><b>TOTAL VD =</b></td><td></td><td><b>199.62</b></td></tr> </tbody> </table>						N°	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	1	Piel de concreto	PC	B	1.00	0.44%	3.62	1	Piel de concreto	PC	M	4.46	1.94%	27.64	1	Piel de concreto	PC	A	3.3	1.44%	34.56	7	Grieta de borde	GB	B	3.1	1.35%	2.23	7	Grieta de borde	GB	M	1.6	0.70%	4.8	10	Grietas Longitudinales y	GLT	M	0.45	4.11%	0.45	11	Parcheo	PA	M	2.45	1.07%	10.30	13	Huacos	HUE	B	1.92	0.84%	17.22	13	Huacos	HUE	M	18	7.83%	78.48	19	Desplazamiento de agregados	DAG	M	2.99	1.30%	9.23					<b>TOTAL VD =</b>		<b>199.62</b>																																																				
N°	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																							
1	Piel de concreto	PC	B	1.00	0.44%	3.62																																																																																																																																							
1	Piel de concreto	PC	M	4.46	1.94%	27.64																																																																																																																																							
1	Piel de concreto	PC	A	3.3	1.44%	34.56																																																																																																																																							
7	Grieta de borde	GB	B	3.1	1.35%	2.23																																																																																																																																							
7	Grieta de borde	GB	M	1.6	0.70%	4.8																																																																																																																																							
10	Grietas Longitudinales y	GLT	M	0.45	4.11%	0.45																																																																																																																																							
11	Parcheo	PA	M	2.45	1.07%	10.30																																																																																																																																							
13	Huacos	HUE	B	1.92	0.84%	17.22																																																																																																																																							
13	Huacos	HUE	M	18	7.83%	78.48																																																																																																																																							
19	Desplazamiento de agregados	DAG	M	2.99	1.30%	9.23																																																																																																																																							
				<b>TOTAL VD =</b>		<b>199.62</b>																																																																																																																																							
* Número de valores deducidos > 2(q): 10 * Valor deducido más alto (HVDE): 78.48 * Número máximo de valores deducidos (mf): 2.98																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="5">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDI</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>78.40</td><td>34.56</td><td>27.64</td><td>17.22</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>157.9</td></tr> <tr><td>2</td><td>78.34</td><td>42.83</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>123.17</td></tr> <tr><td>3</td><td>78.34</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>82.34</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="8"></td><td><b>Más VDC =</b></td><td><b>91.93</b></td></tr> </tbody> </table>						N°	VALORES REDUCIDOS					VDI	q	VDC	1	78.40	34.56	27.64	17.22	0	0	0	157.9	2	78.34	42.83	2	0	0	0	0	123.17	3	78.34	2	2	0	0	0	0	82.34	4									5									6									7									8									9									10																	<b>Más VDC =</b>	<b>91.93</b>																											
N°	VALORES REDUCIDOS					VDI	q	VDC																																																																																																																																					
1	78.40	34.56	27.64	17.22	0	0	0	157.9																																																																																																																																					
2	78.34	42.83	2	0	0	0	0	123.17																																																																																																																																					
3	78.34	2	2	0	0	0	0	82.34																																																																																																																																					
4																																																																																																																																													
5																																																																																																																																													
6																																																																																																																																													
7																																																																																																																																													
8																																																																																																																																													
9																																																																																																																																													
10																																																																																																																																													
								<b>Más VDC =</b>	<b>91.93</b>																																																																																																																																				
<table border="1"> <tr> <td>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</td> <td>PCI = 100 - Más VDC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8.05</td> </tr> <tr> <td>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</td> <td>Fallado</td> </tr> </table>						INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - Más VDC		8.05	CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	Fallado																																																																																																																																		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - Más VDC																																																																																																																																												
	8.05																																																																																																																																												
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	Fallado																																																																																																																																												

Nota. Elaboración Propia.


Figura 109

UM - 07 Metodología PCI convencional

	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																						
	MÉTODO CONVENCIONAL DE PCI																																																																																						
	ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																						
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																					
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-07																																																																																					
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+229.80																																																																																					
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+268.10																																																																																					
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																					
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		729.8																																																																																					
<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado																																																																																					
<b>FECHA:</b>		24/03/2023																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Pel de cocodrilo</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exaltación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrupamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamiento y Hundimientos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grutas de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grutas de reflexión de juntas</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grutas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Pacheco</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Pel de cocodrilo	PC	m2	2	Exaltación	EX	m2	3	Agrupamiento en bloque	BLO	m2	4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2	5	Corrugación	COR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grutas de borde	GB	m	8	Grutas de reflexión de juntas	GR	m	9	Desnivel de carril / Berma	DN	m	10	Grutas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Pacheco	PA	m2	12	Pulimento de agregados	PU	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>m2</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de via litrea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Abundamiento</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grutas Parabólicas</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huecos	HUE	m2	14	Cruce de via litrea	CVF	m2	15	Abundamiento	AHU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grutas Parabólicas	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																				
1	Pel de cocodrilo	PC	m2																																																																																				
2	Exaltación	EX	m2																																																																																				
3	Agrupamiento en bloque	BLO	m2																																																																																				
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2																																																																																				
5	Corrugación	COR	m2																																																																																				
6	Depresión	DEP	m2																																																																																				
7	Grutas de borde	GB	m																																																																																				
8	Grutas de reflexión de juntas	GR	m																																																																																				
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m																																																																																				
10	Grutas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																				
11	Pacheco	PA	m2																																																																																				
12	Pulimento de agregados	PU	m2																																																																																				
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																				
13	Huecos	HUE	m2																																																																																				
14	Cruce de via litrea	CVF	m2																																																																																				
15	Abundamiento	AHU	m2																																																																																				
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																				
17	Grutas Parabólicas	GP	m2																																																																																				
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																																				
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																																																																				
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																					
100-85	Excelente																																																																																						
85-70	Muy bueno	10		15																																																																																			
70-55	Bueno	Carb.	Sev.	Carb.	Sev.																																																																																		
55-40	Regular	8.6 M		57.45 M																																																																																			
40-25	Malo	17.2 B																																																																																					
25-10	Muy Malo	8.6 M																																																																																					
10-0	Fallado	1.5 A																																																																																					
TOTAL																																																																																							
	Baja-B	17.20		0																																																																																			
	Media-M	17.20		57.45																																																																																			
	Alta-A	1.50		0																																																																																			
<b>Nº</b>	<b>FALLA</b>	<b>COD.</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>																																																																																	
10	Grutas Longitudinales y	GLT	B	17.20	7.48%	6.09																																																																																	
10	Grutas Longitudinales y	GLT	M	17.2	7.48%	15.02																																																																																	
10	Grutas Longitudinales y	GLT	A	1.5	0.65%	5.9																																																																																	
15	Abundamiento	AHU	M	57.45	25.00%	55.45																																																																																	
					<b>TOTAL VD =</b>	<b>82.46</b>																																																																																	
* Número de valores deducidos > 2(q):		4																																																																																					
* Valor deducido más alto (HVDI):		55.45																																																																																					
* Número máximo de valores deducidos (m):		5.09																																																																																					
<b>Nº</b>	<b>VALORES REDUCIDOS</b>				<b>VDT</b>	<b>q</b>	<b>VDC</b>																																																																																
1	55.45	15.02	6.09	5.9	0	0	82.46																																																																																
2	55.45	15.02	6.09	2	0	0	78.56																																																																																
3	55.45	15.02	2	2	0	0	74.47																																																																																
4	55.45	2	2	2	0	0	61.45																																																																																
5																																																																																							
6																																																																																							
7																																																																																							
8																																																																																							
9																																																																																							
10																																																																																							
					<b>Max. VDC =</b>	<b>61.45</b>																																																																																	
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				<b>PCI = 100 - Max. VDC</b>																																																																																			
				38.55																																																																																			
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>				Malo																																																																																			

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 110**  
UM - 13 Metodología PCI convencional

 <p><b>UPN</b> UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>																																																																																																																																											
	<b>METODO CONVENCIONAL DE PCI</b>																																																																																																																																											
	<b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS</b>																																																																																																																																											
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																										
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																																																																										
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-13																																																																																																																																										
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																																																																										
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+459.60																																																																																																																																										
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+497.90																																																																																																																																										
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00																																																																																																																																										
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																																																																																																																																										
								<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"><b>EVALUADOR:</b></td> <td>Master James Krgy Preciado</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA:</b></td> <td>24/01/2023</td> </tr> </table>		<b>EVALUADOR:</b>	Master James Krgy Preciado	<b>FECHA:</b>	24/01/2023																																																																																																																															
<b>EVALUADOR:</b>	Master James Krgy Preciado																																																																																																																																											
<b>FECHA:</b>	24/01/2023																																																																																																																																											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agritamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamiento y Hinchamientos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Greta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Greta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Gretas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>				Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Piel de cocodrilo	PC	m2	2	Exudación	EX	m2	3	Agritamiento en bloque	BLO	m2	4	Abultamiento y Hinchamientos	ABH	m2	5	Corrugación	COB	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Greta de borde	GB	m	8	Greta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Berma	DN	m	10	Gretas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Parcheo	PA	m2	12	Pulimento de agregados	PU	m2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ablandamiento</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Greta Parabólica</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>				Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huecos	HUE	und	14	Cruce de vía férrea	CVF	m2	15	Ablandamiento	AHU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Greta Parabólica	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																															
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																									
1	Piel de cocodrilo	PC	m2																																																																																																																																									
2	Exudación	EX	m2																																																																																																																																									
3	Agritamiento en bloque	BLO	m2																																																																																																																																									
4	Abultamiento y Hinchamientos	ABH	m2																																																																																																																																									
5	Corrugación	COB	m2																																																																																																																																									
6	Depresión	DEP	m2																																																																																																																																									
7	Greta de borde	GB	m																																																																																																																																									
8	Greta de reflexión de junta	GR	m																																																																																																																																									
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m																																																																																																																																									
10	Gretas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																																																									
11	Parcheo	PA	m2																																																																																																																																									
12	Pulimento de agregados	PU	m2																																																																																																																																									
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																									
13	Huecos	HUE	und																																																																																																																																									
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2																																																																																																																																									
15	Ablandamiento	AHU	m2																																																																																																																																									
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																																																																									
17	Greta Parabólica	GP	m2																																																																																																																																									
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																																																																																									
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																																																																																																																									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGOS DE EVALUACIÓN</th> <th colspan="8">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">10</td> <td colspan="2">13</td> <td colspan="2">19</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>May bueno</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Buena</td> <td>Cant.</td> <td>Sev.</td> <td>Cant.</td> <td>Sev.</td> <td>Cant.</td> <td>Sev.</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> <td>2.4</td> <td>A</td> <td>4.2</td> <td>M</td> <td>12</td> <td>M</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Mala</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">11.45</td> <td colspan="2">B</td> <td colspan="2">4.6</td> <td colspan="2">A</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>May Mala</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">6.9</td> <td colspan="2">A</td> <td colspan="2">7.2</td> <td colspan="2">M</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">TOTAL</td> <td>Baja-B</td> <td colspan="2">0.00</td> <td colspan="2">11.45</td> <td colspan="2">0</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Media-M</td> <td colspan="2">0.00</td> <td colspan="2">4.2</td> <td colspan="2">19.2</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Alta-A</td> <td colspan="2">2.40</td> <td colspan="2">6.9</td> <td colspan="2">4.6</td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table>								RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES								100-85	Excelente			10		13		19				85-70	May bueno											70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.					55-40	Regular	2.4	A	4.2	M	12	M					40-25	Mala			11.45		B		4.6		A		25-10	May Mala			6.9		A		7.2		M		10-0	Fallado											TOTAL	Baja-B	0.00		11.45		0						Media-M	0.00		4.2		19.2						Alta-A	2.40		6.9		4.6								
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES																																																																																																																																										
100-85	Excelente			10		13		19																																																																																																																																				
85-70	May bueno																																																																																																																																											
70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																																																																					
55-40	Regular	2.4	A	4.2	M	12	M																																																																																																																																					
40-25	Mala			11.45		B		4.6		A																																																																																																																																		
25-10	May Mala			6.9		A		7.2		M																																																																																																																																		
10-0	Fallado																																																																																																																																											
TOTAL	Baja-B	0.00		11.45		0																																																																																																																																						
	Media-M	0.00		4.2		19.2																																																																																																																																						
	Alta-A	2.40		6.9		4.6																																																																																																																																						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10</td><td>Gretas Longitudinales y</td><td>GLT</td><td>A</td><td>2.40</td><td>1.04%</td><td>7.98</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>B</td><td>11.45</td><td>4.98%</td><td>44.03</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>M</td><td>4.2</td><td>1.83%</td><td>43.62</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>A</td><td>6.9</td><td>3.00%</td><td>76</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>M</td><td>19.2</td><td>8.36%</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>A</td><td>4.6</td><td>2.00%</td><td>21</td></tr> <tr><td colspan="5" style="text-align: right;"><b>TOTAL VD =</b></td><td></td><td><b>299.83</b></td></tr> </tbody> </table>								Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	10	Gretas Longitudinales y	GLT	A	2.40	1.04%	7.98	13	Huecos	HUE	B	11.45	4.98%	44.03	13	Huecos	HUE	M	4.2	1.83%	43.62	13	Huecos	HUE	A	6.9	3.00%	76	19	Desprendimiento de agregados	DAG	M	19.2	8.36%	17.2	19	Desprendimiento de agregados	DAG	A	4.6	2.00%	21	<b>TOTAL VD =</b>						<b>299.83</b>																																																																											
Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																						
10	Gretas Longitudinales y	GLT	A	2.40	1.04%	7.98																																																																																																																																						
13	Huecos	HUE	B	11.45	4.98%	44.03																																																																																																																																						
13	Huecos	HUE	M	4.2	1.83%	43.62																																																																																																																																						
13	Huecos	HUE	A	6.9	3.00%	76																																																																																																																																						
19	Desprendimiento de agregados	DAG	M	19.2	8.36%	17.2																																																																																																																																						
19	Desprendimiento de agregados	DAG	A	4.6	2.00%	21																																																																																																																																						
<b>TOTAL VD =</b>						<b>299.83</b>																																																																																																																																						
		<p>* Número de valores deducidos &gt; 2(q): 6          * Valor deducido más alto (HVDI): 76          * Número máximo de valores deducidos (m): 3.20</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th colspan="6">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDI</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>76</td><td>44.03</td><td>43.62</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>163.85</td><td>3</td><td>94.095</td></tr> <tr><td>2</td><td>76</td><td>44.03</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>122.03</td><td>2</td><td>82.015</td></tr> <tr><td>3</td><td>76</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td><td>1</td><td>80</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10" style="text-align: right;"><b>Más. VDC =</b></td><td><b>94.095</b></td></tr> </tbody> </table>								Nº	VALORES REDUCIDOS						VDI	q	VDC	1	76	44.03	43.62	2	0	0	0	163.85	3	94.095	2	76	44.03	2	0	0	0	0	122.03	2	82.015	3	76	2	2	0	0	0	0	80	1	80	4											5											6											7											8											9											10											<b>Más. VDC =</b>										<b>94.095</b>
Nº	VALORES REDUCIDOS						VDI	q	VDC																																																																																																																																			
1	76	44.03	43.62	2	0	0	0	163.85	3	94.095																																																																																																																																		
2	76	44.03	2	0	0	0	0	122.03	2	82.015																																																																																																																																		
3	76	2	2	0	0	0	0	80	1	80																																																																																																																																		
4																																																																																																																																												
5																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
7																																																																																																																																												
8																																																																																																																																												
9																																																																																																																																												
10																																																																																																																																												
<b>Más. VDC =</b>										<b>94.095</b>																																																																																																																																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">PCI = 100 - Más. VDC 5.905</td> </tr> <tr> <td><b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b></td> <td style="text-align: center;">Fallado</td> </tr> </table>								<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Más. VDC 5.905	<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Fallado																																																																																																																															
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Más. VDC 5.905																																																																																																																																											
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Fallado																																																																																																																																											

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 111**  
UM - 19 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS															
		MÉTODO CONVENCIONAL DE PCI															
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS															
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DE MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023															
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES															
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-19															
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO															
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+689.40												<b>EVALUADOR:</b> Master James King Preciado			
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+727.70															
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00												<b>FECHA:</b> 24/03/2023			
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8															
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>										<b>Cod.</b>		<b>Unidad</b>			
1		Fiel de escurrido										PC		m2			
2		Erodición										EX		m2			
3		Agrupamiento en bloques										BLQ		m2			
4		Abultamiento y Hundimientos										ABH		m2			
5		Corrugación										COR		m2			
6		Depresión										DEP		m2			
7		Grieta de borde										GB		m			
8		Grieta de reflexión de junta										GR		m			
9		Desnivel de carril / Berma										DN		m			
10		Grietas Longitudinales y Transversales										GLT		m			
11		Parcheo										PA		m2			
12		Pulimento de agregados										PU		m2			
13		Huecos										HUE		unf			
14		Cruce de vía litrea										CVF		m2			
15		Abollamiento										ABO		m2			
16		Desplazamiento										DES		m2			
17		Grietas Parabólicas										GP		m2			
18		Hinchamiento										HN		m2			
19		Desprendimiento de agregados										DAG		m2			
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>															
100-85		Excelente															
85-70		Muy bueno															
70-55		Bueno															
55-40		Regular															
40-25		Malo															
25-10		Muy Malo															
10-0		Fallado															
TOTAL																	
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>		<b>VALOR DEDUCIDO</b>					
7		Grieta de borde		GB		B		4.70		2.85%		3.21					
10		Grietas Longitudinales y		GLT		M		2.4		1.04%		2.49					
10		Grietas Longitudinales y		GLT		A		5.6		2.44%		13.97					
13		Huecos		HUE		A		3.20		1.39%		57.45					
								<b>TOTAL VD=</b>				77.12					
* Número de valores deducidos > 2(q):		6															
* Valor deducido más alto (HVDD):		57.45															
* Número máximo de valores deducidos (m):		4.91															
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>										<b>VDT</b>		<b>q</b>		<b>VDC</b>	
1		57.45 13.97 3.21 2.49 0 0 0										77.12		4		43.27	
2		57.45 13.97 3.21 2 0 0 0										76.63		3		48.48	
3		57.45 13.97 2 2 0 0 0										75.42		2		54.79	
4		57.45 2 2 2 0 0 0										63.45		1		63.45	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
												<b>Max. VDC=</b>				63.45	
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>		<b>PCI = 100 - Max. VDC</b>															
		36.55															
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>		<b>Malo</b>															

Nota. Elaboración Propia.



**Figura 112**  
*UM - 25 Metodología PCI convencional*

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS															
		MÉTODO CONVENCIONAL DE PCI															
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS															
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023															
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES															
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-25															
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO															
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+919.20															
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+957.50															
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00															
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8															
<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado															
<b>FECHA:</b>		24/03/2023															
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>								<b>Cod.</b>		<b>Unidad</b>					
1		Piel de cocodrilo								PC		m2					
2		Evaluación								EX		m2					
3		Agricultamiento en bloque								BLO		m2					
4		Abultamiento y Hordamientos								ABH		m2					
5		Corrugación								COR		m2					
6		Depresión								DEP		m2					
7		Grieta de borde								GB		m					
8		Grieta de reflexión de junta								GR		m					
9		Desnivel de carril / Berma								DN		m					
10		Grietas Longitudinales y Transversales								GLT		m					
11		Fuecos								FA		m2					
12		Palmiento de agregados								PU		m2					
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>								<b>Cod.</b>		<b>Unidad</b>					
13		Huecos								HUE		m2					
14		Cruce de via librea								CVF		m2					
15		Abasclamiento								ABH		m2					
16		Desplazamiento								DES		m2					
17		Grieta Parabólica								GP		m2					
18		Hincharamiento								HN		m2					
19		Desprendimiento de agregados								DAG		m2					
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>															
100-85		Excelente															
85-70		Muy bueno															
70-55		Bueno		5		7		13									
55-40		Regular		16.2 M		9.4 A		12.4 M									
40-25		Malo				12.55 A		14.5 M									
25-10		Muy Malo															
10-0		Fallado															
<b>TOTAL</b>		Baja-B		0.00		0		0									
		Media-M		16.20		0		26.9									
		Alta-A		0.00		21.95		0									
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>		<b>VALOR DEDUCIDO</b>					
5		Corrugación		COR		M		16.20		7.05%		35.57					
7		Grieta de borde		GB		A		21.95		9.55%		21.805					
13		Huecos		HUE		M		26.9		11.71%		91.12					
		<b>TOTAL VD =</b>										148.495					
* Número de valores deducidos > 2(q):		4															
* Valor deducido más alto (HVDD):		91.12															
* Número máximo de valores deducidos (m):		1.82															
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>								<b>VDI</b>		<b>q</b>		<b>VDC</b>			
1		91.12		35.57		0		0		0		126.69		2		84.33	
2		91.12		2		0		0		0		93.12		1		93.12	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
												<b>Max. VDC =</b>				93.12	
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>		<b>PCI = 100 - Max. VDC</b>															
		6.88															
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>		<b>Fallado</b>															

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 113**  
*UM - 31 Metodología PCI convencional*

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																					
		METODO CONVENCIONAL DE PCI																																																					
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																					
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																					
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-31																																																					
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO																																																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+149.00																																																					
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+187.30																																																					
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		8.00																																																					
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																																																					
<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado																																																					
<b>FECHA:</b>		24/03/2023																																																					
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>								<b>Cod.</b>		<b>Unidad</b>																																											
1		Piel de cocodrilo								PC		m2																																											
2		Exfoliación								EX		m2																																											
3		Agregamiento en bloque								BLO		m2																																											
4		Abultamiento y Hundimientos								ABH		m2																																											
5		Corrugación								COR		m2																																											
6		Depresión								DEP		m2																																											
7		Grieta de borde								GB		m																																											
8		Grieta de reflexión de juntas								GR		m																																											
9		Desnivel de carril / Berma								DN		m																																											
10		Grietas Longitudinales y Transversales								GLT		m																																											
11		Parcheo								PA		m2																																											
12		Pulvereo de agregados								PU		m2																																											
13		Huecos								HUE		und																																											
14		Crucir de vía férrea								CVF		m2																																											
15		Abasclamiento								ABU		m2																																											
16		Desplazamiento								DES		m2																																											
17		Grieta Parabólica								GP		m2																																											
18		Hincharamiento								HN		m2																																											
19		Desprendimiento de agregados								DAG		m2																																											
<b>RANGOS DE EVALUACION</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																					
100-85		Excelente																																																					
85-70		Muy bueno																																																					
70-55		Bueno																																																					
55-40		Regular																																																					
40-25		Malo																																																					
25-10		Muy Malo																																																					
10-0		Fallido																																																					
TOTAL		<table border="1"> <tr> <td>Baja-B</td> <td>60.37</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media-M</td> <td>0.00</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alta-A</td> <td>0.00</td> <td>0.15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>												Baja-B	60.37	0												Media-M	0.00	0												Alta-A	0.00	0.15											
Baja-B	60.37	0																																																					
Media-M	0.00	0																																																					
Alta-A	0.00	0.15																																																					
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>		<b>VALOR DEDUCIDO</b>																																											
15		Abasclamiento		ABU		B		60.37		26.27%		39.31																																											
13		Huecos		HUE		A		0.15		0.07%		4.08																																											
		<b>TOTAL VD =</b>										<b>43.39</b>																																											
* Número de valores deducidos > 2(q):		2																																																					
* Valor deducido más alto (HVDI):		39.31																																																					
*Número máximo de valores deducidos (m):		6.57																																																					
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>								<b>VDI</b>		<b>q</b>		<b>VDC</b>																																									
1		39.31								43.39		2		32.37																																									
2		4.08								41.31		1		41.31																																									
3		2																																																					
4																																																							
5																																																							
6																																																							
7																																																							
8																																																							
9																																																							
10																																																							
												<b>Más. VDC =</b>		<b>41.31</b>																																									
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>		<b>PCI = 100 - Más. VDC</b>																																																					
		58.69																																																					
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>		<b>Bueno</b>																																																					


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 114**  
*UM - 37 Metodología PCI convencional*

	<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>														
	<b>METODO CONVENCIONAL DE PCI</b>														
	<b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS</b>														
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023													
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES													
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-37													
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO													
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+278.80													
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+417.10													
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00													
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8													
<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado													
<b>FECHA:</b>		24/03/2023													
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>										<b>Cod.</b>		<b>Unidad</b>	
1		Piel de cocodrilo										PC		m2	
2		Exhalación										EX		m2	
3		Agrupamiento en bloque										BLO		m2	
4		Abultamiento y Hinchamientos										ABH		m2	
5		Corrugación										COR		m2	
6		Depresión										DEP		m2	
7		Grieta de borde										GB		m	
8		Grieta de reflexión de junta										GR		m	
9		Desnivel de carril / Berma										DN		m	
10		Grietas Longitudinales y Transversales										GLT		m	
11		Parcheo										PA		m2	
12		Pulimento de agregados										PU		m2	
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLA</b>										<b>Cod.</b>		<b>Unidad</b>	
13		Huecos										HUE		m2	
14		Cruce de vía férrea										CVF		m2	
15		Abundamiento										ABU		m2	
16		Desplazamiento										DES		m2	
17		Grieta Parabólica										GP		m2	
18		Hinchamiento										HN		m2	
19		Desprendimiento de agregados										DAG		m2	
<b>RANGOS DE EVALUACION</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>													
100-85		Excelente													
85-70		Muy bueno		7		13									
70-55		Bueno		Cant.		Sev.		Cant.		Sev.		Cant.		Sev.	
55-40		Regular		3		A		1.3		A					
40-25		Malo						0.9		A					
25-10		Muy Malo													
10-0		Fallado													
<b>TOTAL</b>		Baja-B		0.00		0									
		Medio-M		0.00		0									
		Alta-A		3.00		2.2									
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>		<b>VALOR DEDUCIDO</b>			
7		Grieta de borde		GB		A		3.00		1.31%		9.67			
13		Huecos		HUE		A		2.2		0.96%		51.04			
								<b>TOTAL VD =</b>				<b>60.71</b>			
		* Número de valores deducidos > 2(q):				2									
		* Valor deducido más alto (HVDD):				51.04									
		* Número máximo de valores deducidos (ml):				5.50									
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>						<b>VDI</b>		<b>q</b>		<b>VDC</b>			
1		51.04		9.67		0		0		0		60.71			
2		51.04		2		0		0		0		53.04			
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
												<b>Max. VDC =</b>			
												<b>53.04</b>			
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>						PCI = 100 - Max. VDC									
						46.96									
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>						Regular									

*Nota. Elaboración Propia.*

**Figura 115**  
UM - 43 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																					
		MÉTODO CONVENCIONAL DE PCI																																																																																					
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																					
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																					
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-43																																																																																					
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+608.60																																																																																					
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+646.00																																																																																					
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																					
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																																																																																					
<b>EVALUADOR:</b>		Mster James King Preciado																																																																																					
<b>FECHA:</b>		24/01/2023																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Escalación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agritamiento en bloques</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamiento y Hardimentos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Destrucción de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Pancho</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulverización de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Piel de cocodrilo	PC	m2	2	Escalación	EX	m2	3	Agritamiento en bloques	BLO	m2	4	Abultamiento y Hardimentos	ABH	m2	5	Corrugación	COR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Destrucción de carril / Berma	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Pancho	PA	m2	12	Pulverización de agregados	PU	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huaca</td><td>HUE</td><td>uncl</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ablandamiento</td><td>ABU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huaca	HUE	uncl	14	Cruce de vía férrea	CVF	m2	15	Ablandamiento	ABU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grieta Parabólica	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																				
1	Piel de cocodrilo	PC	m2																																																																																				
2	Escalación	EX	m2																																																																																				
3	Agritamiento en bloques	BLO	m2																																																																																				
4	Abultamiento y Hardimentos	ABH	m2																																																																																				
5	Corrugación	COR	m2																																																																																				
6	Depresión	DEP	m2																																																																																				
7	Grieta de borde	GB	m																																																																																				
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																				
9	Destrucción de carril / Berma	DN	m																																																																																				
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																				
11	Pancho	PA	m2																																																																																				
12	Pulverización de agregados	PU	m2																																																																																				
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																				
13	Huaca	HUE	uncl																																																																																				
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2																																																																																				
15	Ablandamiento	ABU	m2																																																																																				
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																				
17	Grieta Parabólica	GP	m2																																																																																				
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																																				
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																																																																				
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																					
100-85	Excelente																																																																																						
85-70	Muy bueno																																																																																						
70-55	Buena																																																																																						
55-40	Regular																																																																																						
40-25	Mala																																																																																						
25-10	Muy Mala																																																																																						
10-0	Fallado																																																																																						
TOTAL																																																																																							
<b>Nº</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>																																																																															
7		Grieta de borde		GB	M	9.50	4.13%	9.62																																																																															
13		Huaca		HUE	M	1.40	0.61%	24.1																																																																															
14		Ablandamiento		ABU	M	99.58	43.33%	51.03																																																																															
							<b>TOTAL VD =</b>	<b>84.75</b>																																																																															
* Número de valores deducidos > 2(q):		3																																																																																					
* Valor deducido más alto (HVDI):		51.03																																																																																					
* Número máximo de valores deducidos (mI):		5.50																																																																																					
<b>Nº</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>				<b>VDI</b>	<b>q</b>	<b>VDC</b>																																																																															
1	51.03	24.1	9.62	0	0	84.75	3	53.59																																																																															
2	51.03	24.1	2	0	0	77.13	2	55.99																																																																															
3	51.03	2	2	0	0	55.03	1	55.03																																																																															
4																																																																																							
5																																																																																							
6																																																																																							
7																																																																																							
8																																																																																							
9																																																																																							
10																																																																																							
						<b>Max. VDC =</b>		<b>55.99</b>																																																																															
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				<b>PCI = 100 - Max. VDC</b>																																																																																			
				44.01																																																																																			
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>								<b>Regular</b>																																																																															


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 116**  
UM - 49 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																	
		MÉTODO CONVENCIONAL DE PCI																																																																	
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																	
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																	
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																	
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-49																																																																	
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO																																																																	
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+838.40																																																																	
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+876.70																																																																	
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																	
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																																																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de concreto</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrupamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamiento y Hundimientos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corregación</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulverizado de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Piel de concreto	PC	m2	2	Exudación	EX	m2	3	Agrupamiento en bloque	BLO	m2	4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2	5	Corregación	COR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Berma	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Parcheo	PA	m2	12	Pulverizado de agregados	PU	m2	<table border="1"> <tr> <td><b>EVALUADOR:</b></td> <td>Master James King Preciado</td> </tr> </table>		<b>EVALUADOR:</b>	Master James King Preciado
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																
1	Piel de concreto	PC	m2																																																																
2	Exudación	EX	m2																																																																
3	Agrupamiento en bloque	BLO	m2																																																																
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2																																																																
5	Corregación	COR	m2																																																																
6	Depresión	DEP	m2																																																																
7	Grieta de borde	GB	m																																																																
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m																																																																
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																
11	Parcheo	PA	m2																																																																
12	Pulverizado de agregados	PU	m2																																																																
<b>EVALUADOR:</b>	Master James King Preciado																																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huacos</td><td>HUE</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Abtallamiento</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desdoblamiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huacos	HUE	und	14	Cruce de vía férrea	CVF	m2	15	Abtallamiento	AHU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grieta Parabólica	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Desdoblamiento de agregados	DAG	m2	<table border="1"> <tr> <td><b>FECHA:</b></td> <td>24/03/2023</td> </tr> </table>		<b>FECHA:</b>	24/03/2023																				
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																
13	Huacos	HUE	und																																																																
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2																																																																
15	Abtallamiento	AHU	m2																																																																
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																
17	Grieta Parabólica	GP	m2																																																																
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																
19	Desdoblamiento de agregados	DAG	m2																																																																
<b>FECHA:</b>	24/03/2023																																																																		
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																	
100-85 Excelente																																																																			
85-70 Muy bueno																																																																			
70-55 Bueno																																																																			
55-40 Regular																																																																			
40-25 Malo																																																																			
25-10 Muy Malo																																																																			
10-0 Fallado																																																																			
TOTAL																																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de concreto</td><td>PC</td><td>A</td><td>7.40</td><td>3.22%</td><td>46.34</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>M</td><td>5.1</td><td>2.22%</td><td>7.39</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huacos</td><td>HUE</td><td>M</td><td>14.36</td><td>6.25%</td><td>72.95</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huacos</td><td>HUE</td><td>A</td><td>1.8</td><td>0.78%</td><td>47.48</td></tr> <tr><td colspan="6"><b>TOTAL VD =</b></td><td><b>174.16</b></td></tr> </tbody> </table>												Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	1	Piel de concreto	PC	A	7.40	3.22%	46.34	7	Grieta de borde	GB	M	5.1	2.22%	7.39	13	Huacos	HUE	M	14.36	6.25%	72.95	13	Huacos	HUE	A	1.8	0.78%	47.48	<b>TOTAL VD =</b>						<b>174.16</b>												
Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																													
1	Piel de concreto	PC	A	7.40	3.22%	46.34																																																													
7	Grieta de borde	GB	M	5.1	2.22%	7.39																																																													
13	Huacos	HUE	M	14.36	6.25%	72.95																																																													
13	Huacos	HUE	A	1.8	0.78%	47.48																																																													
<b>TOTAL VD =</b>						<b>174.16</b>																																																													
* Número de valores deducidos > 2(q):		5																																																																	
* Valor deducido más alto (HVDE):		72.95																																																																	
* Número máximo de valores deducidos (n1):		3.48																																																																	
<b>VALORES REDUCIDOS</b>		<b>VDI</b>																																																																	
1		72.95 47.48 46.34 7.39 0 0 0 174.16 4 91.25																																																																	
2		72.95 47.48 46.34 2 0 0 168.77 3 95.63																																																																	
3		72.95 47.48 2 2 0 124.43 2 83.22																																																																	
4		72.95 2 2 2 0 78.95 1 78.95																																																																	
5																																																																			
6																																																																			
7																																																																			
8																																																																			
9																																																																			
10																																																																			
												Máx. VDC = 95.63																																																							
												<table border="1"> <tr> <td><b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b></td> <td>PCI = 100 - Máx. VDC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4.37</td> </tr> </table>		<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Máx. VDC		4.37																																																		
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Máx. VDC																																																																		
	4.37																																																																		
												<table border="1"> <tr> <td><b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b></td> <td>Fallado</td> </tr> </table>		<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Fallado																																																				
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Fallado																																																																		

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 117**  
UM - 55 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																															
		METODO CONVENCIONAL DE PCI																																																																																																																																																																																															
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																															
PROYECTO		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																																																																															
NOMBRE DE LA VIA :		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																																																																																																																															
UNIDAD DE LA MUESTRA :		UM-55																																																																																																																																																																																															
CARRIL		DOBLE SENTIDO																																																																																																																																																																																															
PROGRESIVA INICIAL (Km):		2+068.20																																																																																																																																																																																															
PROGRESIVA FINAL (Km):		2+106.50																																																																																																																																																																																															
ANCHO DE LA VIA (m):		6.00																																																																																																																																																																																															
AREA DE LA UNIDAD (m2):		229.8																																																																																																																																																																																															
EVALUADOR:		Master James King Preciado																																																																																																																																																																																															
FECHA:		24/03/2023																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exhalación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agritamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abalanzamiento y Hundimientos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Pancho</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Piel de cocodrilo	PC	m2	2	Exhalación	EX	m2	3	Agritamiento en bloque	BLO	m2	4	Abalanzamiento y Hundimientos	ABH	m2	5	Corrugación	COR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Berma	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Pancho	PA	m2	12	Pulimento de agregados	PU	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>cm2</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de via tierra</td><td>CVT</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Abundamiento</td><td>ABU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Despreñamiento de agregados</td><td>DAQ</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huecos	HUE	cm2	14	Cruce de via tierra	CVT	m2	15	Abundamiento	ABU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grieta Parabólica	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Despreñamiento de agregados	DAQ	m2																																																																																																										
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																																																																														
1	Piel de cocodrilo	PC	m2																																																																																																																																																																																														
2	Exhalación	EX	m2																																																																																																																																																																																														
3	Agritamiento en bloque	BLO	m2																																																																																																																																																																																														
4	Abalanzamiento y Hundimientos	ABH	m2																																																																																																																																																																																														
5	Corrugación	COR	m2																																																																																																																																																																																														
6	Depresión	DEP	m2																																																																																																																																																																																														
7	Grieta de borde	GB	m																																																																																																																																																																																														
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																																																																																																																														
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m																																																																																																																																																																																														
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																																																																																																														
11	Pancho	PA	m2																																																																																																																																																																																														
12	Pulimento de agregados	PU	m2																																																																																																																																																																																														
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																																																																														
13	Huecos	HUE	cm2																																																																																																																																																																																														
14	Cruce de via tierra	CVT	m2																																																																																																																																																																																														
15	Abundamiento	ABU	m2																																																																																																																																																																																														
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																																																																																																																														
17	Grieta Parabólica	GP	m2																																																																																																																																																																																														
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																																																																																																																																														
19	Despreñamiento de agregados	DAQ	m2																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGOS DE EVALUACIÓN</th> <th colspan="4">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy bueno</td> <td>1</td> <td></td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> <td>Cant.</td> <td>Sev.</td> <td>Cant.</td> <td>Sev.</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> <td>45.96</td> <td>A</td> <td>18.3</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>Baja-B</td> <td>0.00</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Medio-M</td> <td>0.00</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Alta-A</td> <td>45.96</td> <td>18.3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		RANGOS DE EVALUACIÓN	TIPO DE FALLAS EXISTENTES				100-85	Excelente					85-70	Muy bueno	1		7		70-55	Bueno	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	55-40	Regular	45.96	A	18.3	A	40-25	Malo					25-10	Muy Malo					10-0	Fallado					TOTAL	Baja-B	0.00	0				Medio-M	0.00	0				Alta-A	45.96	18.3			<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>PC</td> <td>A</td> <td>45.96</td> <td>20.09%</td> <td>70.4</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Grieta de borde</td> <td>GB</td> <td>A</td> <td>18.3</td> <td>7.96%</td> <td>20.05</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td><b>TOTAL VD =</b></td> <td></td> <td><b>90.45</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>* Número de valores deducidos &gt; 2(q): 2            * Valor deducido más alto (HVDI): 70.4            * Número máximo de valores deducidos (má): 3.72</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="4">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDI</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>70.4</td> <td>20.05</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>64.32</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>70.4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>72.4</td> </tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>Max. VDC =</td> <td>72.4</td> </tr> </tbody> </table>		N°	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	1	Piel de cocodrilo	PC	A	45.96	20.09%	70.4	7	Grieta de borde	GB	A	18.3	7.96%	20.05					<b>TOTAL VD =</b>		<b>90.45</b>	N°	VALORES REDUCIDOS				VDI	q	VDC	1	70.4	20.05	0	0	0	2	64.32	2	70.4	2	0	0	0	1	72.4	3								4								5								6								7								8								9								10															Max. VDC =	72.4
RANGOS DE EVALUACIÓN	TIPO DE FALLAS EXISTENTES																																																																																																																																																																																																
100-85	Excelente																																																																																																																																																																																																
85-70	Muy bueno	1		7																																																																																																																																																																																													
70-55	Bueno	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																																																																																																																												
55-40	Regular	45.96	A	18.3	A																																																																																																																																																																																												
40-25	Malo																																																																																																																																																																																																
25-10	Muy Malo																																																																																																																																																																																																
10-0	Fallado																																																																																																																																																																																																
TOTAL	Baja-B	0.00	0																																																																																																																																																																																														
	Medio-M	0.00	0																																																																																																																																																																																														
	Alta-A	45.96	18.3																																																																																																																																																																																														
N°	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																																																																											
1	Piel de cocodrilo	PC	A	45.96	20.09%	70.4																																																																																																																																																																																											
7	Grieta de borde	GB	A	18.3	7.96%	20.05																																																																																																																																																																																											
				<b>TOTAL VD =</b>		<b>90.45</b>																																																																																																																																																																																											
N°	VALORES REDUCIDOS				VDI	q	VDC																																																																																																																																																																																										
1	70.4	20.05	0	0	0	2	64.32																																																																																																																																																																																										
2	70.4	2	0	0	0	1	72.4																																																																																																																																																																																										
3																																																																																																																																																																																																	
4																																																																																																																																																																																																	
5																																																																																																																																																																																																	
6																																																																																																																																																																																																	
7																																																																																																																																																																																																	
8																																																																																																																																																																																																	
9																																																																																																																																																																																																	
10																																																																																																																																																																																																	
							Max. VDC =	72.4																																																																																																																																																																																									
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):		PCI = 100 - Máx. VDC 27.6																																																																																																																																																																																															
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO		Malo																																																																																																																																																																																															


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 118**  
UM - 61 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
		METODO CONVENCIONAL DE PCI							
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS							
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023							
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES							
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-61							
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO							
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+298.00							
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+336.30							
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00							
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8							
<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado							
<b>FECHA:</b>		24/03/2023							
<b>Nº</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Nº</b>	<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Cod.</b>	<b>Unidad</b>		
1	Piel de cocodrilo	PC	m2	13	Huacos	HUE	unf		
2	Estadación	EX	m2	14	Cruce de vía férrea	CVF	m2		
3	Agrietamiento en bloque	BLO	m2	15	Ahuellamiento	AHU	m2		
4	Abultamiento y Harandamientos	ABH	m2	16	Desplazamiento	DES	m2		
5	Corrugación	COR	m2	17	Grieta Parabólica	GP	m2		
6	Depresión	DEP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2		
7	Grieta de borde	GB	m	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2		
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m						
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m						
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m						
11	Pancho	PA	m2						
12	Palmeado de agregados	PU	m2						
<b>RANGOS DE EVALUACION</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>							
100-85	Excelente	1		7		10		19	
85-70	Muy bueno	1		7		10		19	
70-55	Bueno	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
55-40	Regular	5.5	A	13.9	M	2.4	A	45.5	M
40-25	Malo	13.1	A	4.65	A	12.35	M		
25-10	Muy Malo			16.4	A				
10-0	Fallado								
TOTAL	Bna-B	0.00		0		0		0	
	Medio-M	0.00		13.9		12.35		45.5	
	Alto-A	18.60		21.05		2.4		0	
<b>Nº</b>	<b>FALLA</b>	<b>COD.</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>			
1	Piel de cocodrilo	PC	A	18.60	8.09%	58.54			
7	Grieta de borde	GB	M	13.9	6.05%	11.24			
7	Grieta de borde	GB	A	21.05	9.16%	21.38			
10	Grietas Longitudinales y	GLT	M	12.35	5.37%	12.06			
10	Grietas Longitudinales y	GLT	A	2.4	1.04%	7.98			
19	Desprendimiento de agregados	DAG	M	45.5	19.80%	25.17			
						<b>TOTAL VDI =</b>	<b>136.37</b>		
* Número de valores deducidos > 2(q):		6							
* Valor deducido más alto (HVDI):		58.54							
*Número máximo de valores deducidos (m):		4.81							
<b>Nº</b>	<b>VALORES REDUCIDOS</b>						<b>VDI</b>	<b>q</b>	<b>VDC</b>
1	58.54	25.17	21.38	12.06	11.24	0	0	128.39	5
2	58.93	25.17	21.26	12.06	2	0	0	119.42	4
3	58.93	25.17	21.26	2	2	0	0	109.36	3
4	58.93	25.17	2	2	2	0	0	90.1	2
5	58.93	2	2	2	2	0	0	66.93	1
6									
7									
8									
9									
10									
						<b>Más. VDC =</b>	<b>67.68</b>		
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				<b>PCI = 100 - Más. VDC</b>					
				<b>32.32</b>					
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>				<b>Malo</b>					

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 119**  
UM - 67 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																					
		MÉTODO CONVENCIONAL DE PCI																																																																																					
		ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																					
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																					
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-67																																																																																					
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+527.80																																																																																					
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+566.10																																																																																					
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																					
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																																																																																					
<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado																																																																																					
<b>FECHA:</b>		24/03/2023																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrupamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamiento y Hardening</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulverizado de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Piel de cocodrilo	PC	m2	2	Exudación	EX	m2	3	Agrupamiento en bloque	BLO	m2	4	Abultamiento y Hardening	ABH	m2	5	Corrugación	COR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Berma	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Parcheo	PA	m2	12	Pulverizado de agregados	PU	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>m2</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Abasamiento</td><td>ABU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huecos	HUE	m2	14	Cruce de vía férrea	CVF	m2	15	Abasamiento	ABU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grieta Parabólica	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																				
1	Piel de cocodrilo	PC	m2																																																																																				
2	Exudación	EX	m2																																																																																				
3	Agrupamiento en bloque	BLO	m2																																																																																				
4	Abultamiento y Hardening	ABH	m2																																																																																				
5	Corrugación	COR	m2																																																																																				
6	Depresión	DEP	m2																																																																																				
7	Grieta de borde	GB	m																																																																																				
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																				
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m																																																																																				
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																				
11	Parcheo	PA	m2																																																																																				
12	Pulverizado de agregados	PU	m2																																																																																				
N°	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																				
13	Huecos	HUE	m2																																																																																				
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2																																																																																				
15	Abasamiento	ABU	m2																																																																																				
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																				
17	Grieta Parabólica	GP	m2																																																																																				
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																																				
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																																																																				
<b>RANGOS DE EVALUACIÓN</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																					
100-85	Excelente	1		7		11		19																																																																															
85-70	Muy bueno																																																																																						
70-55	Buena	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																														
55-40	Regular	25.65	B	26	M	6.4	B	4.8	B																																																																														
40-25	Mala	59.84	B																																																																																				
25-10	Muy Mala																																																																																						
10-0	Fallado																																																																																						
TOTAL	Baja-B	85.49		0		6.4		4.8																																																																															
	Media-M	0.00		26		0		0																																																																															
	Alta-A	0.00		0		0		0																																																																															
<b>N°</b>		<b>FALLA</b>		<b>COD.</b>		<b>SEVERIDAD</b>		<b>TOTAL</b>		<b>DENSIDAD</b>		<b>VALOR DEDUCIDO</b>																																																																											
1		Piel de cocodrilo		PC		B		85.49		37.20%		48.49																																																																											
7		Grieta de borde		GB		M		26		11.31%		14.4																																																																											
11		Parcheo		PA		B		6.4		2.79%		6.14																																																																											
19		Desprendimiento de agregados		DAG		B		4.8		2.09%		2.34																																																																											
								<b>TOTAL VD =</b>				<b>71.37</b>																																																																											
* Número de valores deducidos > 2(q):		4																																																																																					
* Valor deducido más alto (HVDI):		48.49																																																																																					
* Número máximo de valores deducidos (m):		5.73																																																																																					
<b>N°</b>		<b>VALORES REDUCIDOS</b>						<b>VDI</b>		<b>q</b>		<b>VDC</b>																																																																											
1		48.49	14.4	6.14	2.34	0	0	0	71.37	4	39.82																																																																												
2		48.49	14.4	6.14	2	0	0	0	71.03	3	45.12																																																																												
3		48.49	14.4	2	2	0	0	0	66.89	2	48.82																																																																												
4		48.49	2	2	2	0	0	0	54.49	1	54.49																																																																												
5																																																																																							
6																																																																																							
7																																																																																							
8																																																																																							
9																																																																																							
10																																																																																							
								<b>Max. VDC =</b>				<b>54.49</b>																																																																											
		<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>				<b>PCI = 100 - Max. VDC</b>																																																																																	
						45.51																																																																																	
		<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>				<b>Regular</b>																																																																																	

Nota. Elaboración Propia.



**Figura 120**  
UM - 73 Metodología PCI convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																					
		MÉTODO CONVENCIONAL DE PCI																																																																																																																																																																					
		INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																					
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																																																					
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																																																																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-73																																																																																																																																																																					
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																																																																																																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+757.60										<b>EVALUADOR:</b> Master James King Preciado																																																																																																																																																											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+767.00										<b>FECHA:</b> 24/03/2023																																																																																																																																																											
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																																																																																																																																					
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		56.4																																																																																																																																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Pel de coquebrío</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Erradicación</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agritamiento en bloque</td><td>BLO</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamiento y Hundimientos</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corregación</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel de carril / Berma</td><td>DN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>PA</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulverizado de agregados</td><td>PU</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>				Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	1	Pel de coquebrío	PC	m2	2	Erradicación	EX	m2	3	Agritamiento en bloque	BLO	m2	4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2	5	Corregación	COR	m2	6	Depresión	DEP	m2	7	Grieta de borde	GB	m	8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	9	Desnivel de carril / Berma	DN	m	10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11	Parcheo	PA	m2	12	Pulverizado de agregados	PU	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>Cod.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>HUE</td><td>un2</td></tr> <tr><td>14</td><td>Crazeo de vía librea</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Abundamiento</td><td>ABU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta Parabólica</td><td>GP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>HN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>				Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad	13	Huecos	HUE	un2	14	Crazeo de vía librea	CVF	m2	15	Abundamiento	ABU	m2	16	Desplazamiento	DES	m2	17	Grieta Parabólica	GP	m2	18	Hinchamiento	HN	m2	19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																																																										
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																																																				
1	Pel de coquebrío	PC	m2																																																																																																																																																																				
2	Erradicación	EX	m2																																																																																																																																																																				
3	Agritamiento en bloque	BLO	m2																																																																																																																																																																				
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2																																																																																																																																																																				
5	Corregación	COR	m2																																																																																																																																																																				
6	Depresión	DEP	m2																																																																																																																																																																				
7	Grieta de borde	GB	m																																																																																																																																																																				
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m																																																																																																																																																																				
9	Desnivel de carril / Berma	DN	m																																																																																																																																																																				
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m																																																																																																																																																																				
11	Parcheo	PA	m2																																																																																																																																																																				
12	Pulverizado de agregados	PU	m2																																																																																																																																																																				
Nº	TIPO DE FALLA	Cod.	Unidad																																																																																																																																																																				
13	Huecos	HUE	un2																																																																																																																																																																				
14	Crazeo de vía librea	CVF	m2																																																																																																																																																																				
15	Abundamiento	ABU	m2																																																																																																																																																																				
16	Desplazamiento	DES	m2																																																																																																																																																																				
17	Grieta Parabólica	GP	m2																																																																																																																																																																				
18	Hinchamiento	HN	m2																																																																																																																																																																				
19	Desprendimiento de agregados	DAG	m2																																																																																																																																																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGOS DE EVALUACIÓN</th> <th colspan="12">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> </tr> <tr> <th>100-85</th> <th>Excelente</th> <th colspan="2">7</th> <th colspan="2">19</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <th>85-70</th> <th>Muy bueno</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> <th>Cant.</th> <th>Sev.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70-55</td> <td>Buena</td> <td>5.5</td> <td>A</td> <td>16.4</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> <td></td> <td></td> <td>12.65</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Mala</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Mala</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>TOTAL</b></td> <td colspan="2">0.00</td> <td colspan="2">12.65</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">0.00</td> <td colspan="2">16.4</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">5.50</td> <td colspan="2">0</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>												RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES												100-85	Excelente	7		19										85-70	Muy bueno	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	70-55	Buena	5.5	A	16.4	M									55-40	Regular			12.65	B									40-25	Mala													25-10	Muy Mala													10-0	Fallado													<b>TOTAL</b>		0.00		12.65												0.00		16.4												5.50		0									
RANGOS DE EVALUACIÓN		TIPO DE FALLAS EXISTENTES																																																																																																																																																																					
100-85	Excelente	7		19																																																																																																																																																																			
85-70	Muy bueno	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																																																																																										
70-55	Buena	5.5	A	16.4	M																																																																																																																																																																		
55-40	Regular			12.65	B																																																																																																																																																																		
40-25	Mala																																																																																																																																																																						
25-10	Muy Mala																																																																																																																																																																						
10-0	Fallado																																																																																																																																																																						
<b>TOTAL</b>		0.00		12.65																																																																																																																																																																			
		0.00		16.4																																																																																																																																																																			
		5.50		0																																																																																																																																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>FALLA</th> <th>COD.</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>Grieta de borde</td> <td>GB</td> <td>A</td> <td>5.50</td> <td>9.75%</td> <td>22.03</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>Desprendimiento de agregados</td> <td>DAG</td> <td>B</td> <td>12.65</td> <td>22.43%</td> <td>8.49</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>Desprendimiento de agregados</td> <td>DAG</td> <td>M</td> <td>16.4</td> <td>29.08%</td> <td>29.48</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td><b>TOTAL VD =</b></td> <td></td> <td><b>60</b></td> </tr> </tbody> </table>												Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	7	Grieta de borde	GB	A	5.50	9.75%	22.03	19	Desprendimiento de agregados	DAG	B	12.65	22.43%	8.49	19	Desprendimiento de agregados	DAG	M	16.4	29.08%	29.48					<b>TOTAL VD =</b>		<b>60</b>																																																																																																																							
Nº	FALLA	COD.	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																																																	
7	Grieta de borde	GB	A	5.50	9.75%	22.03																																																																																																																																																																	
19	Desprendimiento de agregados	DAG	B	12.65	22.43%	8.49																																																																																																																																																																	
19	Desprendimiento de agregados	DAG	M	16.4	29.08%	29.48																																																																																																																																																																	
				<b>TOTAL VD =</b>		<b>60</b>																																																																																																																																																																	
		<p>* Número de valores deducidos &gt; 2(q): 3</p> <p>* Valor deducido más alto (HVDE): 29.48</p> <p>* Número máximo de valores deducidos (ml): 7.48</p>																																																																																																																																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th colspan="7">VALORES REDUCIDOS</th> <th>VDI</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>29.48</td> <td>22.03</td> <td>8.49</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>60</td> <td>3</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>29.06</td> <td>22.03</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>53.09</td> <td>2</td> <td>39.16</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>29.06</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>33.06</td> <td>1</td> <td>33.06</td> </tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td><b>Más. VDC =</b></td> <td><b>39.16</b></td> </tr> </tbody> </table>												Nº	VALORES REDUCIDOS							VDI	q	VDC	1	29.48	22.03	8.49	0	0	0	0	60	3	38	2	29.06	22.03	2	0	0	0	0	53.09	2	39.16	3	29.06	2	2	0	0	0	0	33.06	1	33.06	4											5											6											7											8											9											10																					<b>Más. VDC =</b>	<b>39.16</b>																					
Nº	VALORES REDUCIDOS							VDI	q	VDC																																																																																																																																																													
1	29.48	22.03	8.49	0	0	0	0	60	3	38																																																																																																																																																													
2	29.06	22.03	2	0	0	0	0	53.09	2	39.16																																																																																																																																																													
3	29.06	2	2	0	0	0	0	33.06	1	33.06																																																																																																																																																													
4																																																																																																																																																																							
5																																																																																																																																																																							
6																																																																																																																																																																							
7																																																																																																																																																																							
8																																																																																																																																																																							
9																																																																																																																																																																							
10																																																																																																																																																																							
										<b>Más. VDC =</b>	<b>39.16</b>																																																																																																																																																												
		<table border="1"> <tr> <td><b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b></td> <td>PCI = 100 - Más. VDC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>60.84</td> </tr> <tr> <td><b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b></td> <td>Buena</td> </tr> </table>												<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Más. VDC		60.84	<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Buena																																																																																																																																																				
<b>INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - Más. VDC																																																																																																																																																																						
	60.84																																																																																																																																																																						
<b>CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO</b>	Buena																																																																																																																																																																						

Nota. Elaboración Propia.


ANEXOS N°3. FORMATOS DE INSPECCION POR UNIDADES DE MUESTREO POR EL METODO VIZIR USANDO EL DRON DJI MAVIC 3

Figura 121  
UM - 01 Metodología VIZIR usando dron

UPN UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS													
		MÉTODO VIZIR													
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO													
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023													
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES													
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-01													
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO													
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+000.00													
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+038.30													
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00													
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8													
<b>EVALUADOR:</b>		Maestro James King Preciado													
<b>FECHA:</b>		24.03.2023													
DEGRADACIÓN DEL TIPO A						DEGRADACIÓN DEL TIPO B									
NOMBRE DEL DETERIORO		CÓDIGO		NOMBRE DEL DETERIORO		CÓDIGO									
Afloramiento		AH		Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ									
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL		Fisura transversal de junta de construcción		FTJ									
Depresiones o hundimiento transversales		DT		Fisuras de construcción sísmica		FCT									
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF		Fisuras parabólicas		FP									
Fisuras piel de cocodrilo		FPC		Fisura de borde		FB									
Bacheo y zanjas reparadas		BZR		Ojos de pescado		OP									
				Desplazamiento o abultamiento o abultamiento de la mo		DM									
				Pérdida de la película de ligante		PL									
				Pérdida de agregados		PA									
				Desmoronamiento		DM									
				Deslizamiento de agregados		DU									
				Erodición		ER									
				Afloramiento de escombros		AM									
				Afloramiento de agua		AA									
				Desintegración de los bordes del pavimento		DB									
				Escalonamiento entre calada y bermas		ECB									
				Erosión de las bermas		EB									
				Segregación		S									
Rangos de evaluación															
Intervalo IS		Estado superficial		Intervalo IS		Estado superficial		Intervalo IS		Estado superficial		Intervalo IS		Estado superficial	
1	2	Condición Buena		1	2	Condición Buena		1	2	Condición Buena		1	2	Condición Buena	
2	4	Condición Marginal		3	4	Condición Marginal		3	4	Condición Marginal		3	4	Condición Marginal	
5	7	Condición Deficiente		5	7	Condición Deficiente		5	7	Condición Deficiente		5	7	Condición Deficiente	
FALLAS EXISTENTES															
TOTAL DE GRAVEDAD	FPC		FB		FLF		BZR		OP		DM				
	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	
	3.18	3	1.47	2	4.06	7	1.87	2	0.67	1	3.31	2			
	2.57	3	3.13	1	1.2	1	1.27	2	1	1	17.89	2			
	1.57	2			4.2	2									
		0.85	1			1.83	1								
1		0.85		3.13		3.03		0		1.62		0			
2		1.57		1.47		8.26		2.34		0		21.2			
3		5.76		0		0		0		0		0			
N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES		GRAVEDAD			EXTENSIÓN		ÍNDICE DE FISURACIÓN		ÍNDICE DE DEFORMACIÓN					
			1	2	3	Área/long	Porcentaje	I	Max II	I	Max II				
1	Fisuras piel de cocodrilo		0.85	1.57	5.76	5.76	2.51%								
2	Fisuras de borde		3.13	1.47	0	3.13	1.36%								
3	Fisuras longitudinales por fatiga		3.03	8.26	0	8.26	3.59%								
4	Bacheo y zanjas reparadas		0	2.34	0	2.34	1.02%								
5	Ojos de pescado		1.83	0	0	1.83	0.79%								
6	Desmoronamiento		0	21.2	0	21.2	9.23%			3		2			
ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL = 4															
ESTADO O CLASIFICACIÓN = Condición Marginal															

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 122**  
UM - 07 Metodología VIZIR usando dron

	EVALECCIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
	MÉTODO VIZIR											
	INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO											
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023										
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARRETERA PLAYA LOS DELFINES						<b>EVALUADOR:</b>				
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-07						Mster Jesus King Preciado				
<b>T-AZÚL:</b>		DORBLE SENTIDO						<b>FECHA:</b>				
<b>PROGRESO A INICIAL (Km):</b>		0+229.00						24/03/2023				
<b>PROGRESO A FINAL (Km):</b>		0+268.10										
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00										
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		720.8										
<b>DEGRADACIONES DEL TIPO A</b>												
<b>NOMBRE DEL DEFECTO</b>		<b>CÓDIGO</b>										
Abasamiento		AH										
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL										
Depresiones o hundimiento transversales		DT										
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF										
Fisuras por fatiga circular		FFC										
Flechado y rajón repetidos		RZR										
<b>DEGRADACIONES DEL TIPO B</b>												
<b>NOMBRE DEL DEFECTO</b>		<b>CÓDIGO</b>										
Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ										
Fisura transversal de junta de construcción		FTJ										
Fisuras de construcción aleatoria		FCT										
Fisuras paralelas		FP										
Fisura de borde		FB										
Crisp de poseado		CP										
Desplazamiento o abasamiento o abasamiento de la ranura		DM										
Desplazo de la superficie de base		DA										
Descascarado		DS										
Desmoronamiento		DM										
Pelaminado de agregados		PU										
Fracturas		FX										
Morfología de material		AM										
Afluencia de agua		AA										
Desintegración de los bordes del pavimento		DB										
Escalofriamiento entre calzada y bermas		ECB										
Erosión de las bermas		EB										
Segregación		S										
<b>Rango de evaluación</b>												
<b>Intervalo B5</b>		<b>Estado superficial</b>										
1	2	Condición Buena										
2	4	Condición Marginal										
3	7	Condición Deficiente										
<b>FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>	<b>FLF</b>		<b>AH</b>									
	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.	Cont.	Sev.
	18.64	2	54.29	2								
	7.88	2										
	1.77	2										
1	18.64		0									
2	18.46		54.29									
3	1.77		0									
<b>INDICE DE DEFERIMENTO SUPERFICIAL</b>												
5												
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>												
Condición Deficiente												

*Nota.* Elaboración Propia.



**Figura 124**  
UM - 19 Metodología VIZIR usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																													
		MÉTODO VIZIR																																																																																																																																																																													
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO																																																																																																																																																																													
<b>PROYECTO</b>		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																																																													
<b>NOMBRE DE LA VIA:</b>		CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES																																																																																																																																																																													
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-19																																																																																																																																																																													
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO																																																																																																																																																																													
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+699.40																																																																																																																																																																													
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+727.70																																																																																																																																																																													
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00																																																																																																																																																																													
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																																																																																																																																																																													
		<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>						<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>																																																																																																																																																																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ahuellamiento</td><td>AH</td></tr> <tr><td>Depresiones o hundimiento longitudinales</td><td>DL</td></tr> <tr><td>Depresiones o hundimiento transversales</td><td>DT</td></tr> <tr><td>Fisuras longitudinales por fatiga</td><td>FLF</td></tr> <tr><td>Fisuras piel de cocodrilo</td><td>FPC</td></tr> <tr><td>Bachos y zanjas reparadas</td><td>BZR</td></tr> </tbody> </table>						NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	Ahuellamiento	AH	Depresiones o hundimiento longitudinales	DL	Depresiones o hundimiento transversales	DT	Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	Fisuras piel de cocodrilo	FPC	Bachos y zanjas reparadas	BZR	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Fisura longitudinal de junta de construcción</td><td>FLJ</td></tr> <tr><td>Fisura transversal de junta de construcción</td><td>FTJ</td></tr> <tr><td>Fisuras de construcción térmica</td><td>FCT</td></tr> <tr><td>Fisuras parabólicas</td><td>FP</td></tr> <tr><td>Fisura de borde</td><td>FB</td></tr> <tr><td>Ojos de pescado</td><td>OP</td></tr> <tr><td>Desplazamiento o abultamiento o abasallamiento de la m...</td><td>DM</td></tr> <tr><td>Pérdida de la película de ligante</td><td>PL</td></tr> <tr><td>Pérdida de agregados</td><td>PA</td></tr> <tr><td>Descascaramiento</td><td>DM</td></tr> <tr><td>Pulverización de agregados</td><td>PU</td></tr> <tr><td>Extradación</td><td>EX</td></tr> <tr><td>Afloramiento de moctero</td><td>AM</td></tr> <tr><td>Afloramiento de agua</td><td>AA</td></tr> <tr><td>Desintegración de los bordes del pavimento</td><td>DB</td></tr> <tr><td>Escalonamiento entre calzada y berma</td><td>ECB</td></tr> <tr><td>Erosión de las bermas</td><td>EB</td></tr> <tr><td>Segregación</td><td>S</td></tr> </tbody> </table>						NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ	Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	Fisuras de construcción térmica	FCT	Fisuras parabólicas	FP	Fisura de borde	FB	Ojos de pescado	OP	Desplazamiento o abultamiento o abasallamiento de la m...	DM	Pérdida de la película de ligante	PL	Pérdida de agregados	PA	Descascaramiento	DM	Pulverización de agregados	PU	Extradación	EX	Afloramiento de moctero	AM	Afloramiento de agua	AA	Desintegración de los bordes del pavimento	DB	Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	Erosión de las bermas	EB	Segregación	S																																																																																																														
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO																																																																																																																																																																														
Ahuellamiento	AH																																																																																																																																																																														
Depresiones o hundimiento longitudinales	DL																																																																																																																																																																														
Depresiones o hundimiento transversales	DT																																																																																																																																																																														
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF																																																																																																																																																																														
Fisuras piel de cocodrilo	FPC																																																																																																																																																																														
Bachos y zanjas reparadas	BZR																																																																																																																																																																														
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO																																																																																																																																																																														
Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ																																																																																																																																																																														
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ																																																																																																																																																																														
Fisuras de construcción térmica	FCT																																																																																																																																																																														
Fisuras parabólicas	FP																																																																																																																																																																														
Fisura de borde	FB																																																																																																																																																																														
Ojos de pescado	OP																																																																																																																																																																														
Desplazamiento o abultamiento o abasallamiento de la m...	DM																																																																																																																																																																														
Pérdida de la película de ligante	PL																																																																																																																																																																														
Pérdida de agregados	PA																																																																																																																																																																														
Descascaramiento	DM																																																																																																																																																																														
Pulverización de agregados	PU																																																																																																																																																																														
Extradación	EX																																																																																																																																																																														
Afloramiento de moctero	AM																																																																																																																																																																														
Afloramiento de agua	AA																																																																																																																																																																														
Desintegración de los bordes del pavimento	DB																																																																																																																																																																														
Escalonamiento entre calzada y berma	ECB																																																																																																																																																																														
Erosión de las bermas	EB																																																																																																																																																																														
Segregación	S																																																																																																																																																																														
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Intervalo IS</th> <th colspan="2">Estado superficial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td colspan="2">Condición Buena</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>4</td><td colspan="2">Condición Marginal</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>7</td><td colspan="2">Condición Deficiente</td> </tr> </tbody> </table>						Intervalo IS		Estado superficial		1	2	Condición Buena		2	4	Condición Marginal		5	7	Condición Deficiente		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">EVALUADOR:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Master James King Preciado</td> </tr> </tbody> </table>						EVALUADOR:		Master James King Preciado																																																																																																																																															
Intervalo IS		Estado superficial																																																																																																																																																																													
1	2	Condición Buena																																																																																																																																																																													
2	4	Condición Marginal																																																																																																																																																																													
5	7	Condición Deficiente																																																																																																																																																																													
EVALUADOR:																																																																																																																																																																															
Master James King Preciado																																																																																																																																																																															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">FECHA:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">24/01/2023</td> </tr> </tbody> </table>						FECHA:		24/01/2023																																																																																																																																																																					
FECHA:																																																																																																																																																																															
24/01/2023																																																																																																																																																																															
		<b>FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																																																																																																													
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FB		FLF		OP																																																																																																																																																																									
		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																																																																																																		
		5.76	1	2.55	2	0.27	2																																																																																																																																																																								
				3.04	3	0.32	3																																																																																																																																																																								
				1.39	3	1.68	3																																																																																																																																																																								
				1.33	2	0.76	1																																																																																																																																																																								
		1	5.76	0	0	0.76	1																																																																																																																																																																								
		2	0	3.88	4.43	0.27	2																																																																																																																																																																								
		3	0	4.43	4.43	2	2																																																																																																																																																																								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Nº</th> <th rowspan="3">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> <th colspan="3">GRAVEDAD</th> <th colspan="2">EXTENSIÓN</th> <th colspan="2">INDICE DE FISURACIÓN</th> <th colspan="2">INDICE DE DEFORMACIÓN</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>Área/long.</th> <th>Porcentaje</th> <th>I</th> <th>Max I</th> <th>Id</th> <th>Max Id</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Fisura de borde</td> <td style="text-align: center;">5.76</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">5.76</td> <td style="text-align: center;">2.51%</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Fisuras longitudinales por fatiga</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">3.88</td> <td style="text-align: center;">4.43</td> <td style="text-align: center;">4.43</td> <td style="text-align: center;">1.93%</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Ojos de pescado</td> <td style="text-align: center;">0.76</td> <td style="text-align: center;">0.27</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0.87%</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>												Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN		1	2	3	Área/long.	Porcentaje	I	Max I	Id	Max Id											1	Fisura de borde	5.76	0	0	5.76	2.51%	1					2	Fisuras longitudinales por fatiga	0	3.88	4.43	4.43	1.93%	3					3	Ojos de pescado	0.76	0.27	2	2	0.87%	3			3	3																																																																																																
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN																																																																																																																																																																						
		1	2	3	Área/long.	Porcentaje	I	Max I	Id	Max Id																																																																																																																																																																					
1	Fisura de borde	5.76	0	0	5.76	2.51%	1																																																																																																																																																																								
2	Fisuras longitudinales por fatiga	0	3.88	4.43	4.43	1.93%	3																																																																																																																																																																								
3	Ojos de pescado	0.76	0.27	2	2	0.87%	3			3	3																																																																																																																																																																				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>												INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	5																																																																																																																																																																
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	5																																																																																																																																																																														
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ESTADO O CLASIFICACIÓN</td> <td style="text-align: center;">Condición Deficiente</td> </tr> </table>												ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Deficiente																																																																																																																																																																
ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Deficiente																																																																																																																																																																														

Nota. Elaboración Propia.




**Figura 126**  
UM - 31 Metodología VIZIR usando dron

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>												
	<b>MÉTODO VIZIR</b>												
	<b>INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO</b>												
<b>PROYECTO</b>		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VIA:</b>		CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-31											
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+149.00											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+187.30											
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00											
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8											
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>													
<b>NOMBRE DEL DETECTORIO</b>						<b>CODIGO</b>							
Abundamiento						AH							
Depresiones o hundimiento longitudinales						DL							
Depresiones o hundimiento transversales						DT							
Fisuras longitudinales por fatiga						FLF							
Fisuras piel de cocodrilo						FPC							
Bachos y zanjas reparadas						BZR							
<b>Rangos de evaluación</b>													
<b>Intervalo IS</b>				<b>Estado superficial</b>									
1		2		Condición Buena									
2		4		Condición Marginal									
5		7		Condición Deficiente									
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>													
<b>NOMBRE DEL DETECTORIO</b>						<b>CODIGO</b>							
Fisura longitudinal de junta de construcción						FLJ							
Fisura transversal de junta de construcción						FTJ							
Fisuras de construcción térmica						FCT							
Fisuras parabólicas						FP							
Fisura de borde						FB							
Ojos de pescado						OP							
Desplazamiento o abundamiento o abultamiento de la m...						DM							
Pérdida de la película de ligante						PL							
Pérdida de agregados						PA							
Descascaramiento						DM							
Pulverización de agregados						PU							
Evasión						EX							
Alojamiento de mortero						AM							
Alojamiento de agua						AA							
Desmoronamiento de los bordes del pavimento						DB							
Escalonamiento entre calzada y berma						ECB							
Erosión de las bermas						EB							
Segregación						S							
<b>FALLAS EXISTENTES</b>													
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FPC		FB									
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev
		30.6	1	0.09	1								
		58.71		0									
				0									
				0.09									
<b>RESUMEN DE FALLAS EXISTENTES</b>													
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN				
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	I	Max I	I <sub>d</sub>	Max I <sub>d</sub>			
1	Abundamiento	58.71	0	0	58.71	25.55%	0	0	0	3			
2	Ojos de pescado	0	0	0.09	0.09	0.04%							
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"		4											
ESTADO O CLASIFICACIÓN		Condición Marginal											

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 127**  
 UM - 37 Metodología VIZIR usando dron

	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																																																																										
	MÉTODO VIZIR																																																																																																																																										
INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO																																																																																																																																											
<b>PROYECTO:</b> AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																																																																											
<b>NOMBRE DE LA VIA:</b> CARR. A PLAYA LOS DELFINES			<table border="1"> <tr> <td><b>EVALUADOR:</b></td> <td>Mster James King Preciado</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA:</b></td> <td>24/03/2023</td> </tr> </table>									<b>EVALUADOR:</b>	Mster James King Preciado	<b>FECHA:</b>	24/03/2023																																																																																																																												
<b>EVALUADOR:</b>	Mster James King Preciado																																																																																																																																										
<b>FECHA:</b>	24/03/2023																																																																																																																																										
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b> UM-37																																																																																																																																											
<b>CARRIL:</b> DOBLE SENTIDO																																																																																																																																											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b> 1+378.80																																																																																																																																											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b> 1+417.10																																																																																																																																											
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b> 6.00																																																																																																																																											
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b> 229.8																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DEGRADACIÓN DEL TIPO A</th> </tr> <tr> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ahundamiento</td><td>AH</td></tr> <tr><td>Depresiones o hundimiento longitudinales</td><td>DL</td></tr> <tr><td>Depresiones o hundimiento transversales</td><td>DT</td></tr> <tr><td>Fisuras longitudinales por fatiga</td><td>FLF</td></tr> <tr><td>Fisuras tipo de cocodrilo</td><td>FPC</td></tr> <tr><td>Baches y zanjas reparadas</td><td>BZR</td></tr> </tbody> </table>												DEGRADACIÓN DEL TIPO A		NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	Ahundamiento	AH	Depresiones o hundimiento longitudinales	DL	Depresiones o hundimiento transversales	DT	Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	Fisuras tipo de cocodrilo	FPC	Baches y zanjas reparadas	BZR																																																																																																																
DEGRADACIÓN DEL TIPO A																																																																																																																																											
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO																																																																																																																																										
Ahundamiento	AH																																																																																																																																										
Depresiones o hundimiento longitudinales	DL																																																																																																																																										
Depresiones o hundimiento transversales	DT																																																																																																																																										
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF																																																																																																																																										
Fisuras tipo de cocodrilo	FPC																																																																																																																																										
Baches y zanjas reparadas	BZR																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DEGRADACIÓN DEL TIPO B</th> </tr> <tr> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Fisura longitudinal de junta de construcción</td><td>FLJ</td></tr> <tr><td>Fisura transversal de junta de construcción</td><td>FTJ</td></tr> <tr><td>Fisuras de contracción térmica</td><td>FCT</td></tr> <tr><td>Fisuras parabólicas</td><td>FP</td></tr> <tr><td>Fisura de borde</td><td>FB</td></tr> <tr><td>Ojos de pescado</td><td>OP</td></tr> <tr><td>Desplazamiento o abultamiento o hundimiento de la m</td><td>DM</td></tr> <tr><td>Pérdida de la película de ligante</td><td>PL</td></tr> <tr><td>Pérdida de agregados</td><td>PA</td></tr> <tr><td>Descascaramiento</td><td>DM</td></tr> <tr><td>Pulverización de agregados</td><td>PU</td></tr> <tr><td>Exfoliación</td><td>EX</td></tr> <tr><td>Advección de mortero</td><td>AM</td></tr> <tr><td>Advección de agua</td><td>AA</td></tr> <tr><td>Desintegración de los bordes del pavimento</td><td>DB</td></tr> <tr><td>Escalonamiento entre calzada y berma</td><td>ECB</td></tr> <tr><td>Erosión de las bermas</td><td>EB</td></tr> <tr><td>Sobreposición</td><td>S</td></tr> </tbody> </table>												DEGRADACIÓN DEL TIPO B		NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ	Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	Fisuras de contracción térmica	FCT	Fisuras parabólicas	FP	Fisura de borde	FB	Ojos de pescado	OP	Desplazamiento o abultamiento o hundimiento de la m	DM	Pérdida de la película de ligante	PL	Pérdida de agregados	PA	Descascaramiento	DM	Pulverización de agregados	PU	Exfoliación	EX	Advección de mortero	AM	Advección de agua	AA	Desintegración de los bordes del pavimento	DB	Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	Erosión de las bermas	EB	Sobreposición	S																																																																																								
DEGRADACIÓN DEL TIPO B																																																																																																																																											
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO																																																																																																																																										
Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ																																																																																																																																										
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ																																																																																																																																										
Fisuras de contracción térmica	FCT																																																																																																																																										
Fisuras parabólicas	FP																																																																																																																																										
Fisura de borde	FB																																																																																																																																										
Ojos de pescado	OP																																																																																																																																										
Desplazamiento o abultamiento o hundimiento de la m	DM																																																																																																																																										
Pérdida de la película de ligante	PL																																																																																																																																										
Pérdida de agregados	PA																																																																																																																																										
Descascaramiento	DM																																																																																																																																										
Pulverización de agregados	PU																																																																																																																																										
Exfoliación	EX																																																																																																																																										
Advección de mortero	AM																																																																																																																																										
Advección de agua	AA																																																																																																																																										
Desintegración de los bordes del pavimento	DB																																																																																																																																										
Escalonamiento entre calzada y berma	ECB																																																																																																																																										
Erosión de las bermas	EB																																																																																																																																										
Sobreposición	S																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rangos de evaluación</th> </tr> <tr> <th>Intervalo IS</th> <th>Estado superficial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>Condición Buena</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>Condición Marginal</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>7</td> <td>Condición Deficiente</td> </tr> </tbody> </table>												Rangos de evaluación		Intervalo IS	Estado superficial	1	2	Condición Buena	2	4	Condición Marginal	5	7	Condición Deficiente																																																																																																																			
Rangos de evaluación																																																																																																																																											
Intervalo IS	Estado superficial																																																																																																																																										
1	2	Condición Buena																																																																																																																																									
2	4	Condición Marginal																																																																																																																																									
5	7	Condición Deficiente																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">TOTAL DE GRAVEDAD</th> <th colspan="12">FALLAS EXISTENTES</th> </tr> <tr> <th colspan="2">FB</th> <th colspan="2">OP</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <th>Cant.</th> <th>Sev</th> <th>Cant.</th> <th>Sev</th> <th>Cant.</th> <th>Sev</th> <th>Cant.</th> <th>Sev</th> <th>Cant.</th> <th>Sev</th> <th>Cant.</th> <th>Sev</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2.67</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.14</td> <td>3</td> <td>0.41</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.79</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.52</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4.81</td> <td></td> <td>2.72</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												TOTAL DE GRAVEDAD	FALLAS EXISTENTES												FB		OP										Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev		2.67	3	1	3										2.14	3	0.41	3												0.79	3												0.52	3									1	0		0										2	0		0										3	4.81		2.72									
TOTAL DE GRAVEDAD	FALLAS EXISTENTES																																																																																																																																										
	FB		OP																																																																																																																																								
	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev																																																																																																																															
	2.67	3	1	3																																																																																																																																							
	2.14	3	0.41	3																																																																																																																																							
			0.79	3																																																																																																																																							
			0.52	3																																																																																																																																							
1	0		0																																																																																																																																								
2	0		0																																																																																																																																								
3	4.81		2.72																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> <th colspan="3">GRAVEDAD</th> <th colspan="2">EXTENSIÓN</th> <th colspan="2">INDICE DE FISIURACIÓN</th> <th colspan="2">INDICE DE DEFORMACIÓN</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>Área/long</th> <th>Porcentaje</th> <th>II</th> <th>Max II</th> <th>Id</th> <th>Max Id</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Fisura de borde</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4.81</td> <td>4.81</td> <td>2.09%</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ojos de pescado</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2.72</td> <td>2.72</td> <td>1.18%</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>												N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISIURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN		1	2	3	Área/long	Porcentaje	II	Max II	Id	Max Id	1	Fisura de borde	0	0	4.81	4.81	2.09%	3				2	Ojos de pescado	0	0	2.72	2.72	1.18%			3									3			3																																																																											
N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISIURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN																																																																																																																																		
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	II	Max II	Id	Max Id																																																																																																																																	
1	Fisura de borde	0	0	4.81	4.81	2.09%	3																																																																																																																																				
2	Ojos de pescado	0	0	2.72	2.72	1.18%			3																																																																																																																																		
							3			3																																																																																																																																	
<table border="1"> <tr> <td>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ESTADO O CLASIFICACIÓN</td> <td>Condición Deficiente</td> </tr> </table>												INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	5	ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Deficiente																																																																																																																												
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	5																																																																																																																																										
ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Deficiente																																																																																																																																										

Nota. Elaboración Propia.



**Figura 128**  
UM - 43 Metodología VIZIR usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																													
		MÉTODO VIZIR																																																																																													
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO																																																																																													
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																													
<b>NOMBRE DE LA VIA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES										<b>EVALUADOR:</b>		Muster James King Preciado																																																																																	
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-43										<b>FECHA:</b>		24/03/2023																																																																																	
<b>CARTEL:</b>		DOBLE SENTIDO										<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DEGRADACIÓN DEL TIPO A</th> <th colspan="2">DEGRADACIÓN DEL TIPO B</th> </tr> <tr> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abundamiento</td> <td>AH</td> <td>Fisura longitudinal de junta de construcción</td> <td>FLJ</td> </tr> <tr> <td>Depresiones o hundimiento longitudinales</td> <td>DL</td> <td>Fisura transversal de junta de construcción</td> <td>FET</td> </tr> <tr> <td>Depresiones o hundimiento transversales</td> <td>DT</td> <td>Fisuras de construcción térmica</td> <td>FCT</td> </tr> <tr> <td>Fisuras longitudinales por fatiga</td> <td>FLF</td> <td>Fisuras parabólicas</td> <td>FP</td> </tr> <tr> <td>Fisuras por de coqueo</td> <td>FPC</td> <td>Fisura de borde</td> <td>FB</td> </tr> <tr> <td>Bachos y zanjas reparadas</td> <td>BZR</td> <td>Ojos de pescado</td> <td>OP</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Desplazamiento o abultamiento o abundamiento de la me</td> <td>DM</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Pérdida de la película de ligante</td> <td>PL</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Pérdida de agregados</td> <td>PA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Descascaramiento</td> <td>DM</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Palimento de agregados</td> <td>PU</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Exudación</td> <td>EX</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Afloramiento de mortero</td> <td>AM</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Afloramiento de agua</td> <td>AA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Desintegración de los bordes del pavimento</td> <td>DB</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Escalonamiento entre calzada y berma</td> <td>ECB</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Erosión de las bermas</td> <td>EB</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Segregación</td> <td>S</td> </tr> </tbody> </table>				DEGRADACIÓN DEL TIPO A		DEGRADACIÓN DEL TIPO B		NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	Abundamiento	AH	Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ	Depresiones o hundimiento longitudinales	DL	Fisura transversal de junta de construcción	FET	Depresiones o hundimiento transversales	DT	Fisuras de construcción térmica	FCT	Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	Fisuras parabólicas	FP	Fisuras por de coqueo	FPC	Fisura de borde	FB	Bachos y zanjas reparadas	BZR	Ojos de pescado	OP			Desplazamiento o abultamiento o abundamiento de la me	DM			Pérdida de la película de ligante	PL			Pérdida de agregados	PA			Descascaramiento	DM			Palimento de agregados	PU			Exudación	EX			Afloramiento de mortero	AM			Afloramiento de agua	AA			Desintegración de los bordes del pavimento	DB			Escalonamiento entre calzada y berma	ECB			Erosión de las bermas	EB			Segregación	S
DEGRADACIÓN DEL TIPO A		DEGRADACIÓN DEL TIPO B																																																																																													
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO																																																																																												
Abundamiento	AH	Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ																																																																																												
Depresiones o hundimiento longitudinales	DL	Fisura transversal de junta de construcción	FET																																																																																												
Depresiones o hundimiento transversales	DT	Fisuras de construcción térmica	FCT																																																																																												
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	Fisuras parabólicas	FP																																																																																												
Fisuras por de coqueo	FPC	Fisura de borde	FB																																																																																												
Bachos y zanjas reparadas	BZR	Ojos de pescado	OP																																																																																												
		Desplazamiento o abultamiento o abundamiento de la me	DM																																																																																												
		Pérdida de la película de ligante	PL																																																																																												
		Pérdida de agregados	PA																																																																																												
		Descascaramiento	DM																																																																																												
		Palimento de agregados	PU																																																																																												
		Exudación	EX																																																																																												
		Afloramiento de mortero	AM																																																																																												
		Afloramiento de agua	AA																																																																																												
		Desintegración de los bordes del pavimento	DB																																																																																												
		Escalonamiento entre calzada y berma	ECB																																																																																												
		Erosión de las bermas	EB																																																																																												
		Segregación	S																																																																																												
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+608.60										<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rangos de evaluación</th> </tr> <tr> <th>Intervalo IS</th> <th>Estado superficial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>Condición Buena</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>Condición Marginal</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>7</td> <td>Condición Deficiente</td> </tr> </tbody> </table>				Rangos de evaluación		Intervalo IS	Estado superficial	1	2	Condición Buena	2	4	Condición Marginal	5	7	Condición Deficiente																																																																			
Rangos de evaluación																																																																																															
Intervalo IS	Estado superficial																																																																																														
1	2	Condición Buena																																																																																													
2	4	Condición Marginal																																																																																													
5	7	Condición Deficiente																																																																																													
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+646.90																																																																																													
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00																																																																																													
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																																																																																													
<b>FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																															
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FB		OP		AH																																																																																									
		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																																		
		8.18	3	1.1	3	90.05	3																																																																																								
				0.3	3																																																																																										
1		0		0		0		0		0		0																																																																																			
2		0		0		0		0		0		0																																																																																			
3		8.18		1.4		90.05		0		0		0																																																																																			
<b>RESUMEN DE FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																															
N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN																																																																																						
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id																																																																																					
1	Fisuras de borde	0	0	8.18	8.18	3.56%																																																																																									
2	Ojos de pescado	0	0	1.4	1.4	0.61%																																																																																									
3	Abundamiento	0	0	90.05	90.05	39.19%																																																																																									
									3	4																																																																																					
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"		7																																																																																													
ESTADO O CLASIFICACIÓN		Condición Deficiente																																																																																													

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 129**  
UM - 49 Metodología VIZIR usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS													
		MÉTODO VIZIR													
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO													
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023													
<b>NOMBRE DE LA VÍA:</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES										<b>EVALUADOR:</b>		Moster James King Preciado	
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA:</b>		UM-49										<b>FECHA:</b>		24/03/2023	
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO													
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+838.40													
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+876.70													
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00													
<b>AREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		229.8													
DEGRADACIÓN DEL TIPO A															
NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO													
Abultamiento		AI													
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL													
Depresiones o hundimiento transversales		DT													
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF													
Fisuras piel de cocodrilo		FPC													
Bacheo y zanjas reparadas		BZR													
Rangos de evaluación															
Intervalo IS		Estado superficial													
1		2		Condición Buena											
2		4		Condición Marginal											
3		7		Condición Deficiente											
DEGRADACIÓN DEL TIPO B															
NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO													
Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ													
Fisura transversal de junta de construcción		FTJ													
Fisuras de contracción térmica		FCT													
Fisuras parabólicas		FP													
Fisura de borde		FB													
Ojos de pescado		OP													
Desplazamiento o abultamiento o abajamiento de la ms		DM													
Pérdida de la película de ligante		PL													
Pérdida de agregados		PA													
Descascaramiento		DM													
Pulimento de agregados		PU													
Exudación		EX													
Adveamiento de mortero		AM													
Adveamiento de agua		AA													
Desintegración de los bordes del pavimento		DB													
Escalonamiento entre calzada y berma		ECB													
Erosión de las bermas		EB													
Sopraporte		S													
FALLAS EXISTENTES															
TOTAL DE GRAVEDAD	FPC		FB		OP		DM								
	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	
	6.32	3	5.92	2	2.2	3	0.85	3							
1	0		0		0		0		0		0		0		
2	0		5.92		11.16		0		0		0		0		
3	6.32		0		2.2		0.85		0		0		0		
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES		GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN					
			1	2	3	Área/long	Porcentaje	I <sub>f</sub>	Max I <sub>f</sub>	I <sub>d</sub>	Max I <sub>d</sub>				
1	Fisuras piel de cocodrilo		0	0	6.32	6.32	2.75%	3							
2	Fisuras de borde		0	5.92	0	5.92	2.58%	2							
3	Ojos de pescado		0	11.16	2.2	11.16	4.80%			1					
4	Descascaramiento		0	0	0.85	0.85	0.37%			3					
								3				3			
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ESTADO O CLASIFICACIÓN</td> <td>Condición Deficiente</td> </tr> </table>												INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	5	ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Deficiente
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	5														
ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Deficiente														

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 130**  
UM - 55 Metodología VIZIR usando dron

<b>UPN</b> UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>											
		<b>MÉTODO VIZIR</b>											
		<b>INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO</b>											
<b>PROYECTO</b>		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-55											
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+068.20										<b>EVALUADOR:</b> Master James King Preciado	
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+106.50											
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00										<b>FECHA:</b> 24/03/2023	
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8											
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>													
NOMBRE DEL DE TERRORO		CODIGO											
Abultamiento		AH											
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL											
Depresiones o hundimiento transversales		DT											
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF											
Fisuras piel de cocodrilo		FPC											
Bacheo y zanjas reparadas		BZR											
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>													
NOMBRE DEL DE TERRORO		CODIGO											
Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ											
Fisura transversal de junta de construcción		FTJ											
Fisuras de contracción térmica		FCT											
Fisuras parabólicas		FP											
Fisura de borde		FB											
Ojos de pescado		OP											
Desplazamiento o abultamiento o abateamiento de la m		DM											
Pérdida de la película de ligante		PL											
Pérdida de agregados		PA											
Descascaramiento		DM											
Pulimento de agregados		PU											
Exudación		EX											
Adosamiento de mortero		AM											
Adosamiento de arena		AA											
Desintegración de los bordes del pavimento		DB											
Escalonamiento entre calzada y berma		ECB											
Erosión de las bermas		EB											
Scarificación		S											
<b>FALLAS EXISTENTES</b>													
TOTAL DE GRAVEDAD		FPC		FB									
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev
		34.7	3	15.59	3								
1		0		0									
2		0		0									
3		34.7		15.59									
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		ÍNDICE DE FISURACIÓN		ÍNDICE DE DEFORMACIÓN				
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	I <sub>f</sub>	Max I <sub>f</sub>	I <sub>d</sub>	Max I <sub>d</sub>			
1	Fisuras piel de cocodrilo	0	0	34.7	34.7	15.10%	4	4					
2	Fisura de borde	0	0	15.59	15.59	6.78%	3						
ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"		4											
ESTADO O CLASIFICACIÓN		Condición Marginal											

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 131**  
UM - 61 Metodología VIZIR usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
		MÉTODO VIZIR											
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO											
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-61											
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+298.00											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+336.30											
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00											
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8											
		<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado									
		<b>FECHA:</b>		24/03/2023									
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>						<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>							
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>		<b>CODIGO</b>				<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>		<b>CODIGO</b>					
Abultamiento		AH				Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ					
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL				Fisura transversal de junta de construcción		FTJ					
Depresiones o hundimiento transversales		DT				Fisuras de contracción térmica		FCT					
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF				Fisuras parabólicas		FP					
Fisuras piel de cocodrilo		FPC				Fisura de borde		FB					
Bacheo y zanjas reparadas		BZR				Ojos de pescado		OP					
						Desplazamiento o abultamiento o abateamiento de la m...		DM					
						Pérdida de la película de ligante		PL					
						Pérdida de agregados		PA					
						Descascaramiento		DM					
						Pulverizado de agregados		PU					
						Exaltación		EX					
						Aflojamiento de mortero		AM					
						Aflojamiento de agua		AA					
						Desintegración de los bordes del pavimento		DB					
						Escalonamiento entre calzada y berma		ECB					
						Erosión de las bermas		EB					
						Sobrepavimentación		S					
<b>Rangos de evaluación</b>													
<b>Intervalo IS</b>		<b>Estado superficial</b>											
1	2	Condición Buena											
2	4	Condición Marginal											
5	7	Condición Deficiente											
<b>FALLAS EXISTENTES</b>													
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FPC		FB		FLF		DM					
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev
		6.85	3	14.05	2	3.09	3	39.57	2				
		12.3	3	6.06	3	14.91	2						
				14.74	3								
1		0		0		0		0					
2		0		14.05		14.91		39.57					
3		19.15		20.8		3.09		0					
<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>													
<b>Nº</b>		<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>		<b>GRAVEDAD</b>			<b>EXTENSION</b>		<b>INDICE DE FISURACIÓN</b>		<b>INDICE DE DEFORMACIÓN</b>		
				1	2	3	Área/long	Porcentaje	IF	Max IF	Id	Max Id	
1	Fisuras piel de cocodrilo		0	0	19.15	19.15	8.33%	3	3		3		
2	Fisura de borde		0	14.05	20.8	20.8	9.05%	3					
3	Fisuras longitudinales por fatiga		0	14.91	3.09	14.91	6.49%	2					
4	Descascaramiento		0	39.57	0	39.57	17.22%						
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>													
		<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>		5									
		<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>		Condición Deficiente									


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 132**  
UM - 67 Metodología VIZIR usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS									
		MÉTODO VIZIR									
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO									
<b>PROYECTO</b>		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023									
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES									
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-67									
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO									
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+527.80									
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+566.10									
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00									
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8									
<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado									
<b>FECHA:</b>		24/03/2023									
DEGRADACIÓN DEL TIPO A					DEGRADACIÓN DEL TIPO B						
NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO			NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO				
Abultamiento		AH			Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ				
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL			Fisura transversal de junta de construcción		FTJ				
Depresiones o hundimiento transversales		DT			Fisuras de contracción térmica		FCT				
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF			Fisuras parabólicas		FP				
Fisuras piel de cocodrilo		FPC			Fisura de borde		FB				
Bacheo y zanjas reparadas		BZR			Ojos de pescado		OP				
					Desplazamiento o abultamiento o abateamiento de la me		DM				
					Pérdida de la película de ligante		PL				
					Pérdida de agregados		PA				
					Descascaramiento		DM				
					Pulimento de agregados		PU				
					Exudación		EX				
					Afloramiento de mortero		AM				
					Afloramiento de agua		AA				
					Desintegración de los bordes del pavimento		DB				
					Escalonamiento entre calzada y berma		ECB				
					Erosión de las bermas		EB				
					Separación		S				
Rangos de evaluación											
Intervalo IS		Estado superficial									
1	2	Condición Buena									
2	4	Condición Marginal									
5	7	Condición Deficiente									
FALLAS EXISTENTES											
TOTAL DE GRAVEDAD	FPC		FB		BZR		DM				
	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev			
	20.24	2	22.65	3	4.46	2	6.55	1			
	45.99	2									
1	0		0		0		6.55				
2	66.23		0		4.46		0				
3	0		22.65		0		0				
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN		
		1	2	3	Área/ long	Porcentaje	I <sub>f</sub>	Max I <sub>f</sub>	I <sub>d</sub>	Max I <sub>d</sub>	
1	Fisuras piel de cocodrilo	0	66.23	0	66.23	28.82%	3	3	1	2	
2	Fisura de borde	0	0	22.65	22.65	9.86%	3				
3	Bacheo y zanjas reparadas	0	4.46	0	4.46	1.94%					
4	Descascaramiento	6.55	0	0	6.55	2.85%					
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"		4									
ESTADO O CLASIFICACIÓN		Condición Marginal									

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 133**  
 UM - 73 Metodología VIZIR usando dron

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS													
		MÉTODO VIZIR													
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO													
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRÓN DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023													
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES													
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-73													
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO													
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		2+757.60													
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		2+767.00													
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00													
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		56.4													
		<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado											
		<b>FECHA:</b>		24/03/2023											
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>						<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>									
NOMBRE DEL DE TERIORO			CODIGO			NOMBRE DEL DE TERIORO			CODIGO						
Abullamiento			AH			Fisura longitudinal de junta de construcción			FLJ						
Depresiones o hundimiento longitudinales			DL			Fisura transversal de junta de construcción			FTJ						
Depresiones o hundimiento transversales			DT			Fisuras de contracción térmica			FCT						
Fisuras longitudinales por fatiga			FLF			Fisuras parabólicas			FP						
Fisuras piel de cocodrilo			FPC			Fisura de borde			FB						
Bacheo y zanjas reparadas			BZR			Ojos de pescado			OP						
						Desplazamiento o abullamiento o abateamiento de la me			DM						
						Pérdida de la película de ligante			PL						
						Pérdida de agregados			PA						
						Descascaramiento			DM						
						Paludamento de agregados			PU						
						Exudación			EX						
						Aflojamiento de moquero			AM						
						Aflojamiento de agua			AA						
						Desintegración de los bordes del pavimento			DB						
						Escalonamiento entre calzada y berma			ECB						
						Erosión de las bermas			EB						
						Separación			S						
<b>Rangos de evaluación</b>															
Intervalo IS		Estado superficial													
1		2		Condición Buena											
2		4		Condición Marginal											
5		6		7		Condición Deficiente									
<b>FALLAS EXISTENTES</b>															
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FB		DM											
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev		
		5.09	3	15.89	2										
				13.22	1										
1		0		13.22											
2		0		15.89											
3		5.09		0											
<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL</b>															
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"		5													
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>															
ESTADO O CLASIFICACIÓN												Condición Deficiente			

Nota. Elaboración Propia.

ANEXOS N°4. FORMATOS DE INSPECCION POR UNIDADES DE MUESTREO POR EL METODO VIZIR CONVENCIONAL

Figura 134  
UM - 01 Metodología VIZIR convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																					
		MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR																																																					
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO																																																					
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																					
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-01																																																					
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO																																																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+000.00																																																					
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+038.30																																																					
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																																																					
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		259.8																																																					
		<b>EVALUADOR:</b>	Master James King Preciado																																																				
		<b>FECHA:</b>	24/03/2023																																																				
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>		<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Absaltemiento</td><td>AIH</td></tr> <tr><td>Depresiones o hundimientos longitudinales</td><td>DL</td></tr> <tr><td>Depresiones o hundimientos transversales</td><td>DT</td></tr> <tr><td>Fisuras longitudinales por fatiga</td><td>FLF</td></tr> <tr><td>Fisuras piel de cocodrilo</td><td>FPC</td></tr> <tr><td>Baches y zanjas reparadas</td><td>BZR</td></tr> </tbody> </table>		NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	Absaltemiento	AIH	Depresiones o hundimientos longitudinales	DL	Depresiones o hundimientos transversales	DT	Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	Fisuras piel de cocodrilo	FPC	Baches y zanjas reparadas	BZR	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE DEL DETERIORO</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Fisura longitudinal de junta de construcción</td><td>FLJ</td></tr> <tr><td>Fisura transversal de junta de construcción</td><td>FTJ</td></tr> <tr><td>Fisuras de construcción tronca</td><td>FCT</td></tr> <tr><td>Fisuras parabólicas</td><td>FP</td></tr> <tr><td>Fisura de borde</td><td>FB</td></tr> <tr><td>Ojos de pescado</td><td>OP</td></tr> <tr><td>Desplazamiento o absaltemiento o absaltemiento de la mezcla</td><td>DM</td></tr> <tr><td>Pérdida de la película de ligante</td><td>PL</td></tr> <tr><td>Pérdida de agregados</td><td>PA</td></tr> <tr><td>Descascaramiento</td><td>DM</td></tr> <tr><td>Palmeado de agregados</td><td>PU</td></tr> <tr><td>Exfoliación</td><td>EX</td></tr> <tr><td>Adoloramiento de maderos</td><td>AM</td></tr> <tr><td>Adoloramiento de agua</td><td>AA</td></tr> <tr><td>Desintegración de los bordes del pavimento</td><td>DB</td></tr> <tr><td>Escalaramiento entre calzada y bermas</td><td>ECB</td></tr> <tr><td>Erosión de las bermas</td><td>EB</td></tr> <tr><td>Scarificación</td><td>S</td></tr> </tbody> </table>		NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ	Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	Fisuras de construcción tronca	FCT	Fisuras parabólicas	FP	Fisura de borde	FB	Ojos de pescado	OP	Desplazamiento o absaltemiento o absaltemiento de la mezcla	DM	Pérdida de la película de ligante	PL	Pérdida de agregados	PA	Descascaramiento	DM	Palmeado de agregados	PU	Exfoliación	EX	Adoloramiento de maderos	AM	Adoloramiento de agua	AA	Desintegración de los bordes del pavimento	DB	Escalaramiento entre calzada y bermas	ECB	Erosión de las bermas	EB	Scarificación	S
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO																																																						
Absaltemiento	AIH																																																						
Depresiones o hundimientos longitudinales	DL																																																						
Depresiones o hundimientos transversales	DT																																																						
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF																																																						
Fisuras piel de cocodrilo	FPC																																																						
Baches y zanjas reparadas	BZR																																																						
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO																																																						
Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ																																																						
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ																																																						
Fisuras de construcción tronca	FCT																																																						
Fisuras parabólicas	FP																																																						
Fisura de borde	FB																																																						
Ojos de pescado	OP																																																						
Desplazamiento o absaltemiento o absaltemiento de la mezcla	DM																																																						
Pérdida de la película de ligante	PL																																																						
Pérdida de agregados	PA																																																						
Descascaramiento	DM																																																						
Palmeado de agregados	PU																																																						
Exfoliación	EX																																																						
Adoloramiento de maderos	AM																																																						
Adoloramiento de agua	AA																																																						
Desintegración de los bordes del pavimento	DB																																																						
Escalaramiento entre calzada y bermas	ECB																																																						
Erosión de las bermas	EB																																																						
Scarificación	S																																																						
<b>Rangos de evaluación</b>																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo IS</th> <th>Estado superficial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>Condición Buena</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>Condición Marginal</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td>Condición Deficiente</td></tr> </tbody> </table>		Intervalo IS	Estado superficial	1	2	Condición Buena	2	4	Condición Marginal	5	7	Condición Deficiente																																											
Intervalo IS	Estado superficial																																																						
1	2	Condición Buena																																																					
2	4	Condición Marginal																																																					
5	7	Condición Deficiente																																																					
<b>FALLAS EXISTENTES</b>																																																							
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>	FPC		FB		FLF		BZR		OP		DM																																												
	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																											
	3.3	3	1.6	2	4.15	2	1	2	0.72	1	2.99	2																																											
	2.66	2	3.1	1	1.3	1	1.45	2	1.20	1	18	2																																											
		1.8	2			4	2																																																
		1	1																																																				
		1.80		3.10		1.3		0		1.92		0																																											
		4.46		1.60		8.15		2.45		0		20.99																																											
		3.3		0		0		0		0		0																																											
<b>Nº</b>	<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>	<b>GRAVEDAD</b>			<b>EXTENSIÓN</b>		<b>INDICE DE FISURACIÓN</b>		<b>INDICE DE DEFORMACIÓN</b>																																														
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	Id	Max Id	Id	Max Id																																													
1	Fisuras piel de cocodrilo	1	4.46	3.3	4.46	1.94%	3																																																
2	Fisura de borde	3.1	1.6	0	3.1	1.35%	2																																																
3	Fisuras longitudinales por fatiga	1.3	8.15	0	8.15	3.55%	2																																																
4	Baches y zanjas reparadas	0	2.45	0	2.45	1.07%																																																	
5	Ojos de pescado	1.92	0	0	1.92	0.84%																																																	
6	Descascaramiento	0	20.99	0	20.99	9.13%																																																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>ESTADO O CLASIFICACIÓN</td> <td>Condición Marginal</td> </tr> </table>											INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	4	ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Marginal																																									
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	4																																																						
ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Marginal																																																						

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 135**  
UM - 07 Metodología VIZIR convencional

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS														
MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR														
INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO														
<b>PROYECTO</b>			LISCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>			CARRE. A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>			UM-07											
<b>CARRIL</b>			DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>			0+229.80											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>			0+268.10											
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>			6.00											
<b>AREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>			229.8											
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>														
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>										<b>CÓDIGO</b>				
Abuelamiento										AH				
Depresiones o hundimiento longitudinales										DL				
Depresiones o hundimiento transversales										DT				
Fisuras longitudinales por fatiga										FLF				
Fisuras piel de cocodrilo										FPC				
Bacheo y zanjas reparadas										BZR				
<b>Rangos de evaluación</b>														
<b>Intervalo IS</b>					<b>Estado superficial</b>									
1	2		3		4		5		6		7		Condición Buena	
2	3		4		5		6		7		8		Condición Marginal	
3	4		5		6		7		8		9		Condición Deficiente	
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>														
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>										<b>CÓDIGO</b>				
Fisura longitudinal de junta de construcción										FLJ				
Fisura transversal de junta de construcción										FTJ				
Fisuras de construcción térmica										FCT				
Fisuras parabólicas										FP				
Fisura de borde										FB				
Ojos de pescado										OP				
Desplazamiento o abultamiento o abuelamiento de la mezcla										DM				
Pérdida de la película de ligante										PL				
Pérdida de agregados										PA				
Descascaramiento										DM				
Pulverización de agregados										PU				
Exposición										EX				
Alojamiento de mortero										AM				
Alojamiento de agua										AA				
Desintegración de los bordes del pavimento										DB				
Escalofriamiento entre calzada y bermas										ECB				
Erosión de las bermas										EB				
Segregación										S				
<b>FALLAS EXISTENTES</b>														
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>			FLF		AH									
			Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
			8.6	2	57.45	2								
			17.2	1										
			8.6	2										
			1.5	3										
1			17.2		0									
2			17.2		57.45									
3			1.5		0									
<b>Resumen de Fallas</b>														
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		ÍNDICE DE FISURACIÓN		ÍNDICE DE DEFORMACIÓN					
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id				
1	Fisuras longitudinales por fatiga	17.2	17.2	1.5	17.2	7.48%	1							
2	Abuelamiento	0	57.45	0	57.45	25.00%			1	3				
<b>ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>										5				
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>										Condición Deficiente				

Nota. Elaboración Propia.



**Figura 136**  
UM - 13 Metodología VIZIR convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
		MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR											
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO											
<b>PROYECTO</b>		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES										<b>EVALUADOR:</b> Master James King Preciado  <b>FECHA:</b> 24/03/2023	
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-13											
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+459.60											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+497.90											
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00											
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8											
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>													
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>							
Abundamiento						AH							
Depresiones o hundimiento longitudinales						DL							
Depresiones o hundimiento transversales						DT							
Fisuras longitudinales por fatiga						FLF							
Fisuras piel de cocodrilo						FPC							
Baches y zanjas reparadas						BZR							
<b>Rangos de evaluación</b>													
<b>Intervalo IS</b>				<b>Estado superficial</b>									
1		2		Condición Buena									
2		4		Condición Marginal									
5		7		Condición Deficiente									
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>													
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>							
Fisura longitudinal de junta de construcción						FLJ							
Fisura transversal de junta de construcción						FTJ							
Fisuras de contracción térmica						FCT							
Fisuras parabólicas						FP							
Fisura de borde						FB							
Ojos de pescado						OP							
Desplazamiento o ablandamiento o ablandamiento de la masa						DM							
Pérdida de la película de ligante						PL							
Burbujas de aire						PA							
Descascaramiento						DM							
Pulverización de agregados						PU							
Exposición						EX							
Afloramiento de mortero						AM							
Afloramiento de agua						AA							
Desintegración de los bordes del pavimento						DB							
Escalonamiento entre calzada y berma						ECB							
Erosión de las bermas						EB							
Soterramiento						S							
<b>FALLAS EXISTENTES</b>													
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FLF		OP		DM							
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev		
		2.4	3	4.2	2	12	2						
				11.45	1	4.6	3						
				6.9	3	7.2	1						
1		0		11.45		7.2							
2		0		4.2		12							
3		2.4		6.9		4.6							
<b>RESUMEN DE FALLAS EXISTENTES</b>													
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSION		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN				
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id			
1	Fisuras longitudinales por fatiga	0	0	2.4	2.4	1.04%	3						
2	Ojos de pescado	11.45	4.2	6.9	11.45	4.98%			1				
3	Descascaramiento	7.2	12	4.6	12	5.22%			1				
									3	1			
<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>		4											
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>		Condición Marginal											


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 137**  
*UM - 19 Metodología VIZIR convencional*

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																							
		MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR																							
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO																							
<b>PROYECTO</b>		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																							
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES										<b>EVALUADOR:</b>		Master James King Preciado											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-19										<b>FECHA:</b>		24/03/2023											
<b>CARRIL:</b>		DOBLE SENTIDO																							
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		0+689.40																							
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		0+727.70																							
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>		6.00																							
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																							
DEGRADACIÓN DEL TIPO A												DEGRADACIÓN DEL TIPO B													
NOMBRE DEL DETERIORO						CODIGO						NOMBRE DEL DETERIORO						CODIGO							
Abalanzamiento						AH						Fisura longitudinal de junta de construcción						FLJ							
Depresiones o hundimiento longitudinales						DL						Fisura transversal de junta de construcción						FTJ							
Depresiones o hundimiento transversales						DT						Fisuras de construcción térmica						FCT							
Fisuras longitudinales por fatiga						FLF						Fisuras parabólicas						FP							
Fisuras por decaimiento						FPC						Fisura de borde						FB							
Baches y zanjas reparadas						BZR						Ojos de pescado						OP							
												Desplazamiento o abalanzamiento o abalanzamiento de la masa						DM							
												Pérdida de la película de ligante						PL							
												Pérdida de agregados						PA							
												Descaecamiento						DM							
												Pulverización de agregados						PU							
												Exfoliación						EX							
												Afloramiento de mortero						AM							
												Afloramiento de agua						AA							
												Desintegración de los bordes del pavimento						DB							
												Escalofriamiento entre calzada y berma						ECB							
												Erosión de las bermas						EB							
												Serpiginación						S							
Rangos de evaluación																									
Intervalo IS				Estado superficial																					
1		2		Condición Buena																					
2		4		Condición Marginal																					
5		7		Condición Deficiente																					
FALLAS EXISTENTES																									
												FB		FLF		OP									
												Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.		
												3.5	1	2.4	2	0.4	3								
												1.2	1	4.4	3	0.4	3								
														1.2	3	1.8	3								
																0.6	3								
												1	4.7		0		0.0								
												2	0		2.4		0								
												3	0		5.6		3.2								
N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSION		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN																
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id															
1	Fisura de borde	4.7	0	0	4.7	2.05%	1																		
2	Fisuras longitudinales por fatiga	0	2.4	5.6	5.6	2.44%	3																		
3	Ojos de pescado	0	0	3.2	3.2	1.39%				3															
		INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"				5																			
		ESTADO O CLASIFICACIÓN				Condición Deficiente																			


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 138**  
UM - 25 Metodología VIZIR convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
		MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR											
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO											
PROYECTO		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
NOMBRE DE LA VIA :	CARR. A PLAYA LOS DELFINES												
UNIDAD DE LA MUESTRA :	UM-25												
CARRIL :	DOBLE SENTIDO												
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+919.20												
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+957.50												
ANCHO DE LA VIA (m):	6.00												
AREA DE LA UNIDAD (m <sup>2</sup> ):	229.8												
EVALUADOR: <span style="float: right;">Master James King Preciado</span>													
FECHA: <span style="float: right;">24/03/2023</span>													
DEGRADACIÓN DEL TIPO A						DEGRADACIÓN DEL TIPO B							
NOMBRE DEL DETERIORO			CODIGO			NOMBRE DEL DETERIORO			CODIGO				
Abultamiento						Fisura longitudinal de junta de construcción							
Depresiones o hundimiento longitudinales						Fisura transversal de junta de construcción							
Depresiones o hundimiento transversales						Fisuras de contracción térmica							
Fisuras longitudinales por fatiga						Fisuras parabólicas							
Fisuras piel de cocodrilo						Fisura de borde							
Bacheo y zanjas reparadas						Ojos de pescado							
						Desplazamiento o abultamiento o ablandamiento de la mezcla							
						Pérdida de la película de ligante							
						Pérdida de agregados							
						Descascaramiento							
						Polvoreo de agregados							
						Ensayadura							
						Alojamiento de mortero							
						Alojamiento de agua							
						Desintegración de los bordes del pavimento							
						Escalonamiento entre calzada y berma							
						Erosión de las bermas							
						Sotregación							
Rangos de evaluación													
Intervalo IS				Estado superficial									
1 2				Condición Buena									
2 4				Condición Marginal									
5 6 7				Condición Deficiente									
FALLAS EXISTENTES													
TOTAL DE GRAVEDAD		DT		FB		DM							
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev		
		16.2	2	9.4	2	12.4	3						
				12.55	3	14.5	1						
		1	0	0	0	14.5							
		2	16.2	9.4	0								
		3	0	12.55	12.4								
RESUMEN DE FALLAS EXISTENTES													
N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSION		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN				
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id			
1	Depresiones o hundimiento transversales	0	16.2	0	16.2	7.05%	3		2				
2	Fisura de borde	0	9.4	12.55	12.55	5.46%			1				
3	Descascaramiento	14.5	0	12.4	14.5	6.31%				2			
								3					
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"		4											
ESTADO O CLASIFICACIÓN		Condición Marginal											


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 139**  
*UM - 31 Metodología VIZIR convencional*

		<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>											
		<b>MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR</b>											
		<b>INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO</b>											
<b>PROYECTO</b>		AUSCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES											
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-31											
<b>CARRIL :</b>		DOBLE SENTIDO											
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+149.00											
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+187.30											
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00											
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m<sup>2</sup>):</b>		329.8											
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>													
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>							
Abalanzamiento						AH							
Depresiones o hundimiento longitudinales						DL							
Depresiones o hundimiento transversales						DT							
Fisuras longitudinales por fatiga						FLF							
Fisuras por de coadrito						FPC							
Bacheo y zanjas reparadas						BZR							
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>													
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>							
Fisura longitudinal de junta de construcción						FLJ							
Fisura transversal de junta de construcción						FTJ							
Fisuras de contracción térmica						FCT							
Fisuras parabólicas						FP							
Fisura de borde						FB							
Ojos de pescado						OP							
Desplazamiento o abalanzamiento o ablastamiento de la mezcla						DM							
Pérdida de la película de ligante						PL							
Pérdida de agregados						PA							
Descascaramiento						DM							
Pulverizado de agregados						PU							
Estadación						EX							
Afloramiento de mortero						AM							
Afloramiento de agua						AA							
Desintegración de los bordes del pavimento						DB							
Escalonamiento entre calzada y berma						ECB							
Erosión de las bermas						EB							
Segregación						S							
<b>Rangos de evaluación</b>													
<b>Intervalo IS</b>				<b>Estado superficial</b>									
1		2		3		4		Condición Buena					
2		3		4		5		Condición Marginal					
5		6		7		8		Condición Deficiente					
<b>FALLAS EXISTENTES</b>													
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FPC		FB									
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev
		34.47	1	0.15	3								
		25.9	1										
1		66.37		0									
2		0		0									
3		0		0.15									
<b>RESUMEN DE FALLAS EXISTENTES</b>													
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN				
		1	2	3	Área/ long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id			
1	Abalanzamiento	66.37	0	0	66.37	26.27%	0	-	1	-			
2	Ojos de pescado	0	0	0.15	0.15	0.07%			3	-			
<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>		<b>4</b>											
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>		<b>Condición Marginal</b>											


Nota. Elaboración Propia.

**Figura 140**  
UM - 37 Metodología VIZIR convencional

	<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>												
	<b>MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR</b>												
	<b>INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO</b>												
<b>PROYECTO</b>	USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023												
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>	CARR. A PLAYA LOS DELFINES												
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>	UM-37												
<b>CARRIL :</b>	DOBLE SENTIDO												
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>	1+378.80												
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>	1+417.10												
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>	6.00												
<b>ÁREA DE LA UNIDAD (m2):</b>	229.8												
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>													
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CÓDIGO</b>							
Ahuellamiento						AH							
Depresiones o hundimiento longitudinales						DL							
Depresiones o hundimiento transversales						DT							
Fisuras longitudinales por fatiga						FLF							
Fisuras piel de cocodrilo						FPC							
Bacheo y zanjas reparadas						BZR							
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>													
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CÓDIGO</b>							
Fisura longitudinal de junta de construcción						FLJ							
Fisura transversal de junta de construcción						FTJ							
Fisuras de contracción térmica						FCT							
Fisuras parabólicas						FP							
Fisura de borde						FB							
Ojos de pescado						OP							
Desplazamiento o abultamiento o ahuecamiento de la maca						DM							
Pérdida de la película de ligante						PL							
Pérdida de agregados						PA							
Descascaramiento						DM							
Pulverismo de agregados						PU							
Exsudación						EX							
Abloramiento de mortero						AM							
Abloramiento de agua						AA							
Desintegración de los bordes del pavimento						DB							
Escalvinamiento entre calzada y bermas						ECB							
Erosión de las bermas						EB							
Sotroración						S							
<b>Rangos de evaluación</b>													
<b>Intervalo IS</b>						<b>Estado superficial</b>							
1			2			Condición Buena							
2			4			Condición Marginal							
5			7			Condición Deficiente							
<b>FALLAS EXISTENTES</b>													
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FB		OP									
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev
		3	3	1.3	3								
				0.9	3								
1		0		0									
2		0		0									
3		3		2.2									
<b>RESUMEN DE FALLAS EXISTENTES</b>													
<b>N°</b>	<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>	<b>GRAVEDAD</b>			<b>EXTENSION</b>			<b>INDICE DE FISURACIÓN</b>		<b>INDICE DE DEFORMACIÓN</b>			
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id			
1	Fisura de borde	0	0	3	3	1.31%	3	3	3				
2	Ojos de pescado	0	0	2.2	2.2	0.96%	3	3	3				
<b>RESUMEN DE RESULTADOS</b>													
<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>						<b>5</b>							
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>						<b>Condición Deficiente</b>							

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 141**  
UM - 43 Metodología VIZIR convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS															
		MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR															
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO															
PROYECTO		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023															
NOMBRE DE LA VÍA :		CARR. A PLAYA LOS DELFINES												EVALUADOR:		Master James King Preciado	
UNIDAD DE LA MUESTRA :		UM-43												FECHA:		24/03/2023	
CARRIL		DOBLE SENTIDO															
PROGRESIVA INICIAL (Km):		1+608.60															
PROGRESIVA FINAL (Km):		1+646.90															
ANCHO DE LA VÍA (m):		6.00															
AREA DE LA UNIDAD (m2):		279.8															
DEGRADACIÓN DEL TIPO A																	
NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO															
Abultamiento		AH															
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL															
Depresiones o hundimiento transversales		DT															
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF															
Fisuras piel de cocodrilo		FPC															
Bacheo y zanjas reparadas		BZR															
DEGRADACIÓN DEL TIPO B																	
NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO															
Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ															
Fisura transversal de junta de construcción		FTJ															
Fisuras de contracción térmica		FCT															
Fisuras parabólicas		FP															
Fisura de borde		FB															
Ojos de pescado		OP															
Desplazamiento o abultamiento o abateamiento de la mezcla		DM															
Pérdida de la película de ligante		PL															
Pérdida de agregados		PA															
Descascaramiento		DM															
Palmado de agregados		PU															
Escudación		EX															
Afloramiento de mortero		AM															
Afloramiento de arena		AA															
Desintegración de los bordes del pavimento		DB															
Escalonamiento entre calzada y berma		ECB															
Erosión de las bermas		EB															
Segregación		S															
Rangos de evaluación																	
Intervalo IS		Estado superficial															
1		2		Condición Buena													
2		4		Condición Marginal													
5		7		Condición Deficiente													
FALLAS EXISTENTES																	
TOTAL DE GRAVEDAD		FB		OP		AH											
		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.		
		9.5	2	1.4	2	99.58	2										
1		0		0		0		0		0		0		0			
2		9.5		1.4		99.58		0		0		0		0			
3		0		0		0		0		0		0		0			
Nº		TIPO DE FALLAS EXISTENTES			GRAVEDAD			EXTENSION		INDICE DE FISURACIÓN			INDICE DE DEFORMACIÓN				
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If		Id	Max Id						
1		Fisura de borde	0	9.5	0	9.5	4.13%	2									
2		Ojos de pescado	0	1.4	0	1.4	0.61%				2						
3		Abultamiento	0	99.58	0	99.58	43.33%				2						
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"		3															
ESTADO O CLASIFICACIÓN		Condición Marginal															

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 142**  
UM - 49 Metodología VIZIR convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																					
		MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR																					
		INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO																					
<b>PROYECTO</b>		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																					
<b>NOMBRE DE LA VÍA :</b>		CARR. A PLAYA LOS DELFINES																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>		UM-49																					
<b>CARRIL</b>		DOBLE SENTIDO																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>		1+838.40																					
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>		1+876.70																					
<b>ANCHO DE LA VÍA (m):</b>		6.00																					
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>		229.8																					
		<b>EVALUADOR:</b>		Mster James King Preciado																			
		<b>FECHA:</b>		24/03/2023																			
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>												<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>											
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>						<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>					
Abundamiento						AH						Fisura longitudinal de junta de construcción						FLJ					
Depresiones o hundimiento longitudinales						DL						Fisura transversal de junta de construcción						FTJ					
Depresiones o hundimiento transversales						DT						Fisuras de construcción térmica						FCT					
Fisuras longitudinales por fatiga						FLF						Fisuras parabólicas						FP					
Fisuras piel de cocodrilo						FPC						Fisura de borde						FB					
Bacheo y zanjas reparadas						BZR						Ojos de pescado						OP					
												Desplazamiento o abultamiento o ablandamiento de la mezcla						DM					
												Pérdida de la película de ligante						PL					
												Pérdida de agregados						PA					
												Descaecamiento						DM					
												Polvoreo de agregados						PU					
												Emulsión						EX					
												Adherencia de mortero						AM					
												Adherencia de agua						AA					
												Desintegración de los bordes del pavimento						DB					
												Escalofriamiento entre calzada y bermas						ECB					
												Erosión de las bermas						EB					
												Soterración						S					
<b>FALLAS EXISTENTES</b>																							
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FPC		FB		OP																	
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev								
		7.4	3	5.1	2	1.8	2	14.36	2														
1	0		0		0		0		0		0		0										
2	0		5.1		16.16		0		0		0		0										
3	7.4		0		0		0		0		0		0										
<b>Nº</b>	<b>TIPO DE FALLAS EXISTENTES</b>			<b>GRAVEDAD</b>			<b>EXTENSION</b>		<b>INDICE DE FISURACIÓN</b>		<b>INDICE DE DEFORMACIÓN</b>												
				1	2	3	Área/ long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id											
1	Fisuras piel de cocodrilo			0	0	7.4	7.4	3.22%	3														
2	Fisura de borde			0	5.1	0	5.1	2.22%	2														
3	Ojos de pescado			0	16.16	0	16.16	7.03%			2												
									3			2											
				<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>				4															
				<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>				Condición Marginal															

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 143**  
UM - 55 Metodología VIZIR convencional

		EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																		
		MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR																		
PROYECTO		USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																		
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b> CARR. A PLAYA LOS DELFINES <b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b> UM-55 <b>CARRIL :</b> DOBLE SENTIDO <b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b> 2+068.20 <b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b> 2+106.50 <b>ANCHO DE LA VIA (m):</b> 6.00 <b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b> 229.8		<b>EVALUADOR:</b> Master James King Preciado																		
		<b>FECHA:</b> 24/03/2023																		
DEGRADACIÓN DEL TIPO A				DEGRADACIÓN DEL TIPO B																
NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO		NOMBRE DEL DETERIORO		CODIGO														
Abundamiento		AH		Fisura longitudinal de junta de construcción		FLJ														
Depresiones o hundimiento longitudinales		DL		Fisura transversal de junta de construcción		FTJ														
Depresiones o hundimiento transversales		DT		Fisuras de contracción térmica		FCT														
Fisuras longitudinales por fatiga		FLF		Fisuras parabólicas		FP														
Fisuras piel de cocodrilo		FPC		Fisura de borde		FB														
Bacheo y zanjas reparadas		BZR		Ojos de pescado		OP														
				Desplazamiento o abatimiento o abundamiento de la mezcla				DM												
				Pérdida de la película de ligante				PL												
				Pérdida de agregados				PA												
				Descascarado				DM												
				Palmeado de agregados				PU												
				Exudación				EX												
				Aforramiento de mortero				AM												
				Aforramiento de arena				AA												
				Desintegración de los bordes del pavimento				DB												
				Escalonamiento entre calzada y berna				ECB												
				Emisión de las bermas				EB												
				Segregación				S												
Rangos de evaluación																				
Intervalo IS			Estado superficial																	
1	2	Condición Buena																		
2	4	Condición Marginal																		
5	6	7	Condición Deficiente																	
FALLAS EXISTENTES																				
TOTAL DE GRAVEDAD		FPC		FB																
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev			
		45.96	3	18.3	3															
1		0		0																
2		0		0																
3		45.96		18.3																
N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSION			INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN										
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id										
1	Fisuras piel de cocodrilo	0	0	45.96	45.96	20.00%		4												
2	Fisura de borde	0	0	18.3	18.3	7.96%		3												
								4												
		INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"							4											
		ESTADO O CLASIFICACIÓN							Condición Marginal											

Nota. Elaboración Propia.



**Figura 144**  
*UM - 61 Metodología VIZIR convencional*

UPN UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS																																																																																					
	MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR																																																																																					
	INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO																																																																																					
<b>PROYECTO</b>	USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023																																																																																					
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>	CARR. A PLAYA LOS DELFINES																																																																																					
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>	UM-61																																																																																					
<b>CARRIL</b>	DOBLE SENTIDO																																																																																					
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>	2+298.00																																																																																					
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>	2+336.30																																																																																					
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>	6.00																																																																																					
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>	229.8																																																																																					
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO A</b>																																																																																						
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>																																																																																
Abundamiento						AH																																																																																
Depresiones o hundimiento longitudinales						DL																																																																																
Depresiones o hundimiento transversales						DT																																																																																
Fisuras longitudinales por fatiga						FLF																																																																																
Fisuras piel de cocodrilo						FPC																																																																																
Bachos y zanjas reparadas						BZR																																																																																
<b>DEGRADACIÓN DEL TIPO B</b>																																																																																						
<b>NOMBRE DEL DETERIORO</b>						<b>CODIGO</b>																																																																																
Fisura longitudinal de junta de construcción						FLJ																																																																																
Fisura transversal de junta de construcción						FTJ																																																																																
Fisuras de contracción térmica						FCT																																																																																
Fisuras parabólicas						FP																																																																																
Fisura de borde						FB																																																																																
Ojos de pescado						OP																																																																																
Desplazamiento o abultamiento o hundimiento de los mozos						DM																																																																																
Pérdida de la película de ligante						PL																																																																																
Pérdida de agregados						PA																																																																																
Descascaramiento						DM																																																																																
Pulverización de agregados						PU																																																																																
Exhausión						EX																																																																																
Adensamiento de mortero						AM																																																																																
Adensamiento de agua						AA																																																																																
Desintegración de los bordes del pavimento						DB																																																																																
Escalofriamiento entre calzada y bermas						ECB																																																																																
Erosión de las bermas						EB																																																																																
Segregación						S																																																																																
<b>Rangos de evaluación</b>																																																																																						
<b>Intervalo IS</b>				<b>Estado superficial</b>																																																																																		
1		2		Condición Buena																																																																																		
2		4		Condición Marginal																																																																																		
5		7		Condición Deficiente																																																																																		
<b>FALLAS EXISTENTES</b>																																																																																						
<b>TOTAL DE GRAVEDAD</b>		FPC		FB		FLF		DM																																																																														
		Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev																																																																											
		5.5	3	13.9	2	2.4	3	45.5	2																																																																													
		13.1	3	4.65	3	12.35	2																																																																															
		16.4		3																																																																																		
1		0		0		0		0																																																																														
2		0		13.9		12.35		45.5																																																																														
3		18.6		21.05		2.4		0																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Nº</th> <th rowspan="3">TIPO DE FALLAS EXISTENTES</th> <th colspan="3">GRAVEDAD</th> <th colspan="2">EXTENSIÓN</th> <th colspan="2">INDICE DE FISURACIÓN</th> <th colspan="2">INDICE DE DEFORMACIÓN</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>Área/ long</th> <th>Porcentaje</th> <th>IF</th> <th>Max IF</th> <th>Id</th> <th>Max Id</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Fisuras piel de cocodrilo</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>18.6</td> <td>18.6</td> <td>8.09%</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Fisura de borde</td> <td>0</td> <td>13.9</td> <td>21.05</td> <td>21.05</td> <td>9.16%</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fisuras longitudinales por fatiga</td> <td>0</td> <td>12.35</td> <td>2.4</td> <td>12.35</td> <td>5.37%</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Descascaramiento</td> <td>0</td> <td>45.5</td> <td>0</td> <td>45.5</td> <td>19.80%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>												Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN		1	2	3	Área/ long	Porcentaje	IF	Max IF	Id	Max Id	1	Fisuras piel de cocodrilo	0	0	18.6	18.6	8.09%	3				2	Fisura de borde	0	13.9	21.05	21.05	9.16%	3				3	Fisuras longitudinales por fatiga	0	12.35	2.4	12.35	5.37%	2				4	Descascaramiento	0	45.5	0	45.5	19.80%													3		3
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN																																																																													
		1	2	3	Área/ long	Porcentaje	IF	Max IF	Id	Max Id																																																																												
		1	Fisuras piel de cocodrilo	0	0	18.6	18.6	8.09%	3																																																																													
2	Fisura de borde	0	13.9	21.05	21.05	9.16%	3																																																																															
3	Fisuras longitudinales por fatiga	0	12.35	2.4	12.35	5.37%	2																																																																															
4	Descascaramiento	0	45.5	0	45.5	19.80%																																																																																
								3		3																																																																												
<b>INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"</b>						5																																																																																
<b>ESTADO O CLASIFICACIÓN</b>						Condición Deficiente																																																																																

Nota. Elaboración Propia.

**Figura 145**  
*UM - 67 Metodología VIZIR convencional*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS</b>	
<b>MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR</b>		
<b>INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO</b>		
<b>PROYECTO</b>	USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECISION DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023	
<b>NOMBRE DE LA VIA :</b>	CARR. A PLAYA LOS DELFINES	
<b>UNIDAD DE LA MUESTRA :</b>	UM-67	
<b>CARRIL</b>	DOBLE SENTIDO	
<b>PROGRESIVA INICIAL (Km):</b>	2+527.80	
<b>PROGRESIVA FINAL (Km):</b>	2+566.10	
<b>ANCHO DE LA VIA (m):</b>	6.00	
<b>AREA DE LA UNIDAD (m2):</b>	229.8	

<b>EVALUADOR:</b>	Master James King Preciado
<b>FECHA:</b>	24-03-2023

DEGRADACIÓN DEL TIPO A	
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO
Ahuellamiento	AH
Depresiones o hundimiento longitudinales	DL
Depresiones o hundimiento transversales	DT
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF
Fisuras piel de cocodrilo	FPC
Bacheo y zanjas reparadas	BZR

DEGRADACIÓN DEL TIPO B	
NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO
Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ
Fisuras de contracción térmica	FCT
Fisuras parabólicas	FP
Fisura de borde	FB
Ojos de pescado	OP
Desplazamiento o abultamiento o abasamiento de la macra	DM
Pérdida de la película de ligante	PL
Pérdida de agregados	PA
Descascaramiento	DM
Pulverino de agregados	PU
Exudación	EX
Afloramiento de mortero	AM
Afloramiento de agua	AA
Desintegración de los bordes del pavimento	DB
Escalonamiento entre calzada y berma	ECB
Erosión de las bermas	EB
Sorpeación	S

Rangos de evaluación		
Intervalo IS		Estado superficial
1	2	Condición Buena
2	4	Condición Marginal
5	7	Condición Deficiente


FALLAS EXISTENTES										
TOTAL DE GRAVEDAD	FPC		FB		BZR		DM			
	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev		
	85.49	2	26	2	6.4	1	4.8	1		
1	0			6.4		4.8				
2	85.49	26		0		0				
3	0			0		0				

N°	TIPO DE FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD			EXTENSION		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN	
		1	2	3	Área/long	Porcentaje	If	Max If	Id	Max Id
		1	Fisuras piel de cocodrilo	0	85.49	0	85.49	37.20%	2	
2	Fisura de borde	0	26	0	26	11.31%	2			
3	Bacheo y zanjas reparadas	6.4	0	0	6.4	2.79%			1	
4	Descascaramiento	4.8	0	0	4.8	2.09%			1	

INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"	3
ESTADO O CLASIFICACIÓN	Condición Marginal

*Nota.* Elaboración Propia.

Figura 146  
UM - 73 Metodología VIZIR convencional

			EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
			MÉTODO CONVENCIONAL VIZIR											
INSPECCIONES VISUALES Y RUTAS DE RIESGO														
PROYECTO			USCULTACIÓN VISUAL USANDO EL DRON DJI MAVIC 3, PARA MEJORAR LA PRECIOSN DE LAS METODOLOGIAS VIZIR Y PCI EN LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA A PLAYA LOS DELFINES, DISTRITO DE VENTANILLA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2023											
NOMBRE DE LA VÍA :			CARR. A PLAYA LOS DELFINES											
UNIDAD DE LA MUESTRA :			UM-73											
CARRIL :			DOBLE SENTIDO											
PROGRESIVA INICIAL (Km):			2+757.60											
PROGRESIVA FINAL (Km):			2+767.00											
ANCHO DE LA VÍA (m):			6.00											
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):			56.4											
EVALUADOR: Master James King Preciado														
FECHA: 24/03/2023														
DEGRADACIÓN DEL TIPO A						DEGRADACIÓN DEL TIPO B								
NOMBRE DEL DETERIORO			CODIGO			NOMBRE DEL DETERIORO			CODIGO					
Ahuellamiento			AH			Fisura longitudinal de junta de construcción			FLJ					
Depresiones o hundimiento longitudinales			DL			Fisura transversal de junta de construcción			FTJ					
Depresiones o hundimiento transversales			DT			Fisuras de contracción térmica			FCT					
Fisuras longitudinales por fatiga			FLF			Fisuras parabólicas			FP					
Fisuras piel de cocodrilo			FPC			Fisura de borde			FB					
Bacheo y zarjas reparadas			BZR			Ojos de pescado			OP					
						Desplazamiento o abaulamiento o abasamiento de la macro			DM					
						Pérdida de la película de ligante			PL					
						Pérdida de agregados			PA					
						Descascaramiento			DM					
						Pulverización de agregados			PU					
						Exhalación			EX					
						Adhucamiento de mortero			AM					
						Adhucamiento de agua			AA					
						Desintegración de los bordes del pavimento			DB					
						Escaltonamiento entre calzada y bermas			ECB					
						Erosión de las bermas			EB					
						Separación			S					
Rangos de evaluación														
Intervalo IS			Estado superficial											
1	2		Condición Buena											
2	4		Condición Marginal											
5	6	7	Condición Deficiente											
FALLAS EXISTENTES														
TOTAL DE GRAVEDAD			FB		DM									
			Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev	Cant.	Sev
			5.5	3	16.4	2								
					12.65	1								
1			0		12.65									
2			0		16.4									
3			5.5		0									
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL "IS"														
ESTADO O CLASIFICACIÓN														
Condición Marginal														
Nº	TIPO DE FALLAS EXISTENTES				GRAVEDAD			EXTENSION		INDICE DE FISURACIÓN		INDICE DE DEFORMACIÓN		
					1	2	3	Área/long	Porcentaje	IF	Max IF	Id	Max Id	
1	Fisura de borde				0	0	5.5	5.5	9.75%	3				
2	Descascaramiento				12.65	16.4	0	16.4	29.08%			2		
											3	2		

Nota. Elaboración Propia.

## ANEXOS N°5. FOTOGRAFIAS

### Figura 147

*Inicio del Tramo – Progresiva 0+000.0*



*Nota. Elaboración Propia.*

### Figura 148

*Presencia de huecos u hoyos dentro del tramo a estudiar*



*Nota. Elaboración Propia.*

**Figura 149**

*Presencia de grietas longitudinales y transversales en la vía*



*Nota. Elaboración Propia.*

**Figura 150**

*Presencia de grieta de borde de severidad alta en el tramo*



*Nota. Elaboración Propia.*

**Figura 151**  
*Presencia de grietas longitudinales y transversales en la vía*



*Nota.* Elaboración Propia.

**Figura 152**  
*Presencia de huecos y desprendimientos de agregados*



*Nota.* Elaboración Propia.

**Figura 153**  
*Presencia de huecos y piel de cocodrilo*



*Nota.* Elaboración Propia.

**Figura 154**  
*Presencia de huecos, piel de cocodrilo y grietas longitudinales y transversales en la vía*



*Nota.* Elaboración Propia.

**Figura 155**  
*Fin del Tramo - Progresiva 2+767.0*



*Nota.* Elaboración Propia.