

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN									
	ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”									
ELABORADO POR:	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda									
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA					ANCHO:	7,30	m		
PROGRESIVA:	1+165,5 a 1+197,0					LONG:	31,50	m		
SECCIÓN:	38	FECHA:	1 de octubre del 2022			ÁREA:	256,55	m ²		
1. Piel de cocodrilo	6. Depresion		11. Parches			16. Desplazamiento				
2. Exudacion	7. Fisura de borde		12. Agregadp pulido			17. Fisura parabólica				
3. Fisuras en bloque	8. Fisura de reflexion de junta		13. Baches			18. Hinchamiento				
4. Abultamiento y hundimiento	9. Desnivel cami-bema		14. Cruce de puente			19. Desprendimiento de agregados				
5. Corrugacion	10. Fisuras long. y trans.		15. Ahuellamiento							
ANOMALIA SEVERIDAD	CANTIDAD (m²)							TOTAL (m²)	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
13H	7,16						7,16	2,79	74,09	

CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO DEL VALOR REDUCIDO										
Nº	VALOR REDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	74,09							74,09	1	74,09

VALOR REDUCIDO = 74,09

m = 3,38

CDV max = 74,09

PCI = 26 Malo

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGO	CLASIFICACIÓN
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO

PROYECTO:	"ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA"										
ELABORADO POR:	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda										
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA						ANCHO:	7,30	m		
PROGRESIVA:	5+449,5 a 5+481,0						LONG:	31,50	m		
SECCIÓN:	174	FECHA:	1 de octubre del 2022				ÁREA:	241,30	m ²		
1. Piel de cocodrilo		6. Depresion			11. Parches			16. Desplazamiento			
2. Exudacion		7. Fisura de borde			12. Agregadp pulido			17. Fisura parabólica			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexion de junta			13. Baches			18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel cami-bema			14. Cruce de puente			19. Desprendimiento de agregados			
5. Corrugacion		10. Fisuras long. y trans.			15. Ahuellamiento						
ANOMALIA SEVERIDAD	CANTIDAD (m²)							TOTAL (m²)	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO	
10H	2,71	0,81	1,13					4,65	1,93	11,96	
11L	2,29	3,15						5,44	2,25	4,95	

CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO DEL VALOR REDUCIDO

Nº	VALOR REDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	11,96	4,95					16,91	2	11,68	
2	11,96	2,00					13,96	1	13,96	

VALOR REDUCIDO = 11,96

m = 9,09

CDV max = 13,96

PCI = 86 Muy Bueno

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGO	CLASIFICACIÓN
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO

PROYECTO:	"ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA"										
ELABORADO POR:	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda										
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA							ANCHO:	7,30	m	
PROGRESIVA:	6+930,0 a 6+961,5							LONG:	31,50	m	
SECCIÓN:	221	FECHA:		1 de octubre del 2022				ÁREA:	267,81	m²	
1. Piel de cocodrilo			6. Depresion			11. Parches			16. Desplazamiento		
2. Exudacion			7. Fisura de borde			12. Agregadp pulido			17. Fisura parabólica		
3. Fisuras en bloque			8. Fisura de reflexion de junta			13. Baches			18. Hinchamiento		
4. Abultamiento y hundimiento			9. Desnivel cami-bema			14. Cruce de puente			19. Desprendimiento de agregados		
5. Corrugacion			10. Fisuras long. y trans.			15. Ahuellamiento					
ANOMALIA SEVERIDAD	CANTIDAD (m²)							TOTAL (m²)	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO	
10H	2,09	2,14	2,43					6,66	2,49	14,16	
10M	2,33	2,19	2,65	1,96				9,13	3,41	7,84	

CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO DEL VALOR REDUCIDO

Nº	VALOR REDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	14,16	7,84					22,01	2	15,60	
2	14,16	2,00					16,16	1	16,16	

VALOR REDUCIDO = 14,16

m = 8,88

CDV max = 16,16

PCI = 84 Muy Bueno

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGO	CLASIFICACIÓN
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO

PROYECTO:	"ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA"											
ELABORADO POR:	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda											
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA						ANCHO:	7,30	m			
PROGRESIVA:	11+907,0 a 11+938,5						LONG:	31,50	m			
SECCIÓN:	379	FECHA:	1 de octubre del 2022				ÁREA:	251,32	m ²			
1. Piel de cocodrilo		6. Depresion			11. Parches			16. Desplazamiento				
2. Exudacion		7. Fisura de borde			12. Agregadp pulido			17. Fisura parabólica				
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexion de junta			13. Baches			18. Hinchamiento				
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel cami-bema			14. Cruce de puente			19. Desprendimiento de agregados				
5. Corrugacion		10. Fisuras long. y trans.			15. Ahuellamiento							
ANOMALIA SEVERIDAD	CANTIDAD (m²)							TOTAL (m²)	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
13H	0,48	0,45	0,41	0,30	1,09		2,73	1,09	52,80			
10L	0,15						0,15	0,06	0,00			

CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO DEL VALOR REDUCIDO

Nº	VALOR REDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	52,80						52,80	1	52,80	

VALOR REDUCIDO = 52,80

m = 5,34

CDV max = 52,80

PCI = 47 Regular

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGO	CLASIFICACIÓN
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO

PROYECTO:	"ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA"										
ELABORADO POR:	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda										
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA						ANCHO:	7,30	m		
PROGRESIVA:	12+379,5 a 12+411,0						LONG:	31,50	m		
SECCIÓN:	394	FECHA:	1 de octubre del 2022				ÁREA:	262,62	m ²		
1. Piel de cocodrilo	6. Depresion		11. Parches			16. Desplazamiento					
2. Exudacion	7. Fisura de borde		12. Agregadp pulido			17. Fisura parabólica					
3. Fisuras en bloque	8. Fisura de reflexion de junta		13. Baches			18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento	9. Desnivel cami-bema		14. Cruce de puente			19. Desprendimiento de agregados					
5. Corrugacion	10. Fisuras long. y trans.		15. Ahuellamiento								
ANOMALIA SEVERIDAD	CANTIDAD (m²)							TOTAL (m²)	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO	
1M	0,79	3,57	1,50	1,00	1,44			8,30	3,16	34,39	
10M	1,20	0,44						1,64	0,62	1,46	
11L	17,84							17,84	6,79	12,89	
13H	0,21	0,44	0,65					1,30	0,50	39,40	

CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO DEL VALOR REDUCIDO

Nº	VALOR REDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	39,40	34,39	12,89	1,46			88,14	3	55,79
2	39,40	34,39	2,00	1,46			77,25	2	56,08
3	39,40	2,00	2,00	1,46			44,86	1	44,86

VALOR REDUCIDO = 39,40

m = 6,57

CDV max = 56,08

PCI = 44 Regular

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGO	CLASIFICACIÓN
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO

PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”
ELABORADO POR:	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA
PROGRESIVA:	0+000 a 15+000
FECHA:	1 de octubre del 2022

N°	PROGRESIVA		Valor del PCI				
			Individual		General		
1	0+000	a	0+031,5	100	Excelente	100	Excelente
2	0+031,5	a	0+063,0	100	Excelente		
3	0+063,0	a	0+094,5	100	Excelente		
4	0+094,5	a	0+126,0	100	Excelente		
5	0+126,0	a	0+157,5	100	Excelente		
6	0+157,5	a	0+189,0	100	Excelente		
7	0+189,0	a	0+220,5	100	Excelente		
8	0+220,5	a	0+252,0	100	Excelente		
9	0+252,0	a	0+283,5	100	Excelente		
10	0+283,5	a	0+315,0	100	Excelente		
11	0+315,0	a	0+346,5	100	Excelente	100	Excelente
12	0+346,5	a	0+378,0	100	Excelente		
13	0+378,0	a	0+409,5	100	Excelente		
14	0+409,5	a	0+441,0	100	Excelente		
15	0+441,0	a	0+472,5	100	Excelente		
16	0+472,5	a	0+504,0	100	Excelente		
17	0+504,0	a	0+535,5	100	Excelente		
18	0+535,5	a	0+567,0	100	Excelente		
19	0+567,0	a	0+598,5	100	Excelente		
20	0+598,5	a	0+630,0	100	Excelente		
21	0+630,0	a	0+661,5	100	Excelente		
22	0+661,5	a	0+693,0	100	Excelente		
23	0+693,0	a	0+724,5	100	Excelente		
24	0+724,5	a	0+756,0	100	Excelente		
25	0+756,0	a	0+787,5	100	Excelente		
26	0+787,5	a	0+819,0	100	Excelente		
27	0+819,0	a	0+850,5	100	Excelente		
28	0+850,5	a	0+882,0	100	Excelente		
29	0+882,0	a	0+913,5	100	Excelente	100	Excelente
30	0+913,5	a	0+945,0	100	Excelente		
31	0+945,0	a	0+976,5	100	Excelente		
32	0+976,5	a	1+008,0	100	Excelente		
33	1+008,0	a	1+039,5	100	Excelente		
34	1+039,5	a	1+071,0	100	Excelente		
35	1+071,0	a	1+102,5	100	Excelente		
36	1+102,5	a	1+134,0	100	Excelente		
37	1+134,0	a	1+165,5	100	Excelente		
38	1+165,5	a	1+197,0	26	Malo		
39	1+197,0	a	1+228,5	100	Excelente		
40	1+228,5	a	1+260,0	100	Excelente		
41	1+260,0	a	1+291,5	100	Excelente		
42	1+291,5	a	1+323,0	100	Excelente		
43	1+323,0	a	1+354,5	100	Excelente		
44	1+354,5	a	1+386,0	100	Excelente		
45	1+386,0	a	1+417,5	100	Excelente		
46	1+417,5	a	1+449,0	100	Excelente		
47	1+449,0	a	1+480,5	100	Excelente	100	Excelente
48	1+480,5	a	1+512,0	100	Excelente		
49	1+512,0	a	1+543,5	100	Excelente		
50	1+543,5	a	1+575,0	100	Excelente		

51	1+575,0	a	1+606,5	100	Excelente	100	Excelente
52	1+606,5	a	1+638,0	100	Excelente		
53	1+638,0	a	1+669,5	100	Excelente		
54	1+669,5	a	1+701,0	100	Excelente		
55	1+701,0	a	1+732,5	100	Excelente		
56	1+732,5	a	1+764,0	100	Excelente		
57	1+764,0	a	1+795,5	100	Excelente		
58	1+795,5	a	1+827,0	100	Excelente		
59	1+827,0	a	1+858,5	100	Excelente		
60	1+858,5	a	1+890,0	100	Excelente		
61	1+890,0	a	1+921,5	100	Excelente		
62	1+921,5	a	1+953,0	100	Excelente		
63	1+953,0	a	1+984,5	100	Excelente		
64	1+984,5	a	2+016,0	100	Excelente	100	Excelente
65	2+016,0	a	2+047,5	100	Excelente		
66	2+047,5	a	2+079,0	100	Excelente		
67	2+079,0	a	2+110,5	100	Excelente		
68	2+110,5	a	2+142,0	100	Excelente		
69	2+142,0	a	2+173,5	100	Excelente		
70	2+173,5	a	2+205,0	100	Excelente		
71	2+205,0	a	2+236,5	100	Excelente		
72	2+236,5	a	2+268,0	100	Excelente		
73	2+268,0	a	2+299,5	100	Excelente		
74	2+299,5	a	2+331,0	100	Excelente		
75	2+331,0	a	2+362,5	100	Excelente		
76	2+362,5	a	2+394,0	100	Excelente		
77	2+394,0	a	2+425,5	100	Excelente		
78	2+425,5	a	2+457,0	100	Excelente		
79	2+457,0	a	2+488,5	100	Excelente		
80	2+488,5	a	2+520,0	100	Excelente		
81	2+520,0	a	2+551,5	100	Excelente		
82	2+551,5	a	2+583,0	100	Excelente		
83	2+583,0	a	2+614,5	100	Excelente		
84	2+614,5	a	2+646,0	100	Excelente		
85	2+646,0	a	2+677,5	100	Excelente		
86	2+677,5	a	2+709,0	100	Excelente		
87	2+709,0	a	2+740,5	100	Excelente		
88	2+740,5	a	2+772,0	100	Excelente		
89	2+772,0	a	2+803,5	100	Excelente		
90	2+803,5	a	2+835,0	100	Excelente	100	Excelente
91	2+835,0	a	2+866,5	100	Excelente		
92	2+866,5	a	2+898,0	100	Excelente		
93	2+898,0	a	2+929,5	100	Excelente		
94	2+929,5	a	2+961,0	100	Excelente		
95	2+961,0	a	2+992,5	100	Excelente		
96	2+992,5	a	3+024,0	100	Excelente		
97	3+024,0	a	3+055,5	100	Excelente		
98	3+055,5	a	3+087,0	100	Excelente		
99	3+087,0	a	3+118,5	100	Excelente		
100	3+118,5	a	3+150,0	100	Excelente		
101	3+150,0	a	3+181,5	100	Excelente		
102	3+181,5	a	3+213,0	100	Excelente		
103	3+213,0	a	3+244,5	100	Excelente	100	Excelente
104	3+244,5	a	3+276,0	100	Excelente		
105	3+276,0	a	3+307,5	100	Excelente		
106	3+307,5	a	3+339,0	100	Excelente		
107	3+339,0	a	3+370,5	100	Excelente		
108	3+370,5	a	3+402,0	100	Excelente		
109	3+402,0	a	3+433,5	100	Excelente		
110	3+433,5	a	3+465,0	100	Excelente		
111	3+465,0	a	3+496,5	100	Excelente		
112	3+496,5	a	3+528,0	100	Excelente		
113	3+528,0	a	3+559,5	100	Excelente		
114	3+559,5	a	3+591,0	100	Excelente		
115	3+591,0	a	3+622,5	100	Excelente		
116	3+622,5	a	3+654,0	100	Excelente	100	Excelente

117	3+654,0	a	3+685,5	100	Excelente	100	Excelente
118	3+685,5	a	3+717,0	100	Excelente		
119	3+717,0	a	3+748,5	100	Excelente		
120	3+748,5	a	3+780,0	100	Excelente		
121	3+780,0	a	3+811,5	100	Excelente		
122	3+811,5	a	3+843,0	100	Excelente		
123	3+843,0	a	3+874,5	100	Excelente		
124	3+874,5	a	3+906,0	100	Excelente		
125	3+906,0	a	3+937,5	100	Excelente		
126	3+937,5	a	3+969,0	100	Excelente		
127	3+969,0	a	4+000,5	100	Excelente	100	Excelente
128	4+000,5	a	4+032,0	100	Excelente		
129	4+032,0	a	4+063,5	100	Excelente		
130	4+063,5	a	4+095,0	100	Excelente		
131	4+095,0	a	4+126,5	100	Excelente		
132	4+126,5	a	4+158,0	100	Excelente		
133	4+158,0	a	4+189,5	100	Excelente		
134	4+189,5	a	4+221,0	100	Excelente		
135	4+221,0	a	4+252,5	100	Excelente		
136	4+252,5	a	4+284,0	100	Excelente		
137	4+284,0	a	4+315,5	100	Excelente	100	Excelente
138	4+315,5	a	4+347,0	100	Excelente		
139	4+347,0	a	4+378,5	100	Excelente		
140	4+378,5	a	4+410,0	100	Excelente		
141	4+410,0	a	4+441,5	100	Excelente		
142	4+441,5	a	4+473,0	100	Excelente		
143	4+473,0	a	4+504,5	100	Excelente		
144	4+504,5	a	4+536,0	100	Excelente		
145	4+536,0	a	4+567,5	100	Excelente		
146	4+567,5	a	4+599,0	100	Excelente		
147	4+599,0	a	4+630,5	100	Excelente	100	Excelente
148	4+630,5	a	4+662,0	100	Excelente		
149	4+662,0	a	4+693,5	100	Excelente		
150	4+693,5	a	4+725,0	100	Excelente		
151	4+725,0	a	4+756,5	100	Excelente		
152	4+756,5	a	4+788,0	100	Excelente		
153	4+788,0	a	4+819,5	100	Excelente		
154	4+819,5	a	4+851,0	100	Excelente		
155	4+851,0	a	4+882,5	100	Excelente		
156	4+882,5	a	4+914,0	100	Excelente		
157	4+914,0	a	4+945,5	100	Excelente	100	Excelente
158	4+945,5	a	4+977,0	100	Excelente		
159	4+977,0	a	5+008,5	100	Excelente		
160	5+008,5	a	5+040,0	100	Excelente		
161	5+040,0	a	5+071,5	100	Excelente		
162	5+071,5	a	5+103,0	100	Excelente		
163	5+103,0	a	5+134,5	100	Excelente		
164	5+134,5	a	5+166,0	100	Excelente		
165	5+166,0	a	5+197,5	100	Excelente		
166	5+197,5	a	5+229,0	100	Excelente		
167	5+229,0	a	5+260,5	100	Excelente	100	Excelente
168	5+260,5	a	5+292,0	100	Excelente		
169	5+292,0	a	5+323,5	100	Excelente		
170	5+323,5	a	5+355,0	100	Excelente		
171	5+355,0	a	5+386,5	100	Excelente		
172	5+386,5	a	5+418,0	100	Excelente		
173	5+418,0	a	5+449,5	100	Excelente		
174	5+449,5	a	5+481,0	86	Muy Bueno		
175	5+481,0	a	5+512,5	100	Excelente		
176	5+512,5	a	5+544,0	100	Excelente		
177	5+544,0	a	5+575,5	100	Excelente	98	Excelente
178	5+575,5	a	5+607,0	100	Excelente		
179	5+607,0	a	5+638,5	100	Excelente		
180	5+638,5	a	5+670,0	100	Excelente		
181	5+670,0	a	5+701,5	100	Excelente		
182	5+701,5	a	5+733,0	100	Excelente		

183	5+733,0	a	5+764,5	100	Excelente	100	Excelente
184	5+764,5	a	5+796,0	100	Excelente		
185	5+796,0	a	5+827,5	100	Excelente		
186	5+827,5	a	5+859,0	100	Excelente		
187	5+859,0	a	5+890,5	100	Excelente		
188	5+890,5	a	5+922,0	100	Excelente		
189	5+922,0	a	5+953,5	100	Excelente		
190	5+953,5	a	5+985,0	100	Excelente	100	Excelente
191	5+985,0	a	6+016,5	100	Excelente		
192	6+016,5	a	6+048,0	100	Excelente		
193	6+048,0	a	6+079,5	100	Excelente		
194	6+079,5	a	6+111,0	100	Excelente		
195	6+111,0	a	6+142,5	100	Excelente		
196	6+142,5	a	6+174,0	100	Excelente		
197	6+174,0	a	6+205,5	100	Excelente		
198	6+205,5	a	6+237,0	100	Excelente		
199	6+237,0	a	6+268,5	100	Excelente		
200	6+268,5	a	6+300,0	100	Excelente	100	Excelente
201	6+300,0	a	6+331,5	100	Excelente		
202	6+331,5	a	6+363,0	100	Excelente		
203	6+363,0	a	6+394,5	100	Excelente		
204	6+394,5	a	6+426,0	100	Excelente		
205	6+426,0	a	6+457,5	100	Excelente		
206	6+457,5	a	6+489,0	100	Excelente		
207	6+489,0	a	6+520,5	100	Excelente		
208	6+520,5	a	6+552,0	100	Excelente		
209	6+552,0	a	6+583,5	100	Excelente		
210	6+583,5	a	6+615,0	100	Excelente		
211	6+615,0	a	6+646,5	100	Excelente		
212	6+646,5	a	6+678,0	100	Excelente		
213	6+678,0	a	6+709,5	100	Excelente		
214	6+709,5	a	6+741,0	100	Excelente		
215	6+741,0	a	6+772,5	100	Excelente		
216	6+772,5	a	6+804,0	100	Excelente		
217	6+804,0	a	6+835,5	100	Excelente	98	Excelente
218	6+835,5	a	6+867,0	100	Excelente		
219	6+867,0	a	6+898,5	100	Excelente		
220	6+898,5	a	6+930,0	100	Excelente		
221	6+930,0	a	6+961,5	84	Muy Bueno		
222	6+961,5	a	6+993,0	100	Excelente		
223	6+993,0	a	7+024,5	100	Excelente		
224	7+024,5	a	7+056,0	100	Excelente		
225	7+056,0	a	7+087,5	100	Excelente		
226	7+087,5	a	7+119,0	100	Excelente		
227	7+119,0	a	7+150,5	100	Excelente		
228	7+150,5	a	7+182,0	100	Excelente		
229	7+182,0	a	7+213,5	100	Excelente		
230	7+213,5	a	7+245,0	100	Excelente		
231	7+245,0	a	7+276,5	100	Excelente		
232	7+276,5	a	7+308,0	100	Excelente		
233	7+308,0	a	7+339,5	100	Excelente		
234	7+339,5	a	7+371,0	100	Excelente		
235	7+371,0	a	7+402,5	100	Excelente	100	Excelente
236	7+402,5	a	7+434,0	100	Excelente		
237	7+434,0	a	7+465,5	100	Excelente		
238	7+465,5	a	7+497,0	100	Excelente		
239	7+497,0	a	7+528,5	100	Excelente		
240	7+528,5	a	7+560,0	100	Excelente		
241	7+560,0	a	7+591,5	100	Excelente		
242	7+591,5	a	7+623,0	100	Excelente		
243	7+623,0	a	7+654,5	100	Excelente		
244	7+654,5	a	7+686,0	100	Excelente		
245	7+686,0	a	7+717,5	100	Excelente		
246	7+717,5	a	7+749,0	100	Excelente		
247	7+749,0	a	7+780,5	100	Excelente		
248	7+780,5	a	7+812,0	100	Excelente		

249	7+812,0	a	7+843,5	100	Excelente	100	Excelente
250	7+843,5	a	7+875,0	100	Excelente		
251	7+875,0	a	7+906,5	100	Excelente		
252	7+906,5	a	7+938,0	100	Excelente		
253	7+938,0	a	7+969,5	100	Excelente		
254	7+969,5	a	8+001,0	100	Excelente		
255	8+001,0	a	8+032,5	100	Excelente		
256	8+032,5	a	8+064,0	100	Excelente		
257	8+064,0	a	8+095,5	100	Excelente		
258	8+095,5	a	8+127,0	100	Excelente		
259	8+127,0	a	8+158,5	100	Excelente		
260	8+158,5	a	8+190,0	100	Excelente		
261	8+190,0	a	8+221,5	100	Excelente		
262	8+221,5	a	8+253,0	100	Excelente		
263	8+253,0	a	8+284,5	100	Excelente		
264	8+284,5	a	8+316,0	100	Excelente		
265	8+316,0	a	8+347,5	100	Excelente		
266	8+347,5	a	8+379,0	100	Excelente		
267	8+379,0	a	8+410,5	100	Excelente		
268	8+410,5	a	8+442,0	100	Excelente		
269	8+442,0	a	8+473,5	100	Excelente		
270	8+473,5	a	8+505,0	100	Excelente		
271	8+505,0	a	8+536,5	100	Excelente		
272	8+536,5	a	8+568,0	100	Excelente		
273	8+568,0	a	8+599,5	100	Excelente		
274	8+599,5	a	8+631,0	100	Excelente		
275	8+631,0	a	8+662,5	100	Excelente		
276	8+662,5	a	8+694,0	100	Excelente		
277	8+694,0	a	8+725,5	100	Excelente		
278	8+725,5	a	8+757,0	100	Excelente		
279	8+757,0	a	8+788,5	100	Excelente		
280	8+788,5	a	8+820,0	100	Excelente		
281	8+820,0	a	8+851,5	100	Excelente		
282	8+851,5	a	8+883,0	100	Excelente		
283	8+883,0	a	8+914,5	100	Excelente		
284	8+914,5	a	8+946,0	100	Excelente		
285	8+946,0	a	8+977,5	100	Excelente		
286	8+977,5	a	9+009,0	100	Excelente		
287	9+009,0	a	9+040,5	100	Excelente		
288	9+040,5	a	9+072,0	100	Excelente		
289	9+072,0	a	9+103,5	100	Excelente		
290	9+103,5	a	9+135,0	100	Excelente		
291	9+135,0	a	9+166,5	100	Excelente		
292	9+166,5	a	9+198,0	100	Excelente		
293	9+198,0	a	9+229,5	100	Excelente		
294	9+229,5	a	9+261,0	100	Excelente		
295	9+261,0	a	9+292,5	100	Excelente		
296	9+292,5	a	9+324,0	100	Excelente		
297	9+324,0	a	9+355,5	100	Excelente		
298	9+355,5	a	9+387,0	100	Excelente		
299	9+387,0	a	9+418,5	100	Excelente		
300	9+418,5	a	9+450,0	100	Excelente		
301	9+450,0	a	9+481,5	100	Excelente		
302	9+481,5	a	9+513,0	100	Excelente		
303	9+513,0	a	9+544,5	100	Excelente		
304	9+544,5	a	9+576,0	100	Excelente		
305	9+576,0	a	9+607,5	100	Excelente		
306	9+607,5	a	9+639,0	100	Excelente		
307	9+639,0	a	9+670,5	100	Excelente		
308	9+670,5	a	9+702,0	100	Excelente		
309	9+702,0	a	9+733,5	100	Excelente		
310	9+733,5	a	9+765,0	100	Excelente		
311	9+765,0	a	9+796,5	100	Excelente		
312	9+796,5	a	9+828,0	100	Excelente		
313	9+828,0	a	9+859,5	100	Excelente		
314	9+859,5	a	9+891,0	100	Excelente		

315	9+891,0	a	9+922,5	100	Excelente	100	Excelente
316	9+922,5	a	9+954,0	100	Excelente		
317	9+954,0	a	9+985,5	100	Excelente		
318	9+985,5	a	10+017,0	100	Excelente		
319	10+017,0	a	10+048,5	100	Excelente		
320	10+048,5	a	10+080,0	100	Excelente		
321	10+080,0	a	10+111,5	100	Excelente		
322	10+111,5	a	10+143,0	100	Excelente		
323	10+143,0	a	10+174,5	100	Excelente		
324	10+174,5	a	10+206,0	100	Excelente		
325	10+206,0	a	10+237,5	100	Excelente		
326	10+237,5	a	10+269,0	100	Excelente		
327	10+269,0	a	10+300,5	100	Excelente		
328	10+300,5	a	10+332,0	100	Excelente		
329	10+332,0	a	10+363,5	100	Excelente		
330	10+363,5	a	10+395,0	100	Excelente		
331	10+395,0	a	10+426,5	100	Excelente		
332	10+426,5	a	10+458,0	100	Excelente		
333	10+458,0	a	10+489,5	100	Excelente		
334	10+489,5	a	10+521,0	100	Excelente		
335	10+521,0	a	10+552,5	100	Excelente		
336	10+552,5	a	10+584,0	100	Excelente		
337	10+584,0	a	10+615,5	100	Excelente		
338	10+615,5	a	10+647,0	100	Excelente		
339	10+647,0	a	10+678,5	100	Excelente		
340	10+678,5	a	10+710,0	100	Excelente		
341	10+710,0	a	10+741,5	100	Excelente		
342	10+741,5	a	10+773,0	100	Excelente		
343	10+773,0	a	10+804,5	100	Excelente		
344	10+804,5	a	10+836,0	100	Excelente		
345	10+836,0	a	10+867,5	100	Excelente		
346	10+867,5	a	10+899,0	100	Excelente		
347	10+899,0	a	10+930,5	100	Excelente		
348	10+930,5	a	10+962,0	100	Excelente		
349	10+962,0	a	10+993,5	100	Excelente		
350	10+993,5	a	11+025,0	100	Excelente		
351	11+025,0	a	11+056,5	100	Excelente		
352	11+056,5	a	11+088,0	100	Excelente		
353	11+088,0	a	11+119,5	100	Excelente		
354	11+119,5	a	11+151,0	100	Excelente		
355	11+151,0	a	11+182,5	100	Excelente		
356	11+182,5	a	11+214,0	100	Excelente		
357	11+214,0	a	11+245,5	100	Excelente		
358	11+245,5	a	11+277,0	100	Excelente		
359	11+277,0	a	11+308,5	100	Excelente		
360	11+308,5	a	11+340,0	100	Excelente		
361	11+340,0	a	11+371,5	100	Excelente		
362	11+371,5	a	11+403,0	100	Excelente		
363	11+403,0	a	11+434,5	100	Excelente		
364	11+434,5	a	11+466,0	100	Excelente		
365	11+466,0	a	11+497,5	100	Excelente		
366	11+497,5	a	11+529,0	100	Excelente		
367	11+529,0	a	11+560,5	100	Excelente		
368	11+560,5	a	11+592,0	100	Excelente		
369	11+592,0	a	11+623,5	100	Excelente		
370	11+623,5	a	11+655,0	100	Excelente		
371	11+655,0	a	11+686,5	100	Excelente		
372	11+686,5	a	11+718,0	100	Excelente		
373	11+718,0	a	11+749,5	100	Excelente		
374	11+749,5	a	11+781,0	100	Excelente		
375	11+781,0	a	11+812,5	100	Excelente		
376	11+812,5	a	11+844,0	100	Excelente		
377	11+844,0	a	11+875,5	100	Excelente		
378	11+875,5	a	11+907,0	100	Excelente		
379	11+907,0	a	11+938,5	47	Regular	100	Excelente
380	11+938,5	a	11+970,0	100	Excelente		

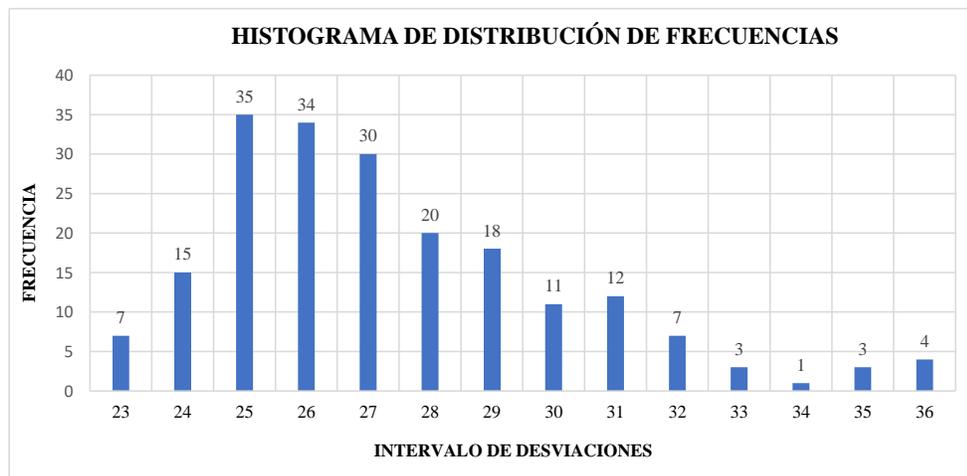
381	11+970,0	a	12+001,5	100	Excelente	94	Excelente
382	12+001,5	a	12+033,0	100	Excelente		
383	12+033,0	a	12+064,5	100	Excelente		
384	12+064,5	a	12+096,0	100	Excelente		
385	12+096,0	a	12+127,5	100	Excelente		
386	12+127,5	a	12+159,0	100	Excelente		
387	12+159,0	a	12+190,5	100	Excelente		
388	12+190,5	a	12+222,0	100	Excelente	94	Excelente
389	12+222,0	a	12+253,5	100	Excelente		
390	12+253,5	a	12+285,0	100	Excelente		
391	12+285,0	a	12+316,5	100	Excelente		
392	12+316,5	a	12+348,0	100	Excelente		
393	12+348,0	a	12+379,5	100	Excelente		
394	12+379,5	a	12+411,0	44	Regular		
395	12+411,0	a	12+442,5	100	Excelente	100	Excelente
396	12+442,5	a	12+474,0	100	Excelente		
397	12+474,0	a	12+505,5	100	Excelente		
398	12+505,5	a	12+537,0	100	Excelente		
399	12+537,0	a	12+568,5	100	Excelente		
400	12+568,5	a	12+600,0	100	Excelente		
401	12+600,0	a	12+631,5	100	Excelente		
402	12+631,5	a	12+663,0	100	Excelente	100	Excelente
403	12+663,0	a	12+694,5	100	Excelente		
404	12+694,5	a	12+726,0	100	Excelente		
405	12+726,0	a	12+757,5	100	Excelente		
406	12+757,5	a	12+789,0	100	Excelente		
407	12+789,0	a	12+820,5	100	Excelente		
408	12+820,5	a	12+852,0	100	Excelente		
409	12+852,0	a	12+883,5	100	Excelente	100	Excelente
410	12+883,5	a	12+915,0	100	Excelente		
411	12+915,0	a	12+946,5	100	Excelente		
412	12+946,5	a	12+978,0	100	Excelente		
413	12+978,0	a	13+009,5	100	Excelente		
414	13+009,5	a	13+041,0	100	Excelente		
415	13+041,0	a	13+072,5	100	Excelente		
416	13+072,5	a	13+104,0	100	Excelente	100	Excelente
417	13+104,0	a	13+135,5	100	Excelente		
418	13+135,5	a	13+167,0	100	Excelente		
419	13+167,0	a	13+198,5	100	Excelente		
420	13+198,5	a	13+230,0	100	Excelente		
421	13+230,0	a	13+261,5	100	Excelente		
422	13+261,5	a	13+293,0	100	Excelente		
423	13+293,0	a	13+324,5	100	Excelente	100	Excelente
424	13+324,5	a	13+356,0	100	Excelente		
425	13+356,0	a	13+387,5	100	Excelente		
426	13+387,5	a	13+419,0	100	Excelente		
427	13+419,0	a	13+450,5	100	Excelente		
428	13+450,5	a	13+482,0	100	Excelente		
429	13+482,0	a	13+513,5	100	Excelente		
430	13+513,5	a	13+545,0	100	Excelente	100	Excelente
431	13+545,0	a	13+576,5	100	Excelente		
432	13+576,5	a	13+608,0	100	Excelente		
433	13+608,0	a	13+639,5	100	Excelente		
434	13+639,5	a	13+671,0	100	Excelente		
435	13+671,0	a	13+702,5	100	Excelente		
436	13+702,5	a	13+734,0	100	Excelente		
437	13+734,0	a	13+765,5	100	Excelente	100	Excelente
438	13+765,5	a	13+797,0	100	Excelente		
439	13+797,0	a	13+828,5	100	Excelente		
440	13+828,5	a	13+860,0	100	Excelente		
441	13+860,0	a	13+891,5	100	Excelente		
442	13+891,5	a	13+923,0	100	Excelente		
443	13+923,0	a	13+954,5	100	Excelente		
444	13+954,5	a	13+986,0	100	Excelente	100	Excelente
445	13+986,0	a	14+017,5	100	Excelente		
446	14+017,5	a	14+049,0	100	Excelente		

447	14+049,0	a	14+080,5	100	Excelente		
448	14+080,5	a	14+112,0	100	Excelente		
449	14+112,0	a	14+143,5	100	Excelente		
450	14+143,5	a	14+175,0	100	Excelente		
451	14+175,0	a	14+206,5	100	Excelente		
452	14+206,5	a	14+238,0	100	Excelente		
453	14+238,0	a	14+269,5	100	Excelente		
454	14+269,5	a	14+301,0	100	Excelente		
455	14+301,0	a	14+332,5	100	Excelente	100	Excelente
456	14+332,5	a	14+364,0	100	Excelente		
457	14+364,0	a	14+395,5	100	Excelente		
458	14+395,5	a	14+427,0	100	Excelente		
459	14+427,0	a	14+458,5	100	Excelente		
460	14+458,5	a	14+490,0	100	Excelente		
461	14+490,0	a	14+521,5	100	Excelente		
462	14+521,5	a	14+553,0	100	Excelente		
463	14+553,0	a	14+584,5	100	Excelente		
464	14+584,5	a	14+616,0	100	Excelente	100	Excelente
465	14+616,0	a	14+647,5	100	Excelente		
466	14+647,5	a	14+679,0	100	Excelente		
467	14+679,0	a	14+710,5	100	Excelente		
468	14+710,5	a	14+742,0	100	Excelente		
469	14+742,0	a	14+773,5	100	Excelente		
470	14+773,5	a	14+805,0	100	Excelente		
471	14+805,0	a	14+836,5	100	Excelente		
472	14+836,5	a	14+868,0	100	Excelente		
473	14+868,0	a	14+899,5	100	Excelente		
474	14+899,5	a	14+931,0	100	Excelente	100	Excelente
475	14+931,0	a	14+962,5	100	Excelente		
476	14+962,5	a	14+994,0	100	Excelente		
477	14+994,0	a	15+000	100	Excelente		

Indice de condicion del pavimento total	99,00	Excelente
--	--------------	------------------

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	0+000 a 0+400	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33	34	26	24	25	27	24	31	28	28
2	31	32	25	23	25	26	26	28	23	25
3	31	31	25	30	26	26	26	25	28	25
4	32	35	29	28	26	24	28	25	27	30
5	33	31	25	27	28	26	24	25	25	24
6	31	31	27	25	27	26	25	27	27	30
7	29	29	26	27	26	26	26	27	29	24
8	31	32	25	28	30	30	26	23	26	23
9	31	29	26	24	29	27	27	25	27	30
10	35	35	26	26	26	25	26	30	25	28
11	32	36	25	24	27	28	31	26	27	24
12	29	36	23	26	27	25	29	28	25	25
13	32	31	25	26	29	27	27	26	28	23
14	32	29	25	28	26	27	26	25	28	29
15	32	29	27	28	27	27	27	23	28	25
16	29	36	26	26	25	30	29	25	25	29
17	33	25	26	27	25	24	30	29	24	31
18	29	27	24	27	25	28	26	25	30	24
19	29	26	26	24	25	25	28	28	27	30
20	36	27	27	28	27	27	26	26	25	24



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	0+000 a 0+400	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_a - f_a)}{d_a} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(15 - 3)}{15} + 8 + \frac{(3 - 2)}{3} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 45,67 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

Donde:

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

Ep = 6,2
Li = 25
Lf = 10

fc = 0,827 mm

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

Dc = 37,75 mm

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimntos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

I.R.I.= 1,83 m/km

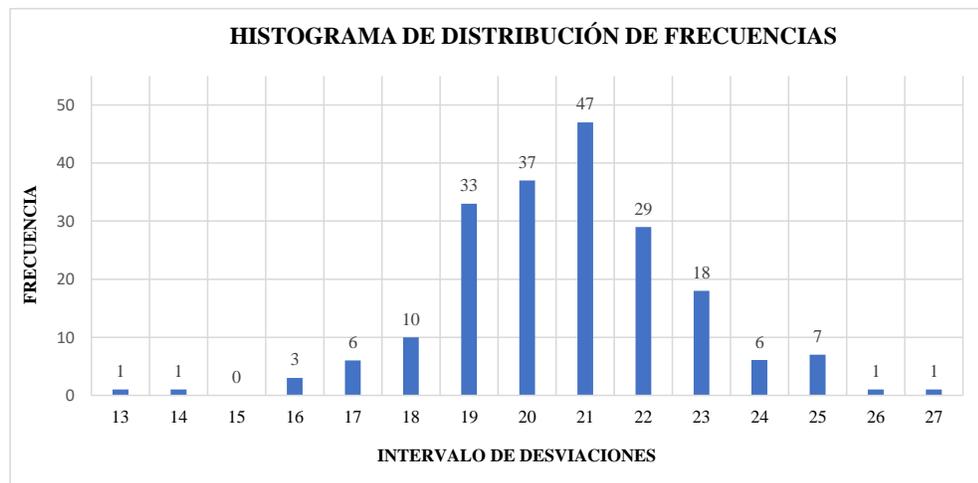
$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	0+000 a 0+400	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	21	19	23	18	22	20	21	25	27
2	21	21	23	21	17	21	17	21	19	21
3	21	18	21	19	20	18	20	25	20	21
4	13	19	19	20	19	20	19	20	20	22
5	20	19	19	21	22	20	19	19	19	22
6	21	23	22	25	21	19	19	20	20	23
7	23	20	20	21	20	22	20	22	20	21
8	21	18	21	21	20	23	16	20	21	21
9	21	21	24	20	20	19	21	23	20	20
10	19	21	21	22	20	20	23	22	19	22
11	21	19	20	21	21	21	17	19	18	20
12	20	22	23	16	22	23	23	22	24	23
13	22	21	21	19	22	22	24	20	19	19
14	21	19	25	19	20	20	21	19	20	18
15	21	23	21	19	22	22	18	16	23	18
16	17	25	22	22	20	22	19	21	21	23
17	25	23	21	22	22	17	19	19	21	21
18	19	20	21	18	23	22	25	22	24	17
19	18	20	22	21	24	22	24	20	22	14
20	26	19	19	21	21	19	22	23	21	21



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	0+000 a 0+400	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_a - f_a)}{d_a} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(6 - 5)}{6} + 6 + \frac{(6 - 1)}{6} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 35 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

Donde:

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

Ep = 6,2
Li = 25
Lf = 10

fc = 0,827 mm

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

Dc = 28,93 mm

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimntos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

I.R.I.= 1,40 m/km

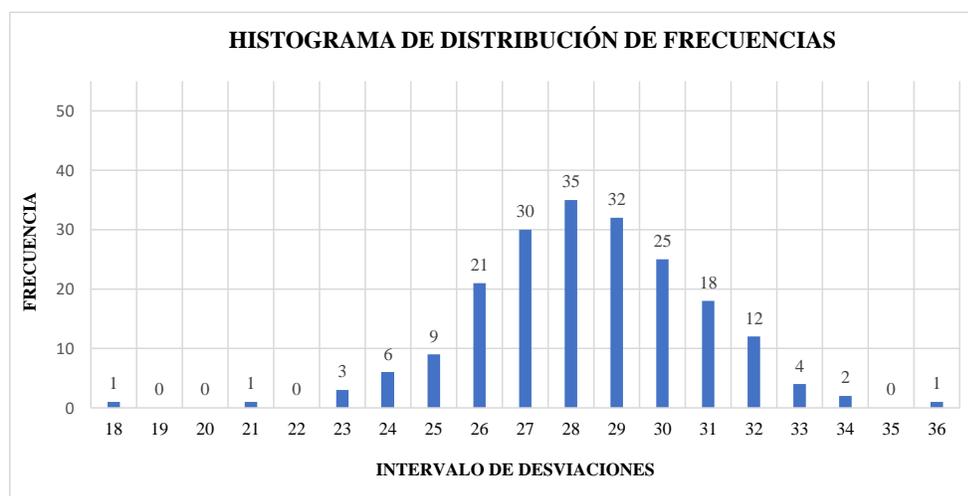
$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	4+500 a 4+900	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	24	30	32	31	30	31	27	30	29	25
2	29	29	29	28	28	31	26	26	29	29
3	31	25	26	27	30	26	29	30	23	31
4	27	32	27	32	23	26	29	28	30	29
5	29	33	28	33	29	28	27	29	31	24
6	28	29	28	28	30	27	30	25	27	29
7	30	34	29	28	28	27	24	29	30	25
8	27	21	32	31	27	27	34	36	28	24
9	27	33	31	26	26	24	28	31	26	28
10	31	30	30	32	32	26	28	32	30	23
11	28	30	29	30	29	26	28	29	26	25
12	28	31	28	27	32	30	24	31	31	18
13	27	27	25	27	27	29	25	33	26	26
14	28	26	27	28	29	30	29	30	28	28
15	29	30	27	27	27	27	26	26	26	30
16	29	31	29	30	28	29	25	26	27	28
17	27	28	27	32	30	28	27	32	30	29
18	28	30	28	28	29	26	29	32	31	31
19	29	28	27	31	28	29	29	27	32	28
20	30	31	25	27	28	28	27	26	28	26



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	4+500 a 4+900	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_a - f_a)}{d_a} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(6 - 5)}{6} + 7 + \frac{(12 - 3)}{12} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 39,58 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

Donde:

Ep =	6,2
Li =	25
Lf =	10

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

fc = 0,827 mm

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

Dc = 32,72 mm

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimntos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

I.R.I.= 1,59 m/km

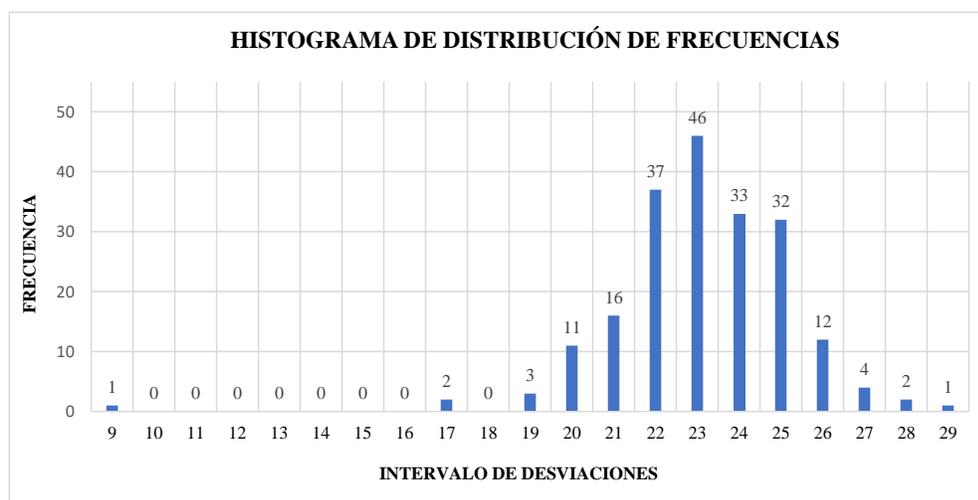
$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	4+500 a 4+900	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	24	23	19	24	23	25	24	25	21	24
2	27	26	25	24	23	25	23	23	23	22
3	23	25	22	23	20	22	21	26	23	25
4	22	25	27	25	25	24	22	25	21	22
5	20	22	22	23	26	23	24	22	24	20
6	23	24	23	25	23	21	24	24	24	20
7	20	22	25	24	24	25	24	23	25	22
8	25	21	25	25	23	23	25	23	17	22
9	24	22	22	24	22	22	21	22	24	26
10	23	25	22	22	23	23	24	21	28	25
11	25	23	22	21	20	24	24	25	22	20
12	26	22	23	25	26	26	25	25	23	25
13	20	23	21	21	23	26	21	22	23	24
14	23	23	23	24	22	23	24	24	19	20
15	23	24	29	25	25	22	24	23	28	20
16	23	21	24	22	21	25	25	21	19	22
17	22	24	22	22	23	24	26	24	27	25
18	23	22	21	23	24	26	26	22	9	25
19	23	22	20	23	23	23	23	22	17	22
20	23	23	26	22	23	27	22	24	21	23



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	4+500 a 4+900	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_a - f_a)}{d_a} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(11 - 4)}{11} + 5 + \frac{(12 - 3)}{12} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 31,93 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

Donde:

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

Ep = 6,2
Li = 25
Lf = 10

fc = 0,827 mm

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

Dc = 26,4 mm

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimntos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

I.R.I.= 1,28 m/km

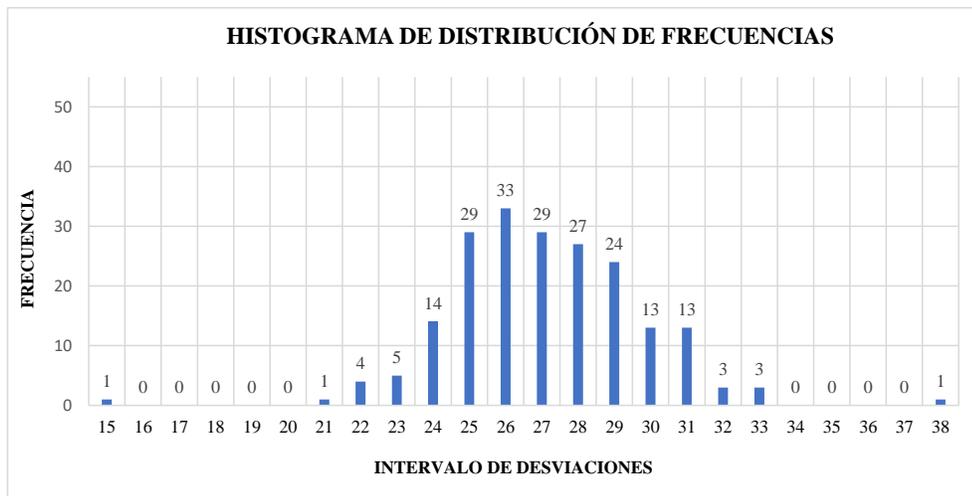
$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	9+000 a 9+400	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	28	24	27	23	29	28	28	28	24	29
2	27	29	22	28	27	29	26	25	26	29
3	22	31	28	33	29	28	28	23	29	27
4	28	25	28	29	25	27	28	30	31	26
5	25	29	15	29	30	26	31	25	26	25
6	27	28	26	29	26	28	29	24	28	31
7	28	30	26	27	29	25	23	25	33	30
8	27	25	25	25	30	25	24	29	26	27
9	31	25	29	28	28	25	26	30	28	24
10	28	25	23	25	27	27	26	26	27	26
11	24	25	25	25	25	24	26	31	26	29
12	26	26	25	24	27	24	24	30	28	30
13	25	26	26	31	27	30	24	27	28	30
14	28	32	25	31	27	29	25	33	29	22
15	31	29	38	22	27	27	27	26	26	27
16	26	23	26	29	27	28	26	28	27	30
17	28	21	28	27	29	27	24	30	26	29
18	26	25	31	25	26	27	24	27	26	32
19	30	31	27	26	26	26	24	28	29	31
20	25	32	26	26	27	29	25	25	27	31



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	9+000 a 9+400	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_a - f_a)}{d_a} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(5 - 4)}{5} + 7 + \frac{(13 - 3)}{13} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 39,85 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

Donde:

Ep =	6,2
Li =	25
Lf =	10

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

fc = 0,827 mm

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

Dc = 32,94 mm

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimntos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

I.R.I.= 1,60 m/km

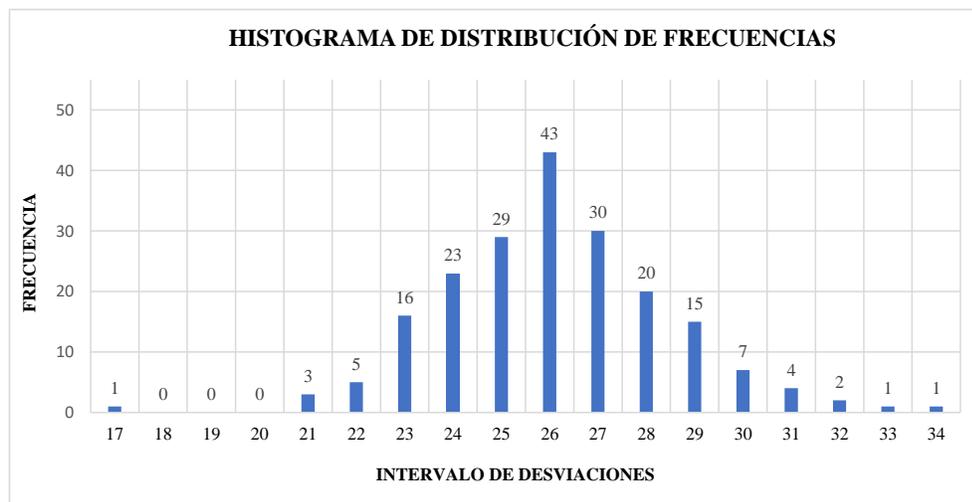
$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	9+000 a 9+400	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27	25	26	27	29	30	21	25	27	26
2	24	25	26	26	27	34	26	25	24	26
3	25	24	28	25	26	28	23	26	26	27
4	25	28	23	27	30	27	26	24	28	26
5	26	29	26	26	25	23	27	25	28	28
6	25	25	27	26	21	23	27	30	24	26
7	25	25	26	28	24	26	24	24	29	25
8	29	25	26	28	23	26	31	26	26	32
9	24	26	30	26	23	27	24	32	23	29
10	24	26	29	27	29	25	27	26	21	28
11	28	25	26	27	25	23	24	24	23	31
12	29	23	28	27	31	26	25	28	31	27
13	17	27	28	25	25	28	25	26	29	24
14	23	25	27	27	27	29	29	22	30	33
15	25	22	27	29	26	29	26	28	26	22
16	25	22	25	28	27	27	23	26	22	26
17	26	23	24	27	29	25	27	26	23	24
18	25	26	26	23	26	27	24	27	24	30
19	27	26	27	27	30	23	24	28	25	24
20	26	24	24	28	28	26	26	28	24	29



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	9+000 a 9+400	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_d - f_d)}{d_d} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(16 - 1)}{16} + 6 + \frac{(7 - 2)}{7} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 38,26 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

Donde:

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

Ep = 6,2
Li = 25
Lf = 10

fc = 0,827 mm

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

Dc = 31,63 mm

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimntos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

I.R.I.= 1,53 m/km

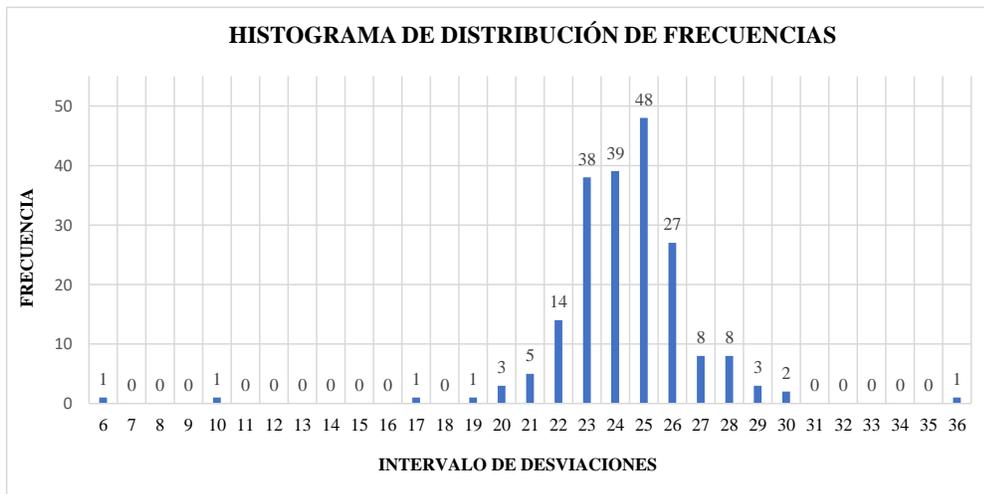
$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	14+600 a 15+000	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	24	25	22	20	26	23	26	22	26	25
2	27	26	24	23	22	24	23	25	24	25
3	23	24	24	27	25	25	25	24	28	27
4	21	25	25	25	26	26	24	24	25	24
5	23	25	21	24	24	24	23	25	24	23
6	23	26	25	21	23	26	24	24	29	26
7	25	25	25	23	23	24	22	25	23	26
8	25	25	28	26	23	22	25	22	25	28
9	25	25	21	24	25	22	26	23	27	22
10	23	23	23	24	23	24	25	26	26	23
11	25	26	24	25	23	24	25	27	23	23
12	24	24	24	26	22	27	24	19	21	30
13	24	23	22	24	25	23	23	23	24	10
14	25	28	25	24	24	24	24	23	27	36
15	23	25	23	24	23	25	25	28	25	6
16	23	23	24	26	22	24	23	26	26	29
17	23	17	26	26	25	24	25	26	22	22
18	25	30	29	25	23	24	25	26	25	26
19	25	22	23	25	23	25	28	25	25	27
20	25	28	20	26	23	24	26	26	20	28



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Puente Jarcas - Piedra Larga	
Sentido:	Ida	
Progresiva:	14+600 a 15+000	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_d - f_d)}{d_d} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(5 - 3)}{5} + 6 + \frac{(8 - 4)}{8} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 34,5 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección f_c :

Donde:

$E_p =$	6,2
$L_i =$	25
$L_f =$	10

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

$f_c = 0,827 \text{ mm}$

Cálculo del rango corregido D_c :

$$D_c = D * f_c$$

$D_c = 28,52 \text{ mm}$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

$I.R.I.= 1,38 \text{ m/km}$

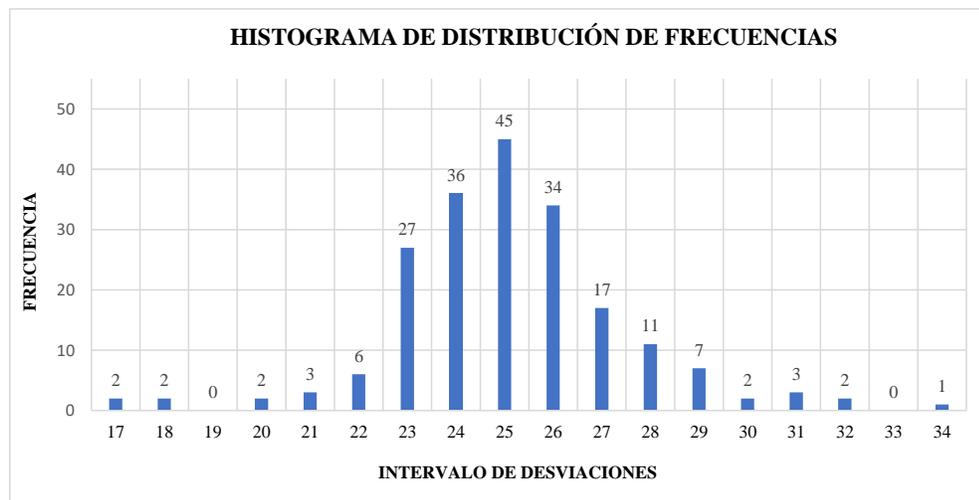
$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	14+600 a 15+000	

Datos de campo con la Rueda de Merlín										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27	29	26	25	24	24	25	23	25	26
2	27	29	22	25	25	23	20	27	26	23
3	27	28	25	25	24	24	23	26	26	26
4	28	24	26	26	26	25	23	24	25	27
5	17	31	26	22	25	25	24	24	24	22
6	28	31	24	26	24	24	23	24	26	25
7	29	18	24	25	25	24	26	23	27	26
8	27	25	26	24	26	26	26	25	21	25
9	29	25	25	23	25	23	27	28	25	25
10	31	25	23	24	23	25	24	25	21	25
11	18	25	26	26	24	28	26	24	22	25
12	26	23	27	23	23	17	26	30	25	23
13	30	25	25	27	26	20	27	24	22	25
14	32	23	25	25	27	26	25	24	23	24
15	21	27	25	25	26	28	29	24	27	26
16	29	28	24	24	24	28	29	26	22	25
17	28	24	24	24	23	26	28	26	23	23
18	23	23	27	23	27	25	26	26	27	25
19	34	25	24	24	23	25	24	25	26	24
20	28	25	23	24	32	23	26	23	24	25



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEI SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Sentido:	Vuelta	
Progresiva:	14+600 a 15+000	

Cálculo del rango D:

$$D = \left(\frac{(d_i - f_i)}{d_i} + d_m + \frac{(d_d - f_d)}{d_d} \right) * 5 [mm]$$

$$D = \left(\frac{(6 - 1)}{6} + 6 + \frac{(7 - 2)}{7} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 37,74 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

$$f_c = \left(\frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

$$f_c = 0,827 \text{ mm}$$

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 31,2 \text{ mm}$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos en servicio:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c$$

$$I. R. I. = 1,51 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2.4)$$

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
ESTUDIANTE

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”	
ELABORADO:	UNIV. CALLA BATALLANOS MELANI ESMERALDA	
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE	
FECHA:	08 DE OCTUBRE DE 2022	
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)		
Tramo:	Piedra Larga - Puente Jarcas	
Progresiva:	0+000 a 15+000	

Nº	PROGRESIVA	CARRIL	IRI	UNIDAD	PROMEDIO
1	0+000 a 0+400	Ida	1,83	m/km	1,60
2	4+500 a 4+900	Ida	1,59	m/km	
3	9+000 a 9+400	Ida	1,60	m/km	
4	14+600 a 15+000	Ida	1,38	m/km	
5	0+000 a 0+400	Vuelta	1,40	m/km	1,43
6	4+500 a 4+900	Vuelta	1,28	m/km	
7	9+000 a 9+400	Vuelta	1,53	m/km	
8	14+600 a 15+000	Vuelta	1,51	m/km	

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.) =	1,52	m/km
---	-------------	-------------

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS
U.A.J.M.S.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”
ELABORADO POR :	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA

La AASHTO define las siguientes ecuaciones para diferenciando pavimentos asfálticos.

$$PSI = 5.671 - 1.714 * \sqrt{IRI}$$

PROGRESIVA	CARRIL	IRI	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD (PSI)
			AASHTO
0+000 a 0+400	Ida	1,83	3,35
4+500 a 4+900	Ida	1,59	3,51
9+000 a 9+400	Ida	1,60	3,50
14+600 a 15+000	Ida	1,38	3,66
0+000 a 0+400	Vuelta	1,40	3,64
4+500 a 4+900	Vuelta	1,28	3,73
9+000 a 9+400	Vuelta	1,53	3,55
14+600 a 15+000	Vuelta	1,51	3,56

ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD (PSI)	IDA	3,51	BUENA
ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD (PSI)	VUELTA	3,62	BUENA
ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD (PSI)	PROMEDIO	3,56	BUENA

Servicialidad (PSI)	Calificación
5-4	Muy buena
4-3	Buena
3-2	Regular
2-1	Mala
1-0	Muy mala



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO

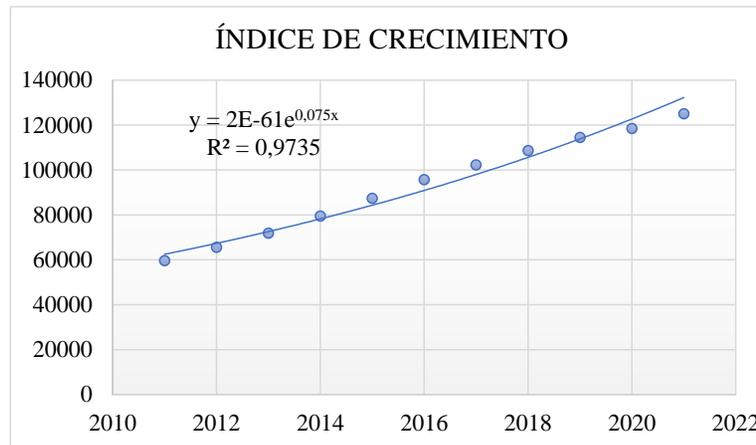
PROYECTO:

“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”

ELABORADO POR :

Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda

AÑO	TOTAL VEHÍCULOS
2011	59568
2012	65533
2013	71835
2014	79431
2015	87301
2016	95711
2017	102203
2018	108596
2019	114423
2020	118439
2021	125024



AÑO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
TOTAL VEHÍCULOS	145140	156444	168629	181763	195919	211178	227625	245354	264463	285060	307262

ÍNDICE DE CRECIMIENTO (2011-2021)	7,70%
ÍNDICE DE CRECIMIENTO (2022-2032)	7,79%



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AFOROS VEHICULARES

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”														
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda														
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA														
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		LUNES					SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 2 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	5	5						3	6				19	3,23%	
	1 - 2	5			2			1	2					10	1,70%	
	2 - 3			2		1			5					8	1,36%	
	3 - 4	1												1	0,17%	
	4 - 5		5			1	2			5				13	2,21%	
	5 - 6									6	3			9	1,53%	
	6 - 7	9	5	5	1			5				1		26	4,41%	
	7 - 8	6	7						5	5				23	3,90%	
	8 - 9	10	8					5	7	4		3	4	41	6,96%	
	9 - 10	7	5		2				5		1		2	22	3,74%	
	10 - 11	8	5	3	1	5	5		7	5				39	6,62%	
	11 - 12	6	6	4	3			5	2	5			2	33	5,60%	
	12 - 13	9	6				6					2		23	3,90%	
	13 - 14		7				5		7	7	6	1		3	36	6,11%
	14 - 15	6		3			5		5	2	1		1	23	3,90%	
	15 - 16	11						5	5		5			26	4,41%	
	16 - 17	9	6						5		2		1	23	3,90%	
	17 - 18	8	7				5		6	4			1	31	5,26%	
	18 - 19	10	5	3			5	5	6	5	5		6	50	8,49%	
	19 - 20	12	6	2				7	5	2	6	2		1	43	7,30%
	20 - 21	5	7	1	2	5	9	7		5				41	6,96%	
	21 - 22	7						5	5	1	2	1		21	3,57%	
	22 - 23	5							6	5				16	2,72%	
	23 - 24	7								5				12	2,04%	
TOTAL		146	90	23	11	38	38	62	74	70	10	13	14	589	100%	
PORCENTAJE		24,79%	15,28%	3,90%	1,87%	6,45%	6,45%	10,53%	12,56%	11,88%	1,70%	2,21%	2,38%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	LUNES					SENTIDO :	B	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 2 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1		6							5				11	1,49%	
	1 - 2		8					5			2			15	2,03%	
	2 - 3		5					7	5	5				22	2,98%	
	3 - 4	7	6		5			6		6				30	4,06%	
	4 - 5	6		2				7		7				22	2,98%	
	5 - 6	3				2		5	6	8			6	1	31	4,19%
	6 - 7	9	6	4	5	3		6	8	5	5	5			56	7,58%
	7 - 8	7	8	2	4			6		5	6		5	3	46	6,22%
	8 - 9	5	5	1	1	1		5		7	5		5		35	4,74%
	9 - 10	9	6	1				6			5		5	2	34	4,60%
	10 - 11	8							6			1			15	2,03%
	11 - 12	5	4							6		1			16	2,17%
	12 - 13	13	7							5	5				30	4,06%
	13 - 14	6	5	1	2	6			5		5	6		5	41	5,55%
	14 - 15	6	6	5		2	1		6	5	4	5	5	1	46	6,22%
	15 - 16	10	7			5	2		6	6	6			3	45	6,09%
	16 - 17	3	4	3						6	7	1			24	3,25%
	17 - 18	9	4						7	6					26	3,52%
	18 - 19	11	7						8		6				32	4,33%
	19 - 20	9	5	1		6			5	5	6	1		2	40	5,41%
	20 - 21	5	9	1	5	8	5				7	2		4	46	6,22%
	21 - 22	12	8			3			6				5		34	4,60%
	22 - 23		7			5			5	5	5				27	3,65%
	23 - 24		5						5		5				15	2,03%
TOTAL		143	128	21	22	41	56	83	87	82	24	31	21	739	100%	
PORCENTAJE		19,35%	17,32%	2,84%	2,98%	5,55%	7,58%	11,23%	11,77%	11,10%	3,25%	4,19%	2,84%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	LUNES					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 2 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	5	11						3	11				30	2,26%	
	1 - 2	5	8		2			6	2		2			25	1,88%	
	2 - 3		5	2		1	7	5	10					30	2,26%	
	3 - 4	8	6		5		6		6					31	2,33%	
	4 - 5	6	5	2		1	9		7	5				35	2,64%	
	5 - 6	3				2	5	6	8	6	3	6	1	40	3,01%	
	6 - 7	18	11	9	6	3	6	13	5	5	5	1		82	6,17%	
	7 - 8	13	15	2	4		6		10	11		5	3	69	5,20%	
	8 - 9	15	13	1	1	1	5	5	14	9		8	4	76	5,72%	
	9 - 10	16	11	1	2		6		5	5	1	5	4	56	4,22%	
	10 - 11	16	5	3	1	5	5	6	7	5	1			54	4,07%	
	11 - 12	11	10	4	3			5	8	5	1		2	49	3,69%	
	12 - 13	22	13			6			5	5		2		53	3,99%	
	13 - 14	6	12	1	2	11		12	7	11	7		8	77	5,80%	
	14 - 15	12	6	8		7	1	11	7	5	5	6	1	69	5,20%	
	15 - 16	21	7			5	7	11	6	11			3	71	5,35%	
	16 - 17	12	10	3					11	7	3		1	47	3,54%	
	17 - 18	17	11			5		7	12	4			1	57	4,29%	
	18 - 19	21	12	3		5	5	14	5	11		6		82	6,17%	
	19 - 20	21	11	3		6	7	10	7	12	3		3	83	6,25%	
	20 - 21	10	16	2	7	13	14	7		12	2		4	87	6,55%	
	21 - 22	19	8			3	5	11	1	2	1	5		55	4,14%	
	22 - 23	5	7			5		11	10	5				43	3,24%	
	23 - 24	7	5					5	5	5				27	2,03%	
TOTAL		289	218	44	33	79	94	145	161	152	34	44	35	1328	100%	
PORCENTAJE		21,76%	16,42%	3,31%	2,48%	5,95%	7,08%	10,92%	12,12%	11,45%	2,56%	3,31%	2,64%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AFOROS VEHICULARES

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”														
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda														
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA														
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		MARTES					SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO											TOTAL	%		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	0 - 1		7						5					12	2,14%	
	1 - 2	1												1	0,18%	
	2 - 3		5		1									6	1,07%	
	3 - 4		5	2					5					12	2,14%	
	4 - 5	10			2		2	1				1	1	17	3,04%	
	5 - 6	5				1		1		5		5	1	18	3,21%	
	6 - 7	6	8			2					6		1	23	4,11%	
1	7 - 8	14	9	1	2				5			5		36	6,43%	
3	8 - 9	10	9	3	1				5	2	1		5	36	6,43%	
/	9 - 10	10	5											15	2,68%	
0	10 - 11	12	8			5	6	5						36	6,43%	
9	11 - 12				1			6	8			5		20	3,57%	
/	12 - 13	10	6	2		6			5	5				34	6,07%	
2	13 - 14	11	7	3		5		5		6	3		1	41	7,32%	
0	14 - 15	15	5		2			7					2	31	5,54%	
2	15 - 16	14	10	4				5	5		1		1	40	7,14%	
2	16 - 17	11	5	1	1			6	5			5		34	6,07%	
	17 - 18	15				7		6						28	5,00%	
	18 - 19	10		1		5	7	8	6		2			39	6,96%	
	19 - 20	10	5	4			6						1	26	4,64%	
	20 - 21	6	5				8			5	3		2	29	5,18%	
	21 - 22	6	5											11	1,96%	
	22 - 23					5								5	0,89%	
	23 - 24	5						5						10	1,79%	
TOTAL		181	104	21	10	36	29	55	49	23	16	21	15	560	100%	
PORCENTAJE		32,32%	18,57%	3,75%	1,79%	6,43%	5,18%	9,82%	8,75%	4,11%	2,86%	3,75%	2,68%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	MARTES					SENTIDO :	B	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 3 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	6							5	5		6		22	3,81%	
	1 - 2		5					7	5					17	2,95%	
	2 - 3	5			1			6	5					17	2,95%	
	3 - 4				1						1			2	0,35%	
	4 - 5	6												6	1,04%	
	5 - 6	7	5	1						5			1	19	3,29%	
	6 - 7	9		1				5	1			8		24	4,16%	
	7 - 8	10	7		1	2		5		6	5	1		37	6,41%	
	8 - 9	7	6	2	2				5	5	5		1	33	5,72%	
	9 - 10	11						6			5	5	2	29	5,03%	
	10 - 11	12	5				5					3	5	30	5,20%	
	11 - 12	6	6								6			18	3,12%	
	12 - 13	9	6	4					5					24	4,16%	
	13 - 14	6	6	2			5		5	1		1	1	5	32	5,55%
	14 - 15	15	5		1	5					2	6	1	35	6,07%	
	15 - 16	10	5					5		5			3	3	31	5,37%
	16 - 17	11	9	1	5	5				6	3	4		5	49	8,49%
	17 - 18	9	11	1				5				5			31	5,37%
	18 - 19							5	7				5	1	18	3,12%
	19 - 20	6	2		2	5				5	6		2		28	4,85%
	20 - 21	9	3		3			5	6	5	5	1		2	39	6,76%
	21 - 22	10													10	1,73%
	22 - 23		5							5					10	1,73%
	23 - 24	6						5	5						16	2,77%
TOTAL		170	86	12	16	27	54	44	43	47	27	31	20	577	100%	
PORCENTAJE		29,46%	14,90%	2,08%	2,77%	4,68%	9,36%	7,63%	7,45%	8,15%	4,68%	5,37%	3,47%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	MARTES					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 3 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	6	7						10	5		6		34	2,99%	
	1 - 2	1	5				7	5						18	1,58%	
	2 - 3	5	5		2		6	5						23	2,02%	
	3 - 4		5	2	1				5		1			14	1,23%	
	4 - 5	16			2		2	1				1	1	23	2,02%	
	5 - 6	12	5	1		1		1		10		5	2	37	3,25%	
	6 - 7	15	8	1		2	5	1			6	8	1	47	4,13%	
	7 - 8	24	16	1	3	2	5		11	5	1	5		73	6,42%	
	8 - 9	17	15	5	3			5	10	7	1		6	69	6,07%	
	9 - 10	21	5				6			5	5		2	44	3,87%	
	10 - 11	24	13			10	6	5			3	5		66	5,80%	
	11 - 12	6	6		1			6	8	6		5		38	3,34%	
	12 - 13	19	12	6		6		5	5	5				58	5,10%	
	13 - 14	17	13	5		10		10	1	6	4	1	6	73	6,42%	
	14 - 15	30	10		3	5		7		2	6	1	2	66	5,80%	
	15 - 16	24	15	4			5	5	10		1	3	4	71	6,24%	
	16 - 17	22	14	2	6	5		6	11	3	4	5	5	83	7,30%	
	17 - 18	24	11	1		7	5	6			5			59	5,19%	
	18 - 19	10		1		5	12	15	6		2	5	1	57	5,01%	
	19 - 20	16	7	4	2	5	6		5	6		2	1	54	4,75%	
	20 - 21	15	8		3		13	6	5	10	4		4	68	5,98%	
	21 - 22	16	5						5					21	1,85%	
	22 - 23		5			5			5					15	1,32%	
	23 - 24	11					5	10						26	2,29%	
TOTAL		351	190	33	26	63	83	99	92	70	43	52	35	1137	100%	
PORCENTAJE		30,87%	16,71%	2,90%	2,29%	5,54%	7,30%	8,71%	8,09%	6,16%	3,78%	4,57%	3,08%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AFOROS VEHICULARES

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”													
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda													
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA													
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		MIERCOLES				SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	0 - 1			1										1	0,25%
	1 - 2	1							1					2	0,49%
	2 - 3											1		1	0,25%
	3 - 4			1			1				4	1		7	1,73%
	4 - 5	5		1							2	1		9	2,22%
	5 - 6	4	2			3		1		4				14	3,46%
	6 - 7	8			1			5	6				2	22	5,43%
2	7 - 8	5	8	3	1	2	2	2	7	2	2	4	3	41	10,12%
8	8 - 9	8	5	5	2	1	3			2		3		29	7,16%
/	9 - 10	9		4						5				18	4,44%
0	10 - 11		3						1		1			5	1,23%
9	11 - 12	6					3		4		4			17	4,20%
/	12 - 13	5	5		2	4		1	2					19	4,69%
2	13 - 14	6	6	1			1	1	4				3	22	5,43%
0	14 - 15	7	4	9		1	4		3					28	6,91%
2	15 - 16	4	1	2	1			3		4		2	1	18	4,44%
2	16 - 17	5	8	2	5	4	1		5	6		1	1	38	9,38%
	17 - 18	4		3				4		4	3			18	4,44%
	18 - 19	8			4		4				4			20	4,94%
	19 - 20	2	3	1	2	5	2		2	5		4	2	28	6,91%
	20 - 21	5	5		5	1	3	2		3	1			25	6,17%
	21 - 22	4	1			4	6							15	3,70%
	22 - 23														
	23 - 24	4									4			8	1,98%
TOTAL		100	51	33	23	25	30	19	35	35	25	17	12	405	100%
PORCENTAJE		24,69%	12,59%	8,15%	5,68%	6,17%	7,41%	4,69%	8,64%	8,64%	6,17%	4,20%	2,96%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	MIERCOLES					SENTIDO :	B
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2 8 / 0 9 / 2 0 2 2 / 19 20 21 22 23 24	0 - 1	3						4						7	1,58%
	1 - 2								1					1	0,23%
	2 - 3	3	5			1	6	2		4				21	4,74%
	3 - 4	1					5	1		3	3		1	14	3,16%
	4 - 5					3			4			1	1	9	2,03%
	5 - 6		1	1	2			3	3			2		12	2,71%
	6 - 7	5	4	1	1		3	4	4	6	1		5	34	7,67%
	7 - 8	8		3		4		3		3	1		2	24	5,42%
	8 - 9	6	5		3	2			6		2	3		27	6,09%
	9 - 10	1	4		2		4	3	3				2	19	4,29%
	10 - 11	5	3	1		1				3			1	14	3,16%
	11 - 12	2								5	2			9	2,03%
	12 - 13		3			2				4		3		12	2,71%
	13 - 14	8	2	5	4	5	3	4	3	3	2		3	42	9,48%
	14 - 15	6	6		2		2	1	2		3			22	4,97%
	15 - 16	9		3		4		1	5	3	1	1	1	28	6,32%
	16 - 17	4	7	2	3	7				2	1		1	27	6,09%
	17 - 18	3	3	3			3		4	4				20	4,51%
	18 - 19	6				4		3	3			3		19	4,29%
	19 - 20	4	8	6					3	1	3			25	5,64%
	20 - 21	2	2	7	2	5				2	2		2	24	5,42%
	21 - 22	3						3	3			1		10	2,26%
	22 - 23	6	3		1		1	6						17	3,84%
	23 - 24							3		3				6	1,35%
TOTAL		85	56	32	20	38	27	41	44	46	21	14	19	443	100%
PORCENTAJE		19,19%	12,64%	7,22%	4,51%	8,58%	6,09%	9,26%	9,93%	10,38%	4,74%	3,16%	4,29%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	MIERCOLES					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2 8 / 0 9 / 2 0 2 2 / 19 20 21 22 23 24	0 - 1	3		1				4						8	0,94%	
	1 - 2	1							2					3	0,35%	
	2 - 3	3	5			1	6	2		4		1		22	2,59%	
	3 - 4	1		1			6	1		3	7	1	1	21	2,48%	
	4 - 5	5		1		3			4		2	2	1	18	2,12%	
	5 - 6	4	3	1	2	3		4	3	4		2		26	3,07%	
	6 - 7	13	4	1	2		3	9	10	6	1		7	56	6,60%	
	7 - 8	13	8	6	1	6	2	5	7	5	3	4	5	65	7,67%	
	8 - 9	14	10	5	5	3	3		6	2	2	6		56	6,60%	
	9 - 10	10	4	4	2		4	3	3	5			2	37	4,36%	
	10 - 11	5	6	1		1			1	3	1		1	19	2,24%	
	11 - 12	8					3		4	5	6			26	3,07%	
	12 - 13	5	8		2	6		1	2	4		3		31	3,66%	
	13 - 14	14	8	6	4	5	4	5	7	3	2		6	64	7,55%	
	14 - 15	13	10	9	2	1	6	1	5		3			50	5,90%	
	15 - 16	13	1	5	1	4		4	5	7	1	3	2	46	5,42%	
	16 - 17	9	15	4	8	11	1		5	8	1	1	2	65	7,67%	
	17 - 18	7	3	6			3	4	4	8	3			38	4,48%	
	18 - 19	14			4	4	4	3	3		4	3		39	4,60%	
	19 - 20	6	11	7	2	5	2		5	6	3	4	2	53	6,25%	
	20 - 21	7	7	7	7	6	3	2		5	3		2	49	5,78%	
	21 - 22	7	1			4	6	3	3			1		25	2,95%	
	22 - 23	6	3		1		1	6						17	2,00%	
	23 - 24	4						3		3	4			14	1,65%	
TOTAL		185	107	65	43	63	57	60	79	81	46	31	31	848	100%	
PORCENTAJE		21,82%	12,62%	7,67%	5,07%	7,43%	6,72%	7,08%	9,32%	9,55%	5,42%	3,66%	3,66%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AFOROS VEHICULARES

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”														
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda														
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA														
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		JUEVES					SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO											TOTAL	%		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	0 - 1	1												1	0,23%	
	1 - 2							1						1	0,23%	
	2 - 3		2		1						1		1	5	1,17%	
	3 - 4	4	5											9	2,10%	
	4 - 5	5		1					3		1			10	2,34%	
	5 - 6	6		1			1	4						12	2,80%	
	6 - 7	5	6		2	1		5	4	1		3	3	30	7,01%	
2	7 - 8	6	5		1		3		1	1	2		3	22	5,14%	
2	8 - 9	8	1	3								1	4	17	3,97%	
/	9 - 10	4	2			4			4					14	3,27%	
0	10 - 11	7	7	2		4								20	4,67%	
9	11 - 12	9	4		2	5			4					24	5,61%	
/	12 - 13	9	4		2		1	4	6					26	6,07%	
2	13 - 14	10	8	4				5	6	2	3			38	8,88%	
0	14 - 15	9	3	3		4			3		3	5	2	32	7,48%	
2	15 - 16	4	4				3	4	5	1			1	22	5,14%	
2	16 - 17	10	6	1	2		2	7		4	1	1		34	7,94%	
	17 - 18	9	2			4		6	2	4	1		1	29	6,78%	
	18 - 19	6	1	4			5	5	1	5				27	6,31%	
	19 - 20	4	5						5			4	5	23	5,37%	
	20 - 21		6		1		1	6	4		2	1		21	4,91%	
	21 - 22		4					5		1				10	2,34%	
	22 - 23					1								1	0,23%	
	23 - 24															
TOTAL		116	75	19	11	23	16	52	48	19	14	15	20	428	100%	
PORCENTAJE		27,10%	17,52%	4,44%	2,57%	5,37%	3,74%	12,15%	11,21%	4,44%	3,27%	3,50%	4,67%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	JUEVES					SENTIDO :	B
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2 2 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	2	7			3								12	2,03%
	1 - 2	5	5							6		1		17	2,88%
	2 - 3					4	9			5		2		20	3,38%
	3 - 4	6	3	3			7	3	1					23	3,89%
	4 - 5				2	6		5	5	5	1			24	4,06%
	5 - 6	5		1	1								1	8	1,35%
	6 - 7	6	3				3		6	1	1	2		22	3,72%
	7 - 8	9	7	2	2			5	5					30	5,08%
	8 - 9	11	1	1	1	2	5	7	3	3		3		37	6,26%
	9 - 10	9	5	5			5				5		1	30	5,08%
	10 - 11	13	3	4			6		5	6			1	38	6,43%
	11 - 12	7	5							6		4		22	3,72%
	12 - 13	12			1	4			4		4			25	4,23%
	13 - 14	5	10	2			3	5	5	1			2	33	5,58%
	14 - 15	8	9	1	3	5	1				1	5		33	5,58%
	15 - 16	9			2				6	3		7		27	4,57%
	16 - 17	8	6	3		2	6	2	2	5		5	2	41	6,94%
	17 - 18	11			1	6		5					2	25	4,23%
	18 - 19	9	6	5		5		7						32	5,41%
	19 - 20	8				6	5							19	3,21%
	20 - 21	5		1	5	1	1	2	5	2	1		3	26	4,40%
	21 - 22		5					1	2			7		15	2,54%
	22 - 23						1							1	0,17%
	23 - 24	5	5	5				6	5	5				31	5,25%
TOTAL		153	80	33	18	50	46	57	51	42	13	36	12	591	100%
PORCENTAJE		25,89%	13,54%	5,58%	3,05%	8,46%	7,78%	9,64%	8,63%	7,11%	2,20%	6,09%	2,03%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	JUEVES					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2 / 0 9 / 2 0 2 2 / 18 19 20 21 22 23 24	0 - 1	3	7			3								13	1,28%	
	1 - 2	5	5					1		6		1		18	1,77%	
	2 - 3		2		1	4	9			5	1	2	1	25	2,45%	
	3 - 4	10	8	3			7	3	1					32	3,14%	
	4 - 5	5		1	2	6		5	8	5	2			34	3,34%	
	5 - 6	11		2	1		1	4					1	20	1,96%	
	6 - 7	11	9		2	1	3	5	10	2	1	5	3	52	5,10%	
	7 - 8	15	12	2	3		3	5	6	1	2		3	52	5,10%	
	8 - 9	19	2	4	1	2	5	7	3	3		4	4	54	5,30%	
	9 - 10	13	7	5		4	5		4		5		1	44	4,32%	
	10 - 11	20	10	6		10		5	6				1	58	5,69%	
	11 - 12	16	9		2	5			4	6		4		46	4,51%	
	12 - 13	21	4		3	4	1	8	6		4			51	5,00%	
	13 - 14	15	18	6			3	10	11	3	3		2	71	6,97%	
	14 - 15	17	12	4	3	9	1		3		4	10	2	65	6,38%	
	15 - 16	13	4		2		3	4	11	4		7	1	49	4,81%	
	16 - 17	18	12	4	2	2	8	9	2	9	1	6	2	75	7,36%	
	17 - 18	20	2		1	10		11	2	4	1		3	54	5,30%	
	18 - 19	15	7	9		5	5	12	1	5				59	5,79%	
	19 - 20	12	5			6	5		5			4	5	42	4,12%	
	20 - 21	5	6	1	6	1	2	8	9	2	3	1	3	47	4,61%	
	21 - 22		9					6	2	1		7		25	2,45%	
	22 - 23					1	1							2	0,20%	
	23 - 24	5	5	5				6	5	5				31	3,04%	
TOTAL		269	155	52	29	73	62	109	99	61	27	51	32	1019	100%	
PORCENTAJE		26,40%	15,21%	5,10%	2,85%	7,16%	6,08%	10,70%	9,72%	5,99%	2,65%	5,00%	3,14%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AFOROS VEHICULARES

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”													
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda													
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA													
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :	VIERNES					SENTIDO :	A	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 6 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	5												5	1,10%
	1 - 2		1				2					1		4	0,88%
	2 - 3	1		1					2				3	7	1,55%
	3 - 4		9	2						3		1		15	3,31%
	4 - 5	2	5						2		4			13	2,87%
	5 - 6	7	4		4	3		1		6				25	5,52%
	6 - 7	8	2	5			3			1		1	1	21	4,64%
	7 - 8	6	7				2	5	5	2	3	3	1	34	7,51%
	8 - 9	6		8		6		1						21	4,64%
	9 - 10				1			1			1			3	0,66%
	10 - 11	9				7	2		5					23	5,08%
	11 - 12	7	5	1						1		5		19	4,19%
	12 - 13	6	3	1				5	2				2	19	4,19%
	13 - 14	9	1	3	2	6		6	4	2		1	1	35	7,73%
	14 - 15	6	7				2		5	5	5			30	6,62%
	15 - 16	5	9	1	6	2						3	5	31	6,84%
	16 - 17	7		2			6	6	1	4	2	2		30	6,62%
	17 - 18	10			5			5	3	2			3	28	6,18%
	18 - 19	5				1	5	8	1	4			1	25	5,52%
	19 - 20		6	3					5	1	1	1		17	3,75%
20 - 21	2	1	4	1		1		1	5	1	4	2	22	4,86%	
21 - 22		5					5						10	2,21%	
22 - 23							5			6			11	2,43%	
23 - 24								5					5	1,10%	
TOTAL		101	65	31	19	25	23	48	41	36	23	22	19	453	100%
PORCENTAJE		22,30%	14,35%	6,84%	4,19%	5,52%	5,08%	10,60%	9,05%	7,95%	5,08%	4,86%	4,19%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	VIERNES					SENTIDO :	B
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 6 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	1	5				6	5						17	3,23%
	1 - 2	1		1			8					5		15	2,85%
	2 - 3					1	5	2	6					14	2,66%
	3 - 4						2	5	5					12	2,28%
	4 - 5		5	1		5			6		1	2		20	3,80%
	5 - 6	9						5			2		2	18	3,42%
	6 - 7	6	5	2	3				2	6			3	27	5,12%
	7 - 8	8	8	3	2		7	4	6	2				40	7,59%
	8 - 9	6	6	1					1	7			6	27	5,12%
	9 - 10	5	5	2		5		7				5		29	5,50%
	10 - 11	7		1		6			5					19	3,61%
	11 - 12	5	5					6	5		3			24	4,55%
	12 - 13	10			2								2	14	2,66%
	13 - 14	8	5	3	1	5			5	5		5	1	38	7,21%
	14 - 15	5		5		8	6	6	6	5	3			44	8,35%
	15 - 16	7		4			3						2	16	3,04%
	16 - 17	5	5	1	2			1			2			16	3,04%
	17 - 18	10	6	3	5		5		5		5			39	7,40%
	18 - 19					5		7		8		2		22	4,17%
	19 - 20	8		4			1		5	6			5	29	5,50%
	20 - 21	6	6	1	1			2		5	4			25	4,74%
	21 - 22	5												5	0,95%
	22 - 23									6				6	1,14%
	23 - 24							5		6				11	2,09%
TOTAL		112	61	32	16	35	43	55	57	56	20	19	21	527	100%
PORCENTAJE		21,25%	11,57%	6,07%	3,04%	6,64%	8,16%	10,44%	10,82%	10,63%	3,80%	3,61%	3,98%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	VIERNES					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 6 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	6	5				6	5						22	2,24%	
	1 - 2	1	1	1			10					6		19	1,94%	
	2 - 3	1		1		1	5	2	8				3	21	2,14%	
	3 - 4		9	2			2	5	5	3		1		27	2,76%	
	4 - 5	2	10	1		5			8		5	2		33	3,37%	
	5 - 6	16	4		4	3		6		6	2		2	43	4,39%	
	6 - 7	14	7	7	3		3		2	7		1	4	48	4,90%	
	7 - 8	14	15	3	2		9	9	11	4	3	3	1	74	7,55%	
	8 - 9	12	6	9		6		1	1	7			6	48	4,90%	
	9 - 10	5	5	2	1	5		8			1	5		32	3,27%	
	10 - 11	16		1		13	2		10					42	4,29%	
	11 - 12	12	10	1				6	5	1	3	5		43	4,39%	
	12 - 13	16	3	1	2			5	2				4	33	3,37%	
	13 - 14	17	6	6	3	11		6	9	7		6	2	73	7,45%	
	14 - 15	11	7	5		8	8	6	11	10	8			74	7,55%	
	15 - 16	12	9	5	6	2	3					3	7	47	4,80%	
	16 - 17	12	5	3	2		6	7	1	4	4	2		46	4,69%	
	17 - 18	20	6	3	10		5	5	8	2	5		3	67	6,84%	
	18 - 19	5				6	5	15	1	12		2	1	47	4,80%	
	19 - 20	8	6	7			1		10	7	1	1	5	46	4,69%	
	20 - 21	8	7	5	2		1	2	1	10	5	4	2	47	4,80%	
	21 - 22	5	5					5						15	1,53%	
	22 - 23							5		6	6			17	1,73%	
	23 - 24							5	5	6				16	1,63%	
TOTAL		213	126	63	35	60	66	103	98	92	43	41	40	980	100%	
PORCENTAJE		21,73%	12,86%	6,43%	3,57%	6,12%	6,73%	10,51%	10,00%	9,39%	4,39%	4,18%	4,08%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AFOROS VEHICULARES

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”														
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda														
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA														
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		SÁBADO					SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	0 - 1															
	1 - 2															
	2 - 3		1		1	1		1	1					5	1,12%	
	3 - 4	4		3				1		1			1	10	2,25%	
	4 - 5			2			1				1		3	7	1,57%	
	5 - 6	7	4			3					1	1		16	3,60%	
	6 - 7	8	6	2	3		2	3	4	3				31	6,97%	
2	7 - 8	7	5		1				1	1	5			20	4,49%	
4	8 - 9		4	5		1		4	1	1		3	1	20	4,49%	
/	9 - 10	4	5			3		1						13	2,92%	
0	10 - 11	4	2	1		4	4	4			4			23	5,17%	
9	11 - 12	9	1			2		1	4	5			2	24	5,39%	
/	12 - 13	5				6		5					2	18	4,04%	
2	13 - 14	7	4	1	2			4	3	3	1			25	5,62%	
0	14 - 15	4	3	5	3	4	1		3	1	4	1		29	6,52%	
2	15 - 16	10	5	1		1	2	4		5				28	6,29%	
2	16 - 17	9	8	5	1	6		5	4	3	1	2		44	9,89%	
	17 - 18	7	5		2	4				4			1	23	5,17%	
	18 - 19	4	4	1		5	5			3		4	3	29	6,52%	
	19 - 20	5	3	2	1		4	3	1	4				23	5,17%	
	20 - 21	1	1	3			3			1	5	3		17	3,82%	
	21 - 22	5	2		3	1		4	4	1		2		22	4,94%	
	22 - 23							3		2		5		10	2,25%	
	23 - 24		4					4						8	1,80%	
TOTAL		100	67	31	17	41	22	47	26	38	22	21	13	445	100%	
PORCENTAJE		22,47%	15,06%	6,97%	3,82%	9,21%	4,94%	10,56%	5,84%	8,54%	4,94%	4,72%	2,92%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	SÁBADO					SENTIDO :	B
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2 4 / 0 9 / 2 0 2 2 / 17-18 18-19 19-20 20-21 21-22 22-23 23-24	0 - 1	1	7					5		5				18	3,13%
	1 - 2									5				5	0,87%
	2 - 3				2		6	6	6	5				25	4,35%
	3 - 4	6	5		1		9	5		6		2		34	5,91%
	4 - 5	5	5	1				5			1	1		18	3,13%
	5 - 6	5		1		5	6	5	5	5			2	34	5,91%
	6 - 7	8						6	5	8			3	30	5,22%
	7 - 8		6				6	5						17	2,96%
	8 - 9	6	5	1			5					6		23	4,00%
	9 - 10	7		1	2	5				6		5		26	4,52%
	10 - 11	5	5			5		6		5	5			31	5,39%
	11 - 12	6	6							5				17	2,96%
	12 - 13	10			1			5		6			1	23	4,00%
	13 - 14	9	7			5		5	5	5		5	1	42	7,30%
	14 - 15	6	5			5			5					21	3,65%
	15 - 16	10			1			6	5		2	5		29	5,04%
	16 - 17	8	6	2		5	5	5				5		36	6,26%
	17 - 18	6	6	1	1				5	7		6		32	5,57%
	18 - 19	6	5			5		5		5		5		31	5,39%
	19 - 20		5						5	6		5		21	3,65%
	20 - 21							6		5	3			14	2,43%
	21 - 22							6					1	7	1,22%
	22 - 23	9	5					10						24	4,17%
23 - 24	6						6		5				17	2,96%	
TOTAL		119	78	7	8	35	37	97	41	89	11	45	8	575	100%
PORCENTAJE		20,70%	13,57%	1,22%	1,39%	6,09%	6,43%	16,87%	7,13%	15,48%	1,91%	7,83%	1,39%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	SÁBADO					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2 4 / 0 9 / 2 0 2 2 / 18 19 20 21 22 23 24	0 - 1	1	7					5		5				18	1,76%	
	1 - 2									5				5	0,49%	
	2 - 3		1		3	1	6	7	7	5				30	2,94%	
	3 - 4	10	5	3	1		9	6		7		2	1	44	4,31%	
	4 - 5	5	5	3			1	5			2	1	3	25	2,45%	
	5 - 6	12	4	1		8	6	5	5	5	1	1	2	50	4,90%	
	6 - 7	16	6	2	3		2	9	9	11			3	61	5,98%	
	7 - 8	7	11		1		6	5	1	1	5			37	3,63%	
	8 - 9	6	9	6		1	5	4	1	1		9	1	43	4,22%	
	9 - 10	11	5	1	2	8		1		6		5		39	3,82%	
	10 - 11	9	7	1		9	4	10		5	9			54	5,29%	
	11 - 12	15	7			2		1	4	10			2	41	4,02%	
	12 - 13	15			1	6		10		6			3	41	4,02%	
	13 - 14	16	11	1	2	5		9	8	8	1	5	1	67	6,57%	
	14 - 15	10	8	5	3	9	1		8	1	4	1		50	4,90%	
	15 - 16	20	5	1	1	1	2	10	5	5	2	5		57	5,59%	
	16 - 17	17	14	7	1	11	5	10	4	3	1	7		80	7,84%	
	17 - 18	13	11	1	3	4			5	11		6	1	55	5,39%	
	18 - 19	10	9	1		10	5	5		8		9	3	60	5,88%	
	19 - 20	5	8	2	1		4	3	6	10		5		44	4,31%	
	20 - 21	1	1	3			3	6		6	8	3		31	3,04%	
	21 - 22	5	2		3	1		10	4	1		2	1	29	2,84%	
	22 - 23	9	5						13		2		5	34	3,33%	
	23 - 24	6	4						10		5			25	2,45%	
TOTAL		219	145	38	25	76	59	144	67	127	33	66	21	1020	100%	
PORCENTAJE		21,47%	14,22%	3,73%	2,45%	7,45%	5,78%	14,12%	6,57%	12,45%	3,24%	6,47%	2,06%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AFOROS VEHICULARES

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”														
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda														
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA														
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		DOMINGO					SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO											TOTAL	%		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 8 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	1				1							1	2	0,50%	
	1 - 2												1	1	0,25%	
	2 - 3				1		1			2	3	1		8	1,99%	
	3 - 4	3	6					5	5	1				20	4,98%	
	4 - 5	1		2	3								1	7	1,74%	
	5 - 6	2		2								2		6	1,49%	
	6 - 7		3		1		2	1	2	3	1		1	14	3,48%	
	7 - 8	6	1	3		4		1			1	2		18	4,48%	
	8 - 9	5				5	1	2	6		1		2	22	5,47%	
	9 - 10		7	1	3	4				1	3		2	21	5,22%	
	10 - 11	8			1		2			2	2			15	3,73%	
	11 - 12	6		1					5			3		15	3,73%	
	12 - 13		5						6					11	2,74%	
	13 - 14	8			5	5			5		3			26	6,47%	
	14 - 15	5	5		1	2	3	5			1		2	24	5,97%	
	15 - 16	4	5	2	2	3					1	2		19	4,73%	
	16 - 17	6	7		1				2				3	21	5,22%	
	17 - 18	6	9		3	3	5		7				3	36	8,96%	
	18 - 19	8		2				8	7	6				31	7,71%	
	19 - 20	3	5			5	5	4	5		3	1		31	7,71%	
20 - 21	2	5	3			3	5		5			2	25	6,22%		
21 - 22	3	5	5				6	4					23	5,72%		
22 - 23				1									1	0,25%		
23 - 24									5					5	1,24%	
TOTAL		77	63	21	22	32	22	37	54	25	21	11	17	402	100%	
PORCENTAJE		19,15%	15,67%	5,22%	5,47%	7,96%	5,47%	9,20%	13,43%	6,22%	5,22%	2,74%	4,23%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	DOMINGO					SENTIDO :	B
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 8 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	5	6	5	5				5	5	5			36	6,79%
	1 - 2	5	5				8	5						23	4,34%
	2 - 3	6				2	7	4	5			3		27	5,09%
	3 - 4			2		5	5	5	6	1			1	25	4,72%
	4 - 5	2			1				2		1	2	1	9	1,70%
	5 - 6							1		2				3	0,57%
	6 - 7	3		2		2	6		2	5	3		2	25	4,72%
	7 - 8	7		1			5	5		2		1	1	22	4,15%
	8 - 9	2	6	2	1				1		2			14	2,64%
	9 - 10	5	7										4	16	3,02%
	10 - 11	6	5			6		7						24	4,53%
	11 - 12	5		4					5			5		19	3,58%
	12 - 13	6								6			1	13	2,45%
	13 - 14			2			2			6	2		3	15	2,83%
	14 - 15	8	8		3	6		5		5		5	1	41	7,74%
	15 - 16	9		5	1				9				1	25	4,72%
	16 - 17	11	6		2	5		6			6		1	37	6,98%
	17 - 18	5	6					6	4					21	3,96%
	18 - 19	6				5		3	5	5				24	4,53%
	19 - 20	3	5	5	5	1		5	3			1	3	31	5,85%
	20 - 21	5		3				1	6	6	2		2	25	4,72%
	21 - 22									8	2			10	1,89%
	22 - 23								7	5	1			13	2,45%
	23 - 24	6	5			5		6		5		5		32	6,04%
TOTAL		105	59	31	18	37	34	76	59	47	21	22	21	530	100%
PORCENTAJE		19,81%	11,13%	5,85%	3,40%	6,98%	6,42%	14,34%	11,13%	8,87%	3,96%	4,15%	3,96%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	DOMINGO					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 8 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	6	6	5	5	1			5	5	5			38	4,08%	
	1 - 2	5	5				8	5					1	24	2,58%	
	2 - 3	6			1	2	8	4	5	2	3	4		35	3,76%	
	3 - 4	3	6	2		5	5	10	11	2			1	45	4,83%	
	4 - 5	3		2	4				2		1	2	2	16	1,72%	
	5 - 6	2		2					1		2		2	9	0,97%	
	6 - 7	3	3	2	1	2	8	1	4	8	4		3	39	4,18%	
	7 - 8	13	1	4		4	5	6		2	1	3	1	40	4,29%	
	8 - 9	7	6	2	1	5	1	2	7		3		2	36	3,86%	
	9 - 10	5	14	1	3	4				1	3		6	37	3,97%	
	10 - 11	14	5		1	6	2	7		2	2			39	4,18%	
	11 - 12	11		5					5	5			8	34	3,65%	
	12 - 13	6	5							12			1	24	2,58%	
	13 - 14	8		2	5	5	2		5	6	5		3	41	4,40%	
	14 - 15	13	13		4	8	3	10		5	1	5	3	65	6,97%	
	15 - 16	13	5	7	3	3			9		1	2	1	44	4,72%	
	16 - 17	17	13		3	5			6	2		8	4	58	6,22%	
	17 - 18	11	15		3	3	5	6	11				3	57	6,12%	
	18 - 19	14		2		5			11	12	11			55	5,90%	
	19 - 20	6	10	5	5	6	5	9	8		3	2	3	62	6,65%	
	20 - 21	7	5	6			4	11	6	7			4	50	5,36%	
	21 - 22	3	5	5					6	4	8	2		33	3,54%	
	22 - 23				1				7	5	1			14	1,50%	
	23 - 24	6	5			5			6		10		5	37	3,97%	
TOTAL		182	122	52	40	69	56	113	113	72	42	33	38	932	100%	
PORCENTAJE		19,53%	13,09%	5,58%	4,29%	7,40%	6,01%	12,12%	12,12%	7,73%	4,51%	3,54%	4,08%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

TRÁFICO SIETE DIAS

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”														
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda														
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA														
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		DOMINGO					SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	0 - 1	12	12	1		1			8	6				40	1,22%	
	1 - 2	7	1		2		2	2	3			1	1	19	0,58%	
	2 - 3	1	8	3	4	2	1	1	8	2	4	2	4	40	1,22%	
	3 - 4	12	25	8			1	6	10	5	4	2	1	74	2,25%	
	4 - 5	23	10	6	5	1	5	1	5	5	8	2	5	76	2,32%	
	5 - 6	31	10	3	4	10	1	7		21	4	8	1	100	3,05%	
	6 - 7	44	30	12	8	3	7	19	16	8	7	5	8	167	5,09%	
2	7 - 8	50	42	7	5	6	7	8	24	11	13	14	7	194	5,91%	
5	8 - 9	47	27	24	3	13	4	12	19	9	2	10	16	186	5,67%	
/	9 - 10	34	24	5	6	11		2	9	6	5		4	106	3,23%	
0	10 - 11	48	25	6	2	25	19	9	13	7	7			161	4,91%	
9	11 - 12	43	16	6	6	7	3	12	27	11	4	13	4	152	4,63%	
/	12 - 13	44	29	3	4	22	1	15	21	5		2	4	150	4,57%	
2	13 - 14	51	33	12	9	21	1	28	29	19	11	1	8	223	6,79%	
0	14 - 15	52	27	20	6	16	10	17	16	7	13	7	6	197	6,00%	
2	15 - 16	52	34	10	9	6	10	21	10	15	2	7	8	184	5,61%	
2	16 - 17	57	40	11	10	10	9	24	22	17	8	11	5	224	6,83%	
	17 - 18	59	23	3	10	23	5	21	18	18	4		9	193	5,88%	
	18 - 19	51	10	11	4	16	31	35	20	23	6	10	4	221	6,73%	
	19 - 20	36	33	12	3	10	24	12	20	16	6	10	9	191	5,82%	
	20 - 21	21	30	11	9	6	28	20	5	24	12	8	6	180	5,48%	
	21 - 22	25	22	5	3	5	11	25	9	4	1	2		112	3,41%	
	22 - 23	5			1	6		14	5	2	6	5		44	1,34%	
	23 - 24	16	4					9	10	5	4			48	1,46%	
TOTAL		821	515	179	113	220	180	320	327	246	131	120	110	3282	100%	
PORCENTAJE		25,02%	15,69%	5,45%	3,44%	6,70%	5,48%	9,75%	9,96%	7,50%	3,99%	3,66%	3,35%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	DOMINGO					SENTIDO :	B
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2 5 / 0 9 / 2 0 2 2 17-18 18-19 19-20 20-21 21-22 22-23 23-24	0 - 1	18	31	5	5	3	6	14	10	20	5	6		123	3,09%
	1 - 2	11	23	1			23	15	1	11	2	6		93	2,34%
	2 - 3	14	10		3	8	46	24	22	14		5		146	3,67%
	3 - 4	20	14	5	7	5	34	19	18	10	4	2	2	140	3,52%
	4 - 5	19	10	4	3	14	7	10	24	5	4	6	2	108	2,71%
	5 - 6	29	6	4	3	7	11	20	16	12	2	8	7	125	3,14%
	6 - 7	46	18	10	9	5	23	19	24	31	10	10	13	218	5,47%
	7 - 8	49	36	11	9	6	29	22	22	18	2	6	6	216	5,42%
	8 - 9	43	34	8	8	5	15	12	23	20	4	17	7	196	4,92%
	9 - 10	47	27	9	4	10	21	10	3	16	10	15	11	183	4,60%
	10 - 11	56	21	6		29		24	11	8	9	5	2	171	4,29%
	11 - 12	36	26	4				11	11	22	6	9		125	3,14%
	12 - 13	60	16	4	4	6		14	11	15	4	3	4	141	3,54%
	13 - 14	42	35	15	7	26	8	24	19	25	11	11	20	243	6,10%
	14 - 15	54	39	11	9	31	10	18	18	16	18	16	2	242	6,08%
	15 - 16	64	12	12	4	9	10	13	36	12	3	16	10	201	5,05%
	16 - 17	50	43	12	12	24	11	14	14	17	14	10	9	230	5,78%
	17 - 18	53	36	8	7	6	13	18	24	11	10	6	2	194	4,87%
	18 - 19	38	18	5		24	5	40	8	24		15	1	178	4,47%
	19 - 20	38	25	16	7	18	6	10	26	25	4	8	10	193	4,85%
	20 - 21	32	20	13	16	14	12	22	16	28	13		13	199	5,00%
	21 - 22	30	13			3		16	5	8	2	13	1	91	2,29%
	22 - 23	15	20		1	5	2	28	15	12				98	2,46%
	23 - 24	23	15	5		5	5	36	5	29		5		128	3,21%
TOTAL		887	548	168	118	263	297	453	382	409	137	198	122	3982	100%
PORCENTAJE		22,28%	13,76%	4,22%	2,96%	6,60%	7,46%	11,38%	9,59%	10,27%	3,44%	4,97%	3,06%	100%	

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	DOMINGO					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2 5 / 0 9 / 2 0 2 2	0 - 1	30	43	6	5	4	6	14	18	26	5	6		163	2,24%	
	1 - 2	18	24	1	2		25	17	4	11	2	7	1	112	1,54%	
	2 - 3	15	18	3	7	10	47	25	30	16	4	7	4	186	2,56%	
	3 - 4	32	39	13	7	5	35	25	28	15	8	4	3	214	2,95%	
	4 - 5	42	20	10	8	15	12	11	29	10	12	8	7	184	2,53%	
	5 - 6	60	16	7	7	17	12	27	16	33	6	16	8	225	3,10%	
	6 - 7	90	48	22	17	8	30	38	40	39	17	15	21	385	5,30%	
	7 - 8	99	78	18	14	12	36	30	46	29	15	20	13	410	5,64%	
	8 - 9	90	61	32	11	18	19	24	42	29	6	27	23	382	5,26%	
	9 - 10	81	51	14	10	21	21	12	12	22	15	15	15	289	3,98%	
	10 - 11	104	46	12	2	54	19	33	24	15	16	5	2	332	4,57%	
	11 - 12	79	42	10	6	7	3	23	38	33	10	22	4	277	3,81%	
	12 - 13	104	45	7	8	28	1	29	32	20	4	5	8	291	4,01%	
	13 - 14	93	68	27	16	47	9	52	48	44	22	12	28	466	6,42%	
	14 - 15	106	66	31	15	47	20	35	34	23	31	23	8	439	6,04%	
	15 - 16	116	46	22	13	15	20	34	46	27	5	23	18	385	5,30%	
	16 - 17	107	83	23	22	34	20	38	36	34	22	21	14	454	6,25%	
	17 - 18	112	59	11	17	29	18	39	42	29	14	6	11	387	5,33%	
	18 - 19	89	28	16	4	40	36	75	28	47	6	25	5	399	5,49%	
	19 - 20	74	58	28	10	28	30	22	46	41	10	18	19	384	5,29%	
	20 - 21	53	50	24	25	20	40	42	21	52	25	8	19	379	5,22%	
	21 - 22	55	35	5	3	8	11	41	14	12	3	15	1	203	2,79%	
	22 - 23	20	20		2	11	2	42	20	14	6	5		142	1,95%	
	23 - 24	39	19	5		5	5	45	15	34	4	5		176	2,42%	
TOTAL		1708	1063	347	231	483	477	773	709	655	268	318	232	7264	100%	
PORCENTAJE		23,51%	14,63%	4,78%	3,18%	6,65%	6,57%	10,64%	9,76%	9,02%	3,69%	4,38%	3,19%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAE SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

TRÁFICO PROMEDIO DIA

PROYECTO:		“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”														
ELABORADO POR :		Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda														
NOMBRE VÍA:		PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA														
ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR					DIA :		DOMINGO					SENTIDO :		A
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	0 - 1	1,71	1,71	0,14		0,14			1,14	0,86				5,71	1,22%	
	1 - 2	1,00	0,14		0,29		0,29	0,29	0,43			0,14	0,14	2,71	0,58%	
	2 - 3	0,14	1,14	0,43	0,57	0,29	0,14	0,14	1,14	0,29	0,57	0,29	0,57	5,71	1,22%	
	3 - 4	1,71	3,57	1,14			0,14	0,86	1,43	0,71	0,57	0,29	0,14	10,57	2,25%	
	4 - 5	3,29	1,43	0,86	0,71	0,14	0,71	0,14	0,71	0,71	1,14	0,29	0,71	10,86	2,32%	
	5 - 6	4,43	1,43	0,43	0,57	1,43	0,14	1,00		3,00	0,57	1,14	0,14	14,29	3,05%	
	6 - 7	6,29	4,29	1,71	1,14	0,43	1,00	2,71	2,29	1,14	1,00	0,71	1,14	23,86	5,09%	
2	7 - 8	7,14	6,00	1,00	0,71	0,86	1,00	1,14	3,43	1,57	1,86	2,00	1,00	27,71	5,91%	
5	8 - 9	6,71	3,86	3,43	0,43	1,86	0,57	1,71	2,71	1,29	0,29	1,43	2,29	26,57	5,67%	
/	9 - 10	4,86	3,43	0,71	0,86	1,57		0,29	1,29	0,86	0,71		0,57	15,14	3,23%	
0	10 - 11	6,86	3,57	0,86	0,29	3,57	2,71	1,29	1,86	1,00	1,00			23,00	4,91%	
9	11 - 12	6,14	2,29	0,86	0,86	1,00	0,43	1,71	3,86	1,57	0,57	1,86	0,57	21,71	4,63%	
/	12 - 13	6,29	4,14	0,43	0,57	3,14	0,14	2,14	3,00	0,71		0,29	0,57	21,43	4,57%	
2	13 - 14	7,29	4,71	1,71	1,29	3,00	0,14	4,00	4,14	2,71	1,57	0,14	1,14	31,86	6,79%	
0	14 - 15	7,43	3,86	2,86	0,86	2,29	1,43	2,43	2,29	1,00	1,86	1,00	0,86	28,14	6,00%	
2	15 - 16	7,43	4,86	1,43	1,29	0,86	1,43	3,00	1,43	2,14	0,29	1,00	1,14	26,29	5,61%	
2	16 - 17	8,14	5,71	1,57	1,43	1,43	1,29	3,43	3,14	2,43	1,14	1,57	0,71	32,00	6,83%	
	17 - 18	8,43	3,29	0,43	1,43	3,29	0,71	3,00	2,57	2,57	0,57		1,29	27,57	5,88%	
	18 - 19	7,29	1,43	1,57	0,57	2,29	4,43	5,00	2,86	3,29	0,86	1,43	0,57	31,57	6,73%	
	19 - 20	5,14	4,71	1,71	0,43	1,43	3,43	1,71	2,86	2,29	0,86	1,43	1,29	27,29	5,82%	
	20 - 21	3,00	4,29	1,57	1,29	0,86	4,00	2,86	0,71	3,43	1,71	1,14	0,86	25,71	5,48%	
	21 - 22	3,57	3,14	0,71	0,43	0,71	1,57	3,57	1,29	0,57	0,14	0,29		16,00	3,41%	
	22 - 23	0,71			0,14	0,86		2,00	0,71	0,29	0,86	0,71		6,29	1,34%	
	23 - 24	2,29	0,57					1,29	1,43	0,71	0,57			6,86	1,46%	
TOTAL		117,29	73,57	25,57	16,14	31,43	25,71	45,71	46,71	35,14	18,71	17,14	15,71	468,86	100%	
PORCENTAJE		25,02%	15,69%	5,45%	3,44%	6,70%	5,48%	9,75%	9,96%	7,50%	3,99%	3,66%	3,35%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	DOMINGO					SENTIDO :	B	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2 5 / 0 9 / 2 0 2 2 17-18 18-19 19-20 20-21 21-22 22-23 23-24	0 - 1	2,57	4,43	0,71	0,71	0,43	0,86	2,00	1,43	2,86	0,71	0,86		17,57	3,09%	
	1 - 2	1,57	3,29	0,14			3,29	2,14	0,14	1,57	0,29	0,86		13,29	2,34%	
	2 - 3	2,00	1,43		0,43	1,14	6,57	3,43	3,14	2,00		0,71		20,86	3,67%	
	3 - 4	2,86	2,00	0,71	1,00	0,71	4,86	2,71	2,57	1,43	0,57	0,29	0,29	20,00	3,52%	
	4 - 5	2,71	1,43	0,57	0,43	2,00	1,00	1,43	3,43	0,71	0,57	0,86	0,29	15,43	2,71%	
	5 - 6	4,14	0,86	0,57	0,43	1,00	1,57	2,86	2,29	1,71	0,29	1,14	1,00	17,86	3,14%	
	6 - 7	6,57	2,57	1,43	1,29	0,71	3,29	2,71	3,43	4,43	1,43	1,43	1,86	31,14	5,47%	
	7 - 8	7,00	5,14	1,57	1,29	0,86	4,14	3,14	3,14	2,57	0,29	0,86	0,86	30,86	5,42%	
	8 - 9	6,14	4,86	1,14	1,14	0,71	2,14	1,71	3,29	2,86	0,57	2,43	1,00	28,00	4,92%	
	9 - 10	6,71	3,86	1,29	0,57	1,43	3,00	1,43	0,43	2,29	1,43	2,14	1,57	26,14	4,60%	
	10 - 11	8,00	3,00	0,86		4,14		3,43	1,57	1,14	1,29	0,71	0,29	24,43	4,29%	
	11 - 12	5,14	3,71	0,57				1,57	1,57	3,14	0,86	1,29		17,86	3,14%	
	12 - 13	8,57	2,29	0,57	0,57	0,86		2,00	1,57	2,14	0,57	0,43	0,57	20,14	3,54%	
	13 - 14	6,00	5,00	2,14	1,00	3,71	1,14	3,43	2,71	3,57	1,57	1,57	2,86	34,71	6,10%	
	14 - 15	7,71	5,57	1,57	1,29	4,43	1,43	2,57	2,57	2,29	2,57	2,29	0,29	34,57	6,08%	
	15 - 16	9,14	1,71	1,71	0,57	1,29	1,43	1,86	5,14	1,71	0,43	2,29	1,43	28,71	5,05%	
	16 - 17	7,14	6,14	1,71	1,71	3,43	1,57	2,00	2,00	2,43	2,00	1,43	1,29	32,86	5,78%	
	17 - 18	7,57	5,14	1,14	1,00	0,86	1,86	2,57	3,43	1,57	1,43	0,86	0,29	27,71	4,87%	
	18 - 19	5,43	2,57	0,71		3,43	0,71	5,71	1,14	3,43		2,14	0,14	25,43	4,47%	
	19 - 20	5,43	3,57	2,29	1,00	2,57	0,86	1,43	3,71	3,57	0,57	1,14	1,43	27,57	4,85%	
	20 - 21	4,57	2,86	1,86	2,29	2,00	1,71	3,14	2,29	4,00	1,86		1,86	28,43	5,00%	
	21 - 22	4,29	1,86			0,43		2,29	0,71	1,14	0,29	1,86	0,14	13,00	2,29%	
	22 - 23	2,14	2,86		0,14	0,71	0,29	4,00	2,14	1,71				14,00	2,46%	
	23 - 24	3,29	2,14	0,71		0,71	0,71	5,14	0,71	4,14		0,71		18,29	3,21%	
TOTAL		126,71	78,29	24,00	16,86	37,57	42,43	64,71	54,57	58,43	19,57	28,29	17,43	568,86	100%	
PORCENTAJE		22,28%	13,76%	4,22%	2,96%	6,60%	7,46%	11,38%	9,59%	10,27%	3,44%	4,97%	3,06%	100%		

ESTACIÓN :		ABRA EL CONDOR						DIA :	DOMINGO					SENTIDO :	AMBOS	
FECHA	HORA	VEHICULO												TOTAL	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2 5 / 0 9 / 2 0 2 2 / 19 20 21 22 23 24	0 - 1	4,29	6,14	0,86	0,71	0,57	0,86	2,00	2,57	3,71	0,71	0,86		23,29	2,24%	
	1 - 2	2,57	3,43	0,14	0,29		3,57	2,43	0,57	1,57	0,29	1,00	0,14	16,00	1,54%	
	2 - 3	2,14	2,57	0,43	1,00	1,43	6,71	3,57	4,29	2,29	0,57	1,00	0,57	26,57	2,56%	
	3 - 4	4,57	5,57	1,86	1,00	0,71	5,00	3,57	4,00	2,14	1,14	0,57	0,43	30,57	2,95%	
	4 - 5	6,00	2,86	1,43	1,14	2,14	1,71	1,57	4,14	1,43	1,71	1,14	1,00	26,29	2,53%	
	5 - 6	8,57	2,29	1,00	1,00	2,43	1,71	3,86	2,29	4,71	0,86	2,29	1,14	32,14	3,10%	
	6 - 7	12,86	6,86	3,14	2,43	1,14	4,29	5,43	5,71	5,57	2,43	2,14	3,00	55,00	5,30%	
	7 - 8	14,14	11,14	2,57	2,00	1,71	5,14	4,29	6,57	4,14	2,14	2,86	1,86	58,57	5,64%	
	8 - 9	12,86	8,71	4,57	1,57	2,57	2,71	3,43	6,00	4,14	0,86	3,86	3,29	54,57	5,26%	
	9 - 10	11,57	7,29	2,00	1,43	3,00	3,00	1,71	1,71	3,14	2,14	2,14	2,14	41,29	3,98%	
	10 - 11	14,86	6,57	1,71	0,29	7,71	2,71	4,71	3,43	2,14	2,29	0,71	0,29	47,43	4,57%	
	11 - 12	11,29	6,00	1,43	0,86	1,00	0,43	3,29	5,43	4,71	1,43	3,14	0,57	39,57	3,81%	
	12 - 13	14,86	6,43	1,00	1,14	4,00	0,14	4,14	4,57	2,86	0,57	0,71	1,14	41,57	4,01%	
	13 - 14	13,29	9,71	3,86	2,29	6,71	1,29	7,43	6,86	6,29	3,14	1,71	4,00	66,57	6,42%	
	14 - 15	15,14	9,43	4,43	2,14	6,71	2,86	5,00	4,86	3,29	4,43	3,29	1,14	62,71	6,04%	
	15 - 16	16,57	6,57	3,14	1,86	2,14	2,86	4,86	6,57	3,86	0,71	3,29	2,57	55,00	5,30%	
	16 - 17	15,29	11,86	3,29	3,14	4,86	2,86	5,43	5,14	4,86	3,14	3,00	2,00	64,86	6,25%	
	17 - 18	16,00	8,43	1,57	2,43	4,14	2,57	5,57	6,00	4,14	2,00	0,86	1,57	55,29	5,33%	
	18 - 19	12,71	4,00	2,29	0,57	5,71	5,14	10,71	4,00	6,71	0,86	3,57	0,71	57,00	5,49%	
	19 - 20	10,57	8,29	4,00	1,43	4,00	4,29	3,14	6,57	5,86	1,43	2,57	2,71	54,86	5,29%	
	20 - 21	7,57	7,14	3,43	3,57	2,86	5,71	6,00	3,00	7,43	3,57	1,14	2,71	54,14	5,22%	
	21 - 22	7,86	5,00	0,71	0,43	1,14	1,57	5,86	2,00	1,71	0,43	2,14	0,14	29,00	2,79%	
	22 - 23	2,86	2,86		0,29	1,57	0,29	6,00	2,86	2,00	0,86	0,71		20,29	1,95%	
	23 - 24	5,57	2,71	0,71		0,71	0,71	6,43	2,14	4,86	0,57	0,71		25,14	2,42%	
TOTAL		244,00	151,86	49,57	33,00	69,00	68,14	110,43	101,29	93,57	38,29	45,43	33,14	1037,71	100%	
PORCENTAJE		23,51%	14,63%	4,78%	3,18%	6,65%	6,57%	10,64%	9,76%	9,02%	3,69%	4,38%	3,19%	100%		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

DETERMINACIÓN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”			
ELABORADO POR :	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda			
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA			
ESTACIÓN :	ABRA EL CONDOR	DIA :	DOMINGO	SENTIDO : AMBOS

SENTIDO	DIA	L I V I A N O S			B U S E S			C A M I O N E S					MOTOS	TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	VIERNES	146	90	23	11	38	38	62	74	70	10	13	14	589
	SABADO	181	104	21	10	36	29	55	49	23	16	21	15	560
	DOMINGO	100	51	33	23	25	30	19	35	35	25	17	12	405
	LUNES	116	75	19	11	23	16	52	48	19	14	15	20	428
	MARTES	101	65	31	19	25	23	48	41	36	23	22	19	453
	MIÉRCOLES	100	67	31	17	41	22	47	26	38	22	21	13	445
	JUEVES	77	63	21	22	32	22	37	54	25	21	11	17	402

B	VIERNES	143	128	21	22	41	56	83	87	82	24	31	21	739
	SABADO	170	86	12	16	27	54	44	43	47	27	31	20	577
	DOMINGO	85	56	32	20	38	27	41	44	46	21	14	19	443
	LUNES	153	80	33	18	50	46	57	51	42	13	36	12	591
	MARTES	112	61	32	16	35	43	55	57	56	20	19	21	527
	MIÉRCOLES	119	78	7	8	35	37	97	41	89	11	45	8	575
	JUEVES	105	59	31	18	37	34	76	59	47	21	22	21	530

A+B	VIERNES	289	218	44	33	79	94	145	161	152	34	44	35	1328
	SABADO	351	190	33	26	63	83	99	92	70	43	52	35	1137
	DOMINGO	185	107	65	43	63	57	60	79	81	46	31	31	848
	LUNES	269	155	52	29	73	62	109	99	61	27	51	32	1019
	MARTES	213	126	63	35	60	66	103	98	92	43	41	40	980
	MIÉRCOLES	219	145	38	25	76	59	144	67	127	33	66	21	1020
	JUEVES	182	122	52	40	69	56	113	113	72	42	33	38	932

TOTAL	1708	1063	347	231	483	477	773	709	655	268	318	232	7264
%	23,51%	14,63%	4,78%	3,18%	6,65%	6,57%	10,64%	9,76%	9,02%	3,69%	4,38%	3,19%	100,0%

RESUMEN	TPD		TOTAL
	SENTIDO		
	A	B	A+B
VIERNES	589	739	1.328
SABADO	560	577	1.137
DOMINGO	405	443	848
LUNES	428	591	1.019
MARTES	453	527	980
MIERCOLES	445	575	1.020
JUEVES	402	530	932

TPD	469	569	1038
-----	-----	-----	------

SENTIDO	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES					OTROS	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A+B	245	152	50	33	69	68	110	101	94	38	45	33	1038
%	23,513%	14,634%	4,777%	3,180%	6,649%	6,567%	10,642%	9,760%	9,017%	3,689%	4,378%	3,194%	100,00%



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

AÑOS DE PROYECCIÓN TPDA

PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”			
ELABORADO	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda			
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA			
ESTACIÓN :	ABRA EL CONDOR	DIA :	DOMINGO	SENTIDO : AMBOS

AÑO	Nº	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES					MOTOS	TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		7,79%												
2022	0	245	152	50	33	69	68	110	101	94	38	45	33	1038
2023	1	264	164	54	36	74	73	119	109	101	41	49	36	1120
2024	2	284	177	58	38	80	79	128	117	109	44	52	38	1204
2025	3	306	190	63	41	86	85	138	126	118	48	56	41	1298
2026	4	330	205	67	45	93	92	148	136	127	51	61	45	1400
2027	5	356	221	73	48	100	99	160	147	137	55	65	48	1509
2028	6	384	238	78	52	108	107	173	158	147	60	71	52	1628
2029	7	414	257	85	56	117	115	186	171	159	64	76	56	1756
2030	8	446	277	91	60	126	124	200	184	171	69	82	60	1890
2031	9	481	299	98	65	136	134	216	198	185	75	88	65	2040

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA

ITEM: SELLADO DE FISURAS

UNIDAD: M

Fecha: 17 de Octubre 2022

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
EMULSION ASFALTICA	LT	0,0450	6,9600	0,3100
ARENA ZARANDEADA	M3	0,0001	69,6000	0,0100
TOTAL MATERIALES				0,3200
2. MANO DE OBRA				
CAPATAZ	HR	0,0050	35,0020	0,1800
CHOFER	HR	0,0050	12,5000	0,0600
OPERADOR	HR	0,0200	12,5000	0,2500
PEON	HR	0,0500	8,3310	0,4200
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,9100
CARGAS SOCIALES (65% DEL SUB TOTAL MANO DE OBRA)				0,5900
IMPUESTOS IVA (14,94% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				0,2200
TOTAL MANO DE OBRA				1,7200
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
COMPRESOR DE AIRE PORTATIL	HR	0,0050	20,6220	0,1000
COMPACTADOR RODILLO NEUMATICO	HR	0,0050	300,0660	1,5000
SIERRA CORTA PAVIMENTO	HR	0,0050	26,4690	0,1300
DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS	HR	0,0050	19,6130	0,1000
VOLQUETA	HR	0,0050	139,2000	0,7000
HERRAMIENTAS (5% DEL TOTAL MANO DE OBRA)				0,0900
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2,6200
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10% DEL 1+2+3)				0,4700
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,4700
5. UTILIDAD				
UTILIDAD (9% DEL 1+2+3+4)				0,4400
TOTAL UTILIDAD				0,4400
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3,09% DEL 1+2+3+4+5)				0,1700
TOTAL IMPUESTOS				0,1700
TOTAL PRECIO UNITARIO BOLIVIANO				5,7400
TOTAL PRECIO UNITARIO DOLARES				0,8247

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA

ITEM: SELLADO DE GRIETAS

UNIDAD: M

Fecha: 17 de Octubre 2022

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
EMULSION ASFALTICA	LT	0,1500	6,9600	1,0400
ARENA ZARANDEADA	M3	0,0002	69,6000	0,0100
TOTAL MATERIALES				1,0500
2. MANO DE OBRA				
CAPATAZ	HR	0,0060	35,0020	0,2100
CHOFER	HR	0,0060	12,5000	0,0800
OPERADOR	HR	0,0240	12,5000	0,3000
PEON	HR	0,0667	8,3310	0,5600
SUB TOTAL MANO DE OBRA				1,1500
CARGAS SOCIALES (65% DEL SUB TOTAL MANO DE OBRA)				0,7500
IMPUESTOS IVA (14,94% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				0,2800
TOTAL MANO DE OBRA				2,1800
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
COMPRESOR DE AIRE PORTATIL	HR	0,0060	20,6220	0,1200
COMPACTADOR RODILLO NEUMATICO	HR	0,0060	300,0660	1,8000
SIERRA CORTA PAVIMENTO	HR	0,0060	26,4690	0,1600
DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS	HR	0,0060	19,6130	0,1200
VOLQUETA	HR	0,0060	139,2000	0,8400
HERRAMIENTAS (5% DEL TOTAL MANO DE OBRA)				0,1100
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,1500
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10% DEL 1+2+3)				0,6400
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,6400
5. UTILIDAD				
UTILIDAD (9% DEL 1+2+3+4)				0,6000
TOTAL UTILIDAD				0,6000
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3,09% DEL 1+2+3+4+5)				0,2400
TOTAL IMPUESTOS				0,2400
TOTAL PRECIO UNITARIO BOLIVIANO				7,8600
TOTAL PRECIO UNITARIO DOLARES				1,1293

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA

ITEM: BACHEO SUPERFICIAL

UNIDAD: M²

Fecha: 17 de Octubre 2022

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
EMULSION ASFALTICA	LT	0,8000	6,9600	5,5700
DISCO DE CORTE DE ASFALTO	PZA	0,0030	2262,0000	6,7900
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	M ³	0,1100	1705,2000	187,5700
TOTAL MATERIALES				199,9300
2. MANO DE OBRA				
SUPERINTENDENTE DE OBRA	HR	0,1000	35,0020	3,5000
CAPATAZ	HR	0,1000	12,5000	1,2500
CHOFER	HR	0,1000	12,5000	1,2500
OPERADOR	HR	0,2375	12,5000	2,9700
PEON	HR	1,0000	8,3310	8,3300
SUB TOTAL MANO DE OBRA				17,3000
CARGAS SOCIALES (65% DEL SUB TOTAL MANO DE OBRA)				11,2500
IMPUESTOS IVA (14,94% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				4,2700
TOTAL MANO DE OBRA				32,8200
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
COMPRESOR DE AIRE PORTATIL	HR	0,0100	20,6220	0,2100
COMPACTADOR VIBRATORIO MANUAL DE PLACA	HR	0,0500	34,8000	1,7400
COMPACTADORA VIBRATORIO RODILLO LISO	HR	0,0500	245,0000	12,2500
SIERRA CORTA PAVIMENTO	HR	0,1000	26,4690	2,6500
PLANTA DE ASFALTO (UPA)	HR	0,0275	350,0000	9,6300
VOLQUETA	HR	0,1000	139,2000	13,9200
HERRAMIENTAS (5% DEL TOTAL MANO DE OBRA)				1,6400
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				42,0400
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10% DEL 1+2+3)				27,4800
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				27,4800
5. UTILIDAD				
UTILIDAD (9% DEL 1+2+3+4)				25,6900
TOTAL UTILIDAD				25,6900
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3,09% DEL 1+2+3+4+5)				10,1300
TOTAL IMPUESTOS				10,1300
TOTAL PRECIO UNITARIO BOLIVIANOS				338,0900
TOTAL PRECIO UNITARIO DOLARES				48,5761

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA

ITEM: BACHEO PROFUNDO

UNIDAD: M²

Fecha: 17 de Octubre 2022

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
EMULSION ASFALTICA	LT	0,800	6,960	5,570
MATERIAL DE BASE	M ³	0,230	174,000	40,020
MATERIAL SELECCIONADO PICADA SUBBASE	M ³	0,310	134,200	41,600
DISCO DE CORTE DE ASFALTO	PZA	0,003	2262,000	6,790
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	M ³	0,100	1705,200	170,520
TOTAL MATERIALES				264,500
2. MANO DE OBRA				
CAPATAZ	HR	0,100	12,500	1,250
CHOFER	HR	0,250	12,500	3,130
OPERADOR	HR	0,325	12,500	4,060
PEÓN	HR	2,000	8,331	16,660
SUB TOTAL MANO DE OBRA				25,100
CARGAS SOCIALES (65% DEL SUB TOTAL MANO DE OBRA)				16,320
IMPUESTOS IVA (14,94% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				6,190
TOTAL MANO DE OBRA				47,610
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
COMPRESOR DE AIRE PORTATIL	HR	0,050	20,622	1,030
COMPACTADORA VIBRATORIO MANUAL DE PLACA	HR	0,100	34,800	3,480
COMPACTADORA VIBRATORIO RODILLO LISO	HR	0,050	245,000	12,250
SIERRA CORTA PAVIMENTO	HR	0,100	26,469	2,650
PLANTA DE ASFALTO (UPA)	HR	0,025	350,000	8,750
VOLQUETA	HR	0,250	139,200	34,800
HERRAMIENTAS (5% DEL TOTAL MANO DE OBRA)				2,380
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				65,340
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10% DEL 1+2+3)				37,750
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				37,750
5. UTILIDAD				
UTILIDAD (9% DEL 1+2+3+4)				35,290
TOTAL UTILIDAD				35,290
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3,09% DEL 1+2+3+4+5)				13,920
TOTAL IMPUESTOS				13,920
TOTAL PRECIO UNITARIO BOLIVIANOS				464,410
TOTAL PRECIO UNITARIO DOLARES				66,726

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
REPORTE FOTOGRÁFICO	
PROYECTO:	“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS – PIEDRA LARGA”
ELABORADO POR :	Univ. Calla Batallanos Melani Esmeralda
NOMBRE VÍA:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA

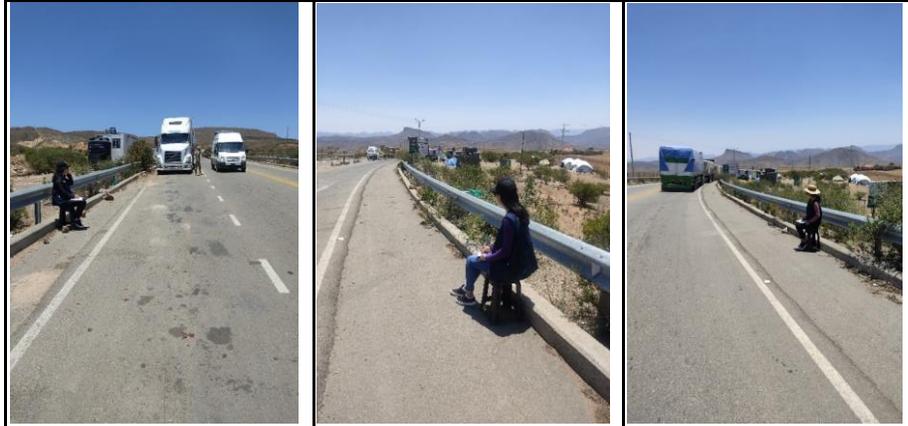
Reporte fotográfico índice de condición del pavimento (PCI)



Reporte fotográfico índice de rugosidad internacional (IRI)



Reporte fotográfico tráfico promedio anual (TPDA)



Descripción: El levantamiento de información por medio de los aforos vehiculares clasificados durante 7 días las 24 horas en la tranca existente en Abra el Cóndor del tramo Puente Jarcas-Piedra Larga.

Tarija, 26 de septiembre de 2022

Señor

Ing. Ticona Copa Mario Luis

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

Presente.-

Ref.: Solicitud de autorización para el uso del laboratorio de asfaltos

Señor Director:

Ingeniero reciba usted un cordial saludo.

Mediante la presente me dirijo muy respetuosamente a usted, por mi persona **Calla Batallanos Melani Esmeralda** con CI 720117, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Solicito a su persona en calidad de préstamo el equipo de Merlín, para realizar el levantamiento de datos para el IRI (Índice de rugosidad internacional), y poder aplicarlo en mi tema de proyecto de grado **“ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA”** para la materia de proyecto de ingeniería civil II (M. VIAS) CIV-502.

Asimismo, me declaro responsable de la seguridad y bienestar del equipo y sus accesorios que se encuentran a mi cargo desde el día del préstamo hasta el día de su devolución.

Saludo a usted con las consideraciones mas distinguidas.


Calla Batallanos Melani E.
SOLICITANTE
RU: 92887-CI: 7200177
CEL:60256616


M.Sc. Ing. Mario L. Ticona C.
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE
TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE
COMUNICACIÓN

Tarija, 26 de septiembre 2022
Señor
Ing. Ceilo C. Avila S.
Coordinador actividades
de la solicitud referente
Alte

Tarija, 13 de octubre de 2022

Señor:

Ing. Marco Antonio Ortiz Tapia

**GERENTE REGIONAL DE LA ADMINISTRADORA BOLIVIANA DE
CARRETERAS TARIJA**

Presente.

**REF: SOLICITUD DE PRECIOS UNITARIOS DE CONSERVACIÓN Y
MANTENIMIENTO DEL TRAMO DE CARRETERA PUENTE JARCAS -
PIEDRA LARGA.**

Ingeniero reciba usted un cordial saludo.

Mediante la presente, yo Melani Esmeralda Calla Batallanos con CI 7200177, estudiante regular de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Solicito a su persona la solicitud de precios unitarios de conservación y mantenimiento del tramo de carretera puente jarcas - piedra larga, para poder aplicarlo en mi tema de proyecto de grado "ANÁLISIS DE COSTOS DE CICLO DE VIDA CON LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE HDM-4 EN EL TRAMO PUENTE JARCAS - PIEDRA LARGA", con la finalidad de complementar el análisis de los costos de ciclo de vida del tramo en estudio, para la materia de proyecto de ingeniería civil II (M. VIAS) CIV-502.

Sin otro particular saludo a usted con las condiciones más distinguidas.


Calla Batallanos Melani Esmeralda

SOLICITANTE

RU: 92887-CI: 7200177

CEL:60256616


Ing. Orgaz Fernández Jhonny Mario

DOCENTE CIV-502



MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL SOFTWARE HDM-4

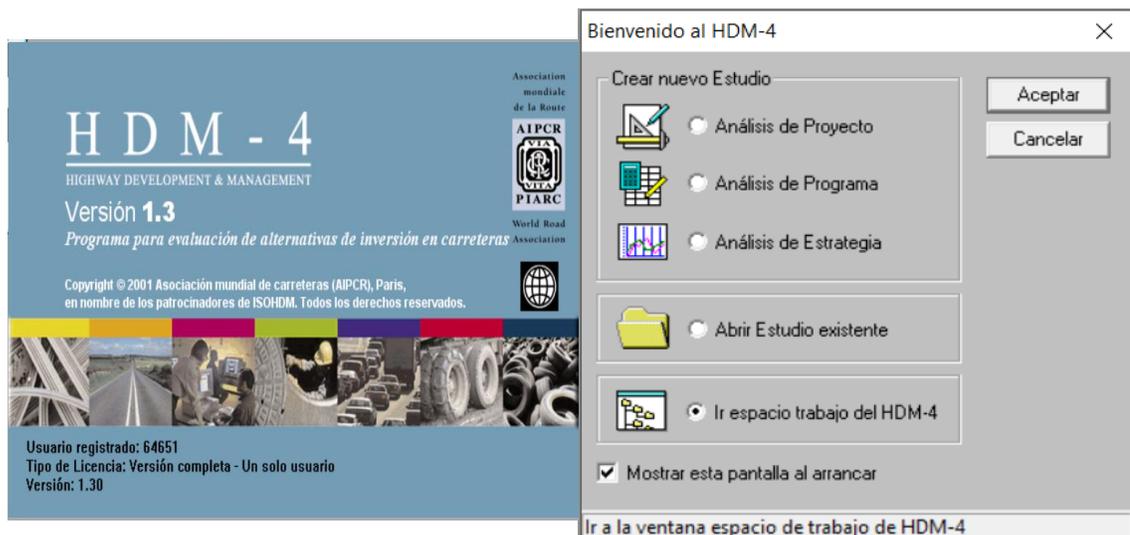
Para el estudio del análisis de costos de ciclo de vida del software HDM-4, se desarrolló con los siguientes pasos:

1. Ejecutar HDM-4

Para ejecutar HDM-4:

- Pulse el menú de inicio de Windows.
- Seleccione el acceso a la aplicación HDM-4 en el grupo de programas HDM-4.
- Aparece la pantalla de carga de HDM-4. Una vez que se carga HDM-4 aparece la pantalla de “Bienvenido de HDM-4.

4. En la pantalla de “Bienvenido al HDM-4”, aparece como crear un nuevo estudio. Seleccione “Ir a espacio de trabajo HDM-4”, donde podrá acceder a todas las características del HDM-4.



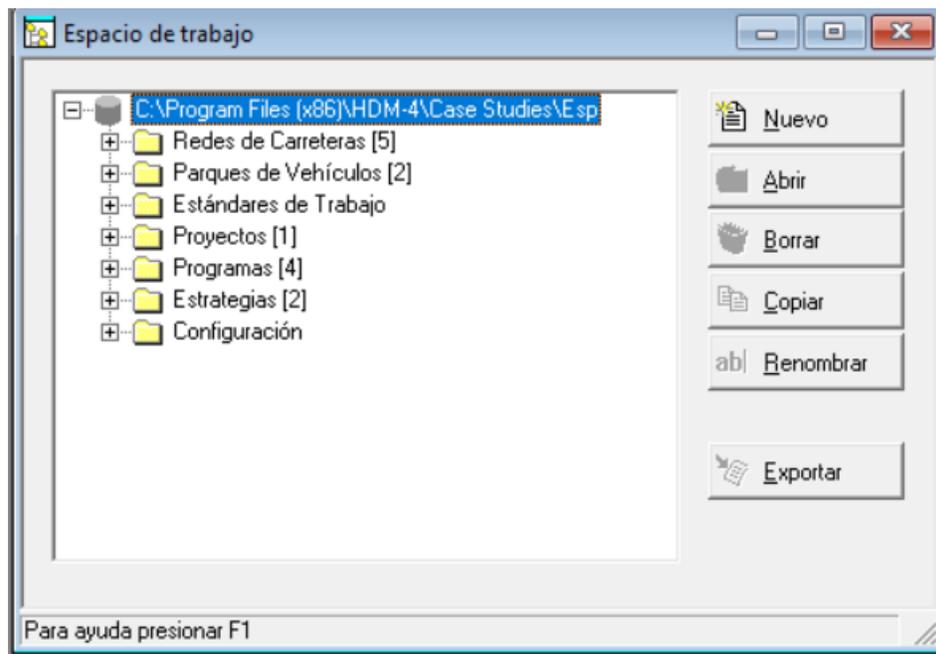
2. Pantalla de bienvenida al HDM-4

La Pantalla de bienvenida está diseñada para familiarizarle con los conceptos y características de HDM-4. Cuando llegue a conocer bien el sistema, encontrará más fácil de usar la ventana del “Espacio de trabajo” donde puede acceder a todas las características

de HDM-4. La ventana del “Espacio de trabajo” es el núcleo de HDM-4. Las carpetas están ubicadas a la izquierda y los botones a la derecha.

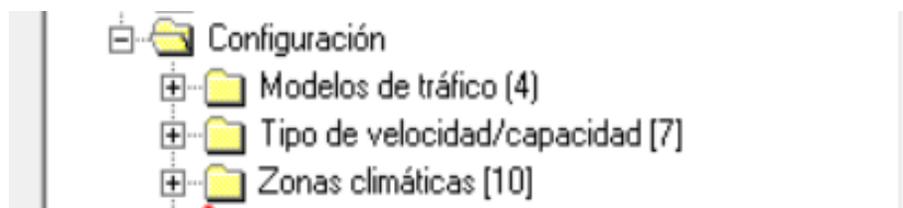
El procedimiento general para llevar a cabo una operación es:

- a) Abrir una carpeta pulsando el símbolo + a la izquierda del nombre de la carpeta.
- b) Seleccionar un objeto en la carpeta.
- c) Pulsar el botón apropiado para la operación que desea llevar a cabo.



3. Configuración de HDM-4

En la pestaña de “Configuración” se divide en tres tipos de grupos, se desplegará las siguientes carpetas a continuación:



3.1 Modelo de tráfico

Se usan para representar las diferentes intensidades del tráfico que ocurren en las carreteras a lo largo del día. Los distintos tramos de la carretera presentan diferentes patrones de la intensidad del tráfico según sea su uso.

Para crear un modelo de tráfico pulsar en “Nueva tarea de HDM-4”, se mostrará la siguiente pestaña en donde se colocará el tipo de uso de la carretera.

Patrón de intensidad de tráfico: <Nuevo patrón de intensidad de tráfico>

Definición

Nombre:

Uso de la carretera:

Aceptar

Cancelar

Por defecto...

Datos de distribución del tráfico

Seleccionar método: HV PCNADT

Período	Descripción	Horas por año (HRYRp)	Tráfico horario (HVp)	% de IMD (PCNADTp)
		0.00	0.000	

Añadir período

Borrar período

NB. HRYRp debe ser igual a 8760, y $\frac{(\text{HRYRp} \cdot \text{HVp})}{365}$ debe ser igual a $1,00 \pm 0,05$

Patrón de intensidad de tráfico: MODELO DE TRAFICO PUENTES JARCAS-PIEDRA LARGA

Definición

Nombre:

Uso de la carretera:

Aceptar

Cancelar

Por defecto...

Datos de distribución del tráfico

Seleccionar método: HV PCNADT

Período	Descripción	Horas por año (HRYRp)	Tráfico horario (HVp)	% de IMD (PCNADTp)
1	Periodo 1	87.60	0.090	2.17
2	Periodo 2	350.40	0.080	7.59
3	Periodo 3	613.20	0.070	11.64
4	Periodo 4	2978.40	0.050	40.24
5	Periodo 5	4730.40	0.030	38.36
		8760.00		100.00

Añadir período

Borrar período

NB. HRYRp debe ser igual a 8760, y PCNADTp debe ser igual a 100

Nombre de este modelo de tráfico

3.2 Tipo de velocidad/capacidad

La función principal de la relación capacidad-velocidad es representar las características de la capacidad de los diferentes tipos de carretera.

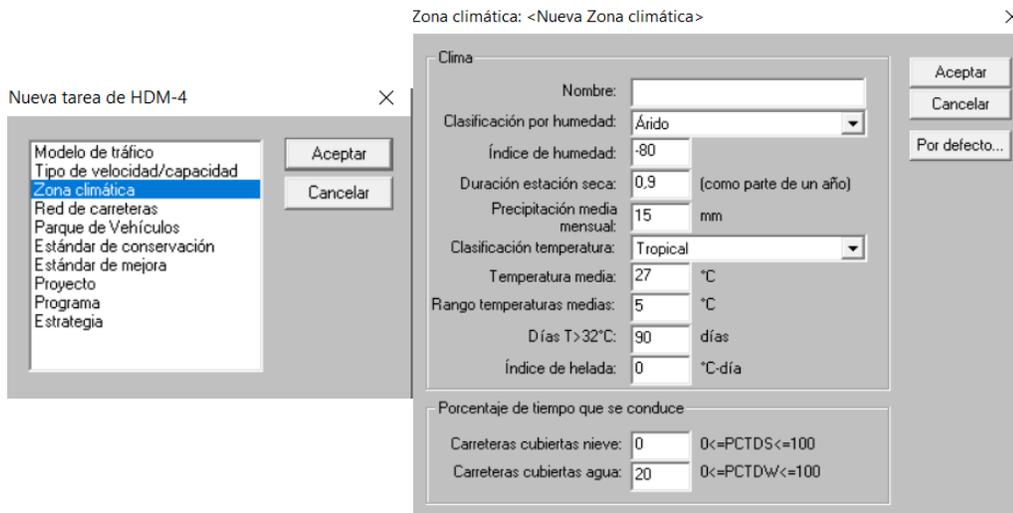
Para crear un tipo de velocidad/capacidad pulsar en “Nueva tarea de HDM-4” y “Aceptar”, donde se mostrará la siguiente pestaña en donde se colocará el tipo de carretera a utilizar en el proyecto.

The image shows two overlapping windows from a software interface. The background window is titled 'Nueva tarea de HDM-4' and contains a list of options: 'Modelo de tráfico', 'Tipo de velocidad/capacidad' (highlighted), 'Zona climática', 'Red de carreteras', 'Parque de Vehículos', 'Estándar de conservación', 'Estándar de mejora', 'Proyecto', 'Programa', and 'Estrategia'. It has 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The foreground window is titled 'Tipo de velocidad/capacidad: <Nuevo tipo de Flujo de velocidad>'. It has a 'Nombre:' field, 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons, and a 'Por defecto...' button. The 'Capacidad' section includes a 'Tipo de carretera:' dropdown menu (set to 'Carretera de dos carriles'), 'Capacidad última:' (with a dropdown menu), 'Cap. en tráfico libre:', 'Capacidad nominal:', and 'Velocidad de atasco: en capacidad' (set to 25 km/h). The 'Índice de accidentalidad (en nº/ 100 millones veh-km)' section has radio buttons for 'por composición:' (selected) and 'total:'. Under 'por composición:', there are input fields for 'Mortal:', 'Heridos:', and 'Solo daños:'. Under 'total:', there is an input field for 'Todos los accidentes:'. The 'Relativo a la velocidad' section has input fields for 'amax:' (0,65 m/s²), 'CALBFAC:' (1), and 'Factor multiplicación velocidad deseada:' (1). At the bottom, there is a 'Tipo de carretera' label.

The image shows a configuration window titled 'Tipo de velocidad/capacidad: TIPO DE VELOCIDAD PUENTE JARCA...'. It has a 'Nombre:' field containing 'ELOCIDAD PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA', 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons, and a 'Por defecto...' button. The 'Capacidad' section includes a 'Tipo de carretera:' dropdown menu (set to 'Carretera de dos carriles'), 'Capacidad última:' (1400 PCSE/carril/hr), 'Cap. en tráfico libre:' (0,1 (0 < XQ1 < 1)), 'Capacidad nominal:' (0,9 (0 < XQ2 < 1)), and 'Velocidad de atasco: en capacidad' (25 km/h). The 'Índice de accidentalidad (en nº/ 100 millones veh-km)' section has radio buttons for 'por composición:' and 'total:' (selected). Under 'total:', there is an input field for 'Todos los accidentes:' (0). The 'Relativo a la velocidad' section has input fields for 'amax:' (0,65 m/s²), 'CALBFAC:' (1), and 'Factor multiplicación velocidad deseada:' (1).

3.3 Zona climática

Las zonas climáticas se usan para representar las condiciones del clima en las diferentes partes de la red de carreteras. Se crea la zona climática que se muestra a continuación:



Nueva tarea de HDM-4

- Modelo de tráfico
- Tipo de velocidad/capacidad
- Zona climática**
- Red de carreteras
- Parque de Vehículos
- Estándar de conservación
- Estándar de mejora
- Proyecto
- Programa
- Estrategia

Zona climática: <Nueva Zona climática>

Clima

Nombre:

Clasificación por humedad:

Índice de humedad:

Duración estación seca: (como parte de un año)

Precipitación media mensual: mm

Clasificación temperatura:

Temperatura media: °C

Rango temperaturas medias: °C

Días T>32°C: días

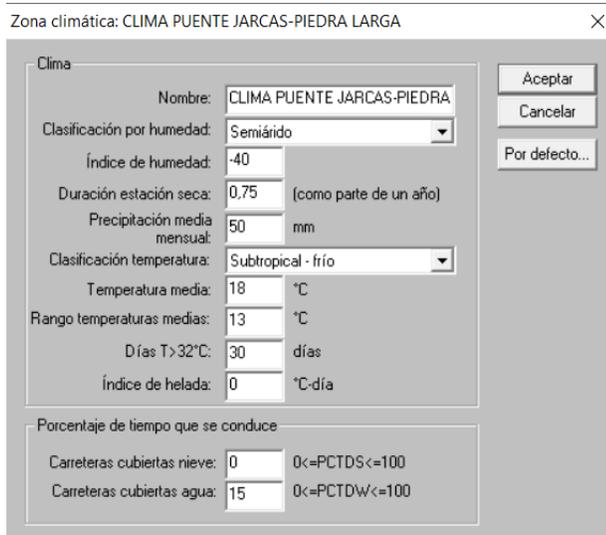
Índice de helada: °C-día

Porcentaje de tiempo que se conduce

Carreteras cubiertas nieve: 0<=PCTDS<=100

Carreteras cubiertas agua: 0<=PCTDW<=100

Los datos que representan estas condiciones afectan al deterioro del firme. Los datos de las zonas climáticas se dividen en dos categorías: clasificación por humedad y clasificación temperatura.



Zona climática: CLIMA PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA

Clima

Nombre:

Clasificación por humedad:

Índice de humedad:

Duración estación seca: (como parte de un año)

Precipitación media mensual: mm

Clasificación temperatura:

Temperatura media: °C

Rango temperaturas medias: °C

Días T>32°C: días

Índice de helada: °C-día

Porcentaje de tiempo que se conduce

Carreteras cubiertas nieve: 0<=PCTDS<=100

Carreteras cubiertas agua: 0<=PCTDW<=100

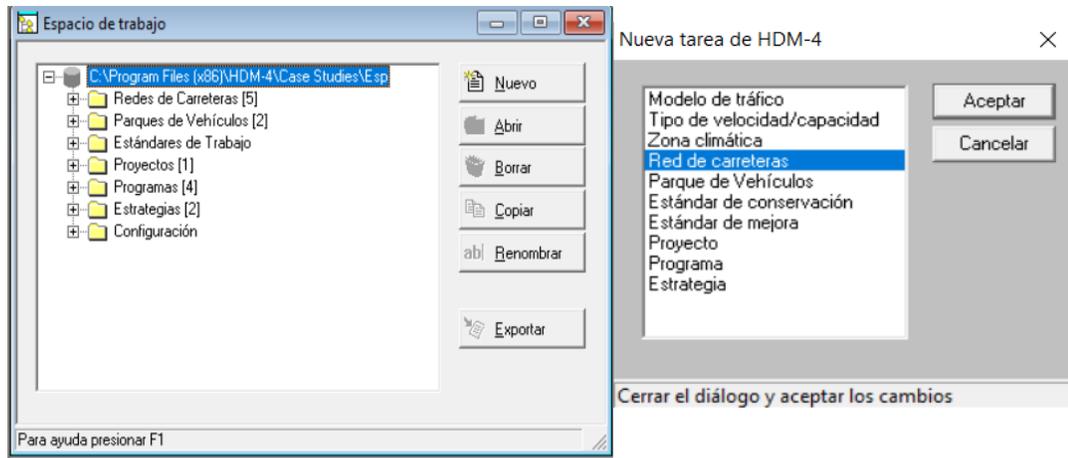
Los datos que se definieron antes del estudio a la base de datos de HDM-4 son:

4. Redes de carreteras

Esta sección explica cómo crear una nueva red de carreteras que inicialmente no tiene tramos.

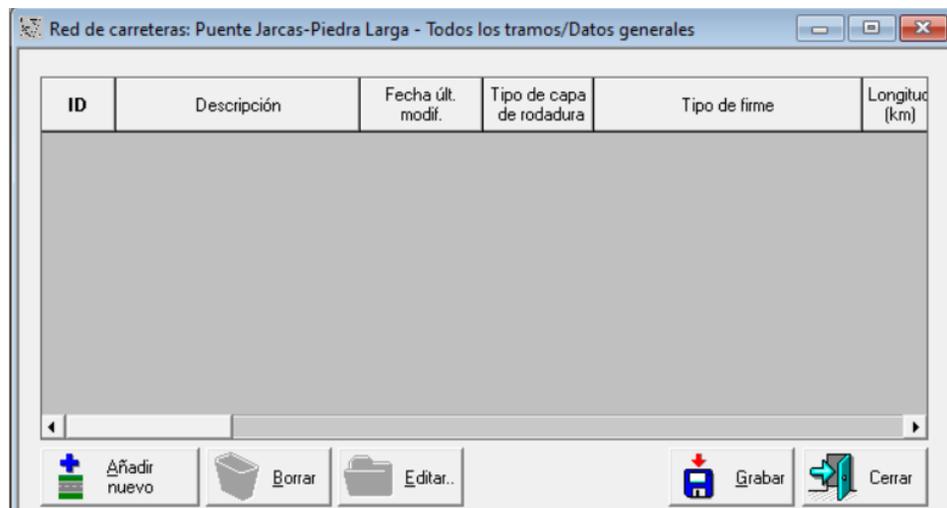
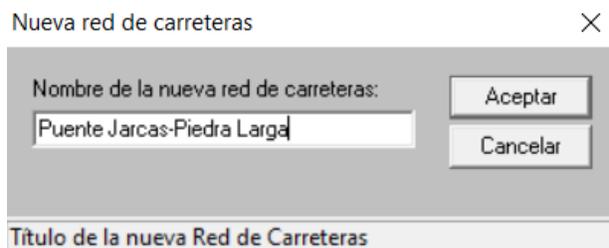
a) Pulse “Nuevo” en la ventana del “Espacio de trabajo”.

Aparece la caja de diálogo de “Nueva tarea de HDM-4”.

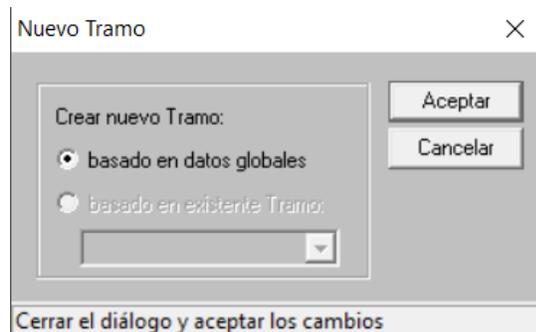


b) Seleccione la “Red de carreteras” y pulsa “Aceptar”. Aparece la caja de diálogo de “Nueva red de carreteras”.

c) Escriba el nombre de la nueva red de carreteras en la caja de texto y pulse “Aceptar”. Aparece la ventana de “Red de carreteras”.

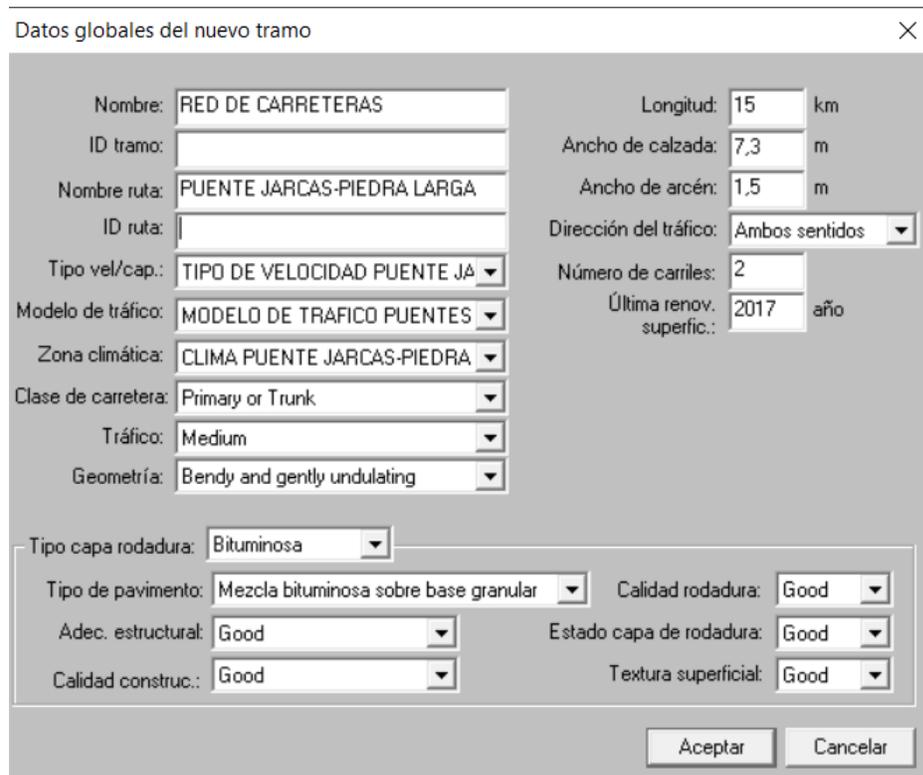


- d) Seleccione la opción “Añadir nuevo” y pulse “Aceptar”. Aparece la caja de diálogo “Nuevo tramo” desde datos añadidos, introduzca un nombre y un ID para el tramo.



- e) Especifique los valores para todos los “Datos globales del nuevo tramo”.

Los valores añadidos indican cómo son definidos muchos valores particulares de los parámetros clave y los parámetros detallados en “Configuración”.



- f) Cuando se especifiquen los “Datos globales del nuevo tramo”, los valores serán heredados por todos los parámetros clave y detallados, que se usan para rellenar las cajas de edición en la caja de diálogo tramo.

g) Pulse “Aceptar” se visualiza la caja de diálogo “Tramo”.

Definición. –En esta pestaña se muestra los detalles del tramo en estudio el tipo de velocidad, el modelo de tráfico, la zona climática, la clase de carretera y el tipo de rodadura del tramo. Las características básicas del tramo, longitud del tramo, el ancho de la calzada y número de carriles. Por último, la intensidad del tráfico.

Tramo: PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA

Definición | Geometría | Fime | Estado

Nombre del tramo:	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA	Longitud:	15	km
ID del tramo:	PJ-PL	Ancho de calzada:	7,3	m
Nombre ruta:	TRAMO	Ancho de arcén:	1,5	m
ID de ruta:		Número de carriles:	2	
Tipo de vel/cap:	TIPO DE VELOCIDAD PUENTE JA	Tráfico		
Modelo de tráfico:	MODELO DE TRAFICO PUENTES	Motorizado:	1038	IMD
Zona climática:	CLIMA PUENTE JARCAS-PIEDRA	No motorizado:	0	IMD
Clase carretera:	Primary or Trunk	Año:	2022	
Tipo c.rodadura:	Bituminosa	Sentido:	Ambos sentidos	
Tipo fime:	Mezcla bituminosa sobre base granular			

Detalles... Aceptar Cancelar

Geometría. -En la pestaña de geometría se muestra los datos del tramo de geometría incluyendo los datos de pendiente, curvas horizontales, etc.

Tramo: PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA

Definición | Geometría | Fime | Estado

Rampas + pendientes:	80	m/km
Curvatura horizontal media:	500	°/km
Velocidad límite:	60	km/h
Altitud:	2445	m
Tipo dren:	Forma de V - duro	

Firme. -Los datos requeridos en firme son: la capa de rodadura y la capacidad de soporte. Para calcular el número estructural SN y deflexión DEF se requiere de datos como ser los espesores y coeficientes de las capas.

Tramo: PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA

Definición | Geometría | **Firme** | Estado

Capa de Rodadura

Tipo material: Mezcla bituminosa

Espesor más reciente: 60 mm

Espesor anterior/antiguo: 0 mm

Capacidad de Soporte

Parámetros calc. para estación seca

SNP: 4.09 DEF: 0.68 mm

[1] Número estructural: 2,45339

CBR explanada: 18 %

Estación seca Estación húmeda

[2] SNP calculado:

Base (sólo para bases estabilizadas)

Espesor base: mm

Módulo Resiliente: GPa

Trabajos previos (tipos de trabajos de HDM-4)

Últ. reconst. o nueva const.: 2017 año

Última rehabilitación (capa rodadura): 2017 año

Último repavimentado (resellado): 2017 año

Último tratamiento preventivo: 2017 año

Estado. -Estos datos fueron recogidos de un análisis detallado de condiciones del tramo, ya mencionados anteriormente.

Tramo: PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA

Definición | Geometría | Firme | **Estado**

Estado a final de año	2017	<input type="button" value="Nuevo año"/>
Regularidad (IRI - m/km)	1.52	<input type="button" value="Borrar año"/>
Área total fisurada (%)	3.00	<input type="button" value="Ordenar años"/>
Área con desp. de áridos (%)	0.50	
Número de baches (N ^o /km)	2.00	
Área con rotura de borde (m ² /km)	1.00	
Profundidad media de roderas	0.00	
Textura (mm)	0.70	
Rozamiento (SCRIM 50 km/h)	0.50	
Drenaje	Excelente	

5. Parques de vehículos

Los parques de vehículos son utilizados para guardar detalles de los tipos de vehículos a ser tenidos en cuenta en los análisis de HDM-4. Un parque de vehículos consiste en un

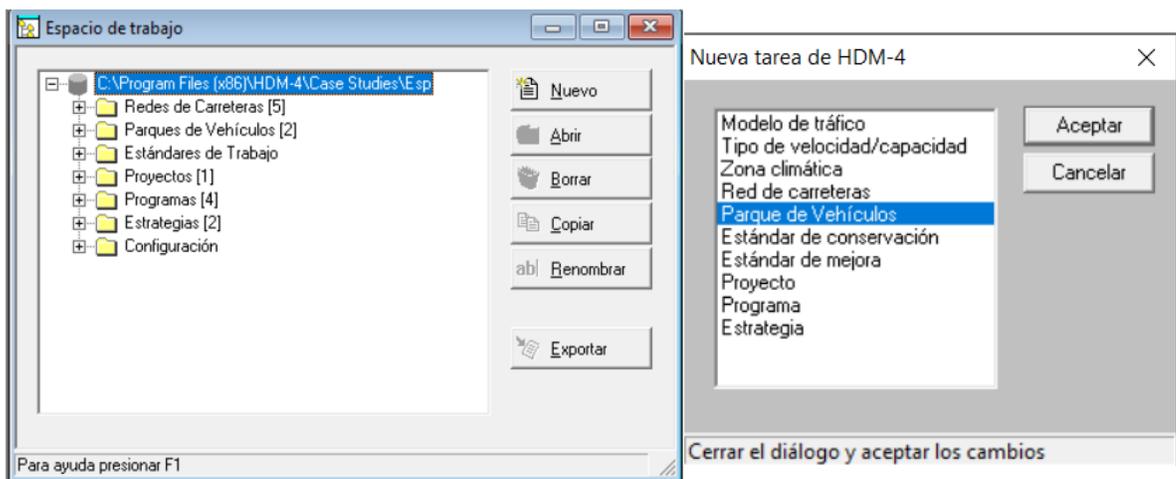
conjunto de tipos de vehículos. Cada tipo de vehículo representa una clase de vehículos, en el conjunto que se está modelizando (p. e. coches pequeños, camiones grandes, etc.).

Cuando se crea un parque de vehículos, se debería incluir un tipo de vehículo por cada clase de vehículo en el conjunto de tráfico modelizado.

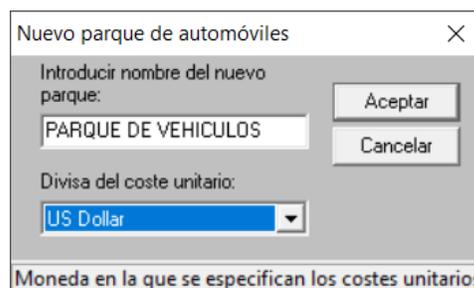
Crear parques de vehículos

Esta sección describe como crear un parque de vehículos nuevo que, inicialmente, no tiene tipos de vehículo.

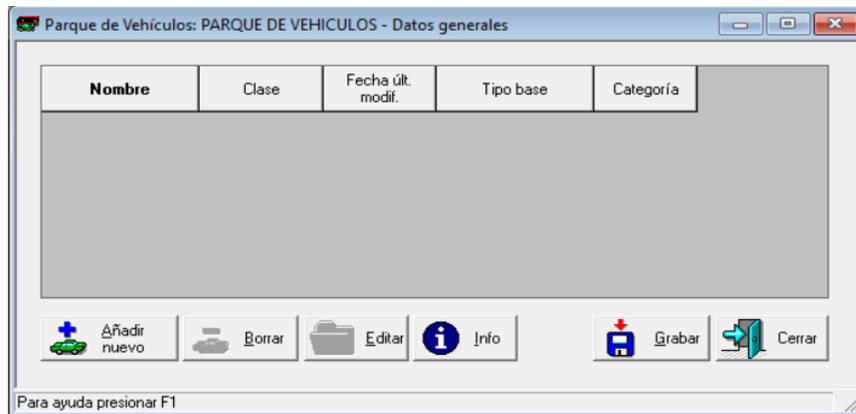
- a) Pulsar “Nuevo” en la ventana “Espacio de trabajo”. Seleccionar “Parque de vehículos” y pulsar “Aceptar”.



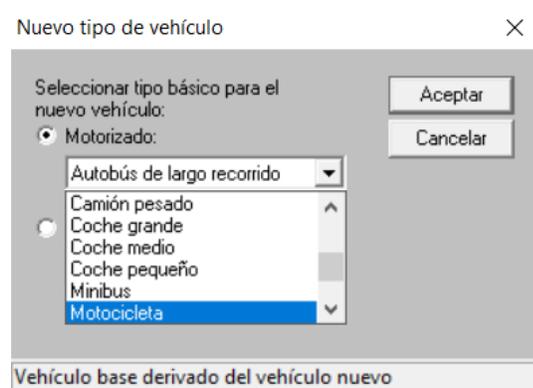
- b) Se despliega la caja de diálogo “Nuevo parque de automóviles”.
- c) Se escribe el nombre del nuevo parque de vehículos y se elige un coste unitario de cambio de moneda del menú desplegable.



- d) Pulsar “Aceptar”. Se despliega la ventana “Parque de vehículos”.

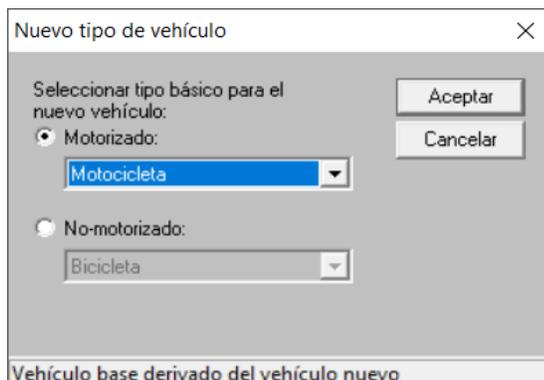


- e) Se pueden añadir ahora los tipos de vehículos del parque de vehículos. En “Añadir nuevo”.
- f) Seleccionar el botón “Motorizado” y seleccionar un tipo de vehículo básico del menú desplegable.



El menú desplegable contiene los tipos de vehículos predefinidos y definidos por el programa del parque de vehículos actual. Los datos iniciales del tipo nuevo de vehículos se originan a partir de los del tipo de vehículo.

- g) Pulsar “Aceptar”. Se despliega la caja de diálogo atributos del vehículo.



- h) Se muestra la ventana de “Características del vehículo”. En “Definición” colocar el nombre correspondiente del motorizado.

The screenshot shows a software window titled "Características del vehículo: MOTO" with a close button (X) in the top right corner. The window has three tabs: "Definición", "Características básicas", and "Costes económicos unitarios". The "Definición" tab is active. It contains the following fields and controls:

- Nombre: MOTO
- Tipo base: Motocicleta
- Clase: Motocicletas
- Categoría: Motorizado
- Descripción: Motocicletas
- Método de vida: Vida constante Vida óptima

On the right side of the window, there are buttons for "Calibración...", "Valores por Defecto", "Aceptar", and "Cancelar". At the bottom of the window, the text "Nombre del tipo de vehículo" is visible.

- i) En “Características básicas”, esta sección describe las características físicas del vehículo, las características de los neumáticos, la utilización de los vehículos y la carga.

The screenshot shows the same software window, but now the "Características básicas" tab is active. It contains several sections with input fields and buttons:

- Físicas:** Espacio equiv. en vehículo de pasajeros: 0,5; Nº de ruedas: 2; Nº de ejes: 2.
- Neumáticos:** Tipo neumático: Diagonal (dropdown); Nº de recauchutados: 1,3; Coste recauchutado: 15 %.
- Utilización:** Km anuales: 10000 km; Horas trabajo: 400 h; Vida media: 10 años; Uso privado: 100 %; Pasajeros: 1 persona; Viajes de trabajo: 75 %; A "Calcular..." button.
- Carga:** ESALF: 0; "Calcular..." button; Peso en marcha: 0,2 toneladas (dropdown).

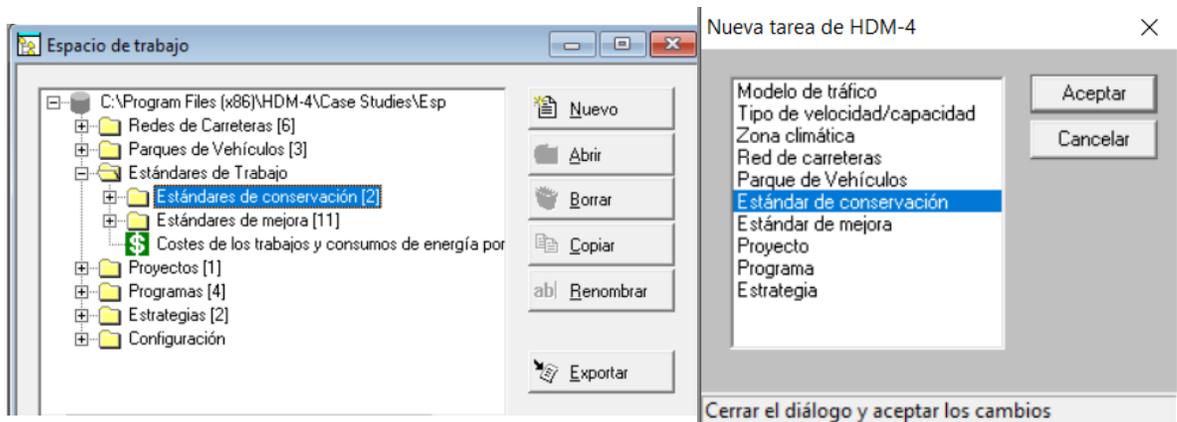
On the right side, there are buttons for "Calibración...", "Valores por Defecto", "Aceptar", and "Cancelar". At the bottom, the text "Parámetros principales del vehículo" is visible.

6. Estándares de conservación y mejora

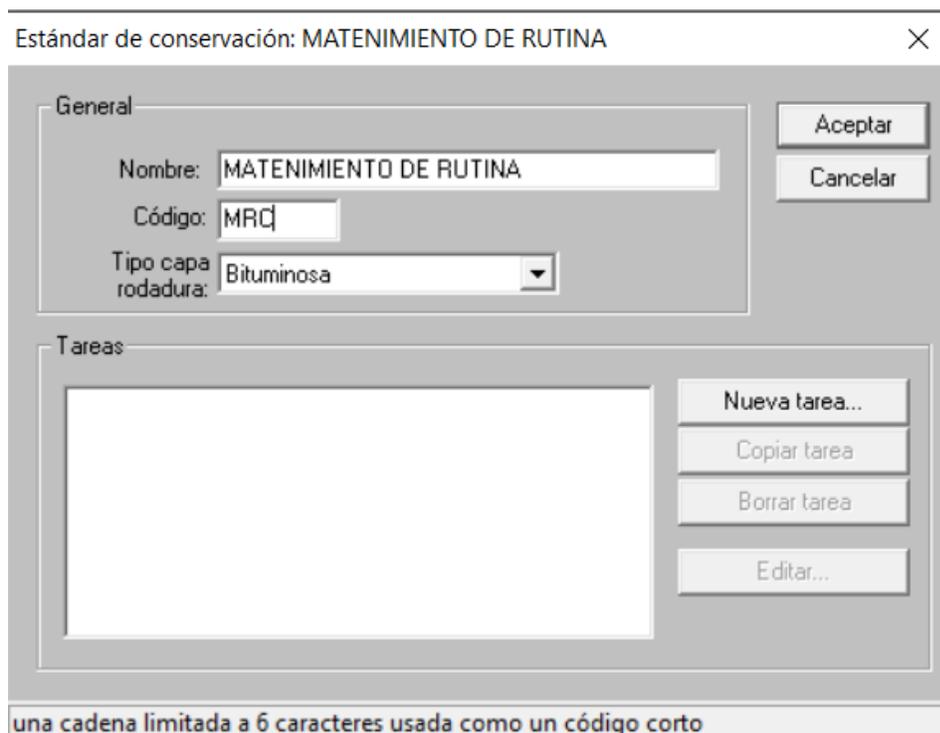
Los estándares de conservación definen los trabajos requeridos para mantener la red de carreteras en el nivel deseado. Cada estándar consiste en un grupo de uno o más trabajos.

Visión general del software. - A continuación, se presenta un ejemplo de la caja de diálogo del estándar de mantenimiento.

- Pulsar “Nuevo” en la ventana “Espacio de trabajo”. Se despliega la caja de diálogo “Nueva referencia de HDM-4”.
- Seleccionar “Estándar de conservación” y pulsar “Aceptar”. Se despliega la caja de diálogo “Estándar de conservación”.



- Introducir el “Nombre” y el “Código”, del nuevo estándar de conservación. Este debe ser único. Se puede añadir los trabajos al estándar de conservación.



- d) Para crear las tareas, pulsar en “Nueva tarea”, se despliega la caja de diálogo del trabajo, introduciendo el nombre de la tarea, el código, tipo de entidad, y su actividad.

Tarea

Nombre: SELLADO DE GRIETAS

Código: SELLG

Capa rodadura: Bituminosa

Tipo entidad: Calzada

Actividad: Crack Sealing

Aceptar

Cancelar

La parte superior muestra la definición del estándar incluyendo el tipo de capa de rodadura.

La parte inferior muestra los trabajos definidos para el estándar. Un estándar de conservación consta de uno o más trabajos.

Estándar de conservación: MANTENIMIENTO DE RUTINA

General

Nombre: MANTENIMIENTO DE RUTINA

Código: MRC

Tipo capa rodadura: Bituminosa

Aceptar

Cancelar

Tareas

SELLADO DE GRIETAS	SELLG
SELLADO DE FISURAS	SELLF

Nueva tarea...

Copiar tarea

Borrar tarea

Editar...

Nombre de este estándar de conservación

- e) Pulsando dos veces sobre uno de los trabajos de la lista se despliega la caja de diálogo del trabajo, como se muestra en el ejemplo siguiente.

General. - Muestra el nombre de la conservación a realizarse con su código, tipo de entidad y tipo de intervención.

Elemento de trabajo de conservación: SELLADO DE GRIETAS

General | Intervención | Costes | Efectos

Nombre: SELLADO DE GRIETAS
Código: SELLG
Capa de rodadura: Bituminosa
Tipo de entidad: Calzada
Actuación: Crack Sealing
Tipo de intervención: Programada Correctiva

Aceptar Cancelar Aplicar

Intervención. -El contenido de esta página será diferente según el tipo de intervención seleccionada. En la intervención de correctiva se exigirá especificar uno o más de los niveles de condición en el que los trabajos se deberían realizar.

Elemento de trabajo de conservación: SELLADO DE GRIETAS

General | Intervención | Costes | Efectos

Criterio correctivo

Wide Structural Cracking >= 2 %

Nuevo criterio...
Borrar
Editar...

Límites

Último año:	2099	Mínimo	1	Máximo	9999	año(s)
Regularidad max:	16	IRI (m/km)	Intervalo:	0	100000	
Max. cantidad:	5000	m ² /km/año	IMD:			

Aceptar Cancelar Aplicar

Costos. -Define el costo unitario de la operación seleccionada, los de los trabajos preparatorios indicados y la unidad del trabajo (por ejemplo, por m, por m², por km).

Elemento de trabajo de conservación: SELLADO DE GRIETAS

General | Intervención | **Costes** | Efectos

Económico Financiero

Coste unitario: 1.13 1.33 por m²

Costes unitarios de trabajos preparatorios:

Recargo puntual:	0	0	por m ²
Bacheo:	30	35	por m ²
Repar. de bordes:	0	0	por m ²
Sellado de fisuras:	20	25	por m ²

Drenaje:

Factor coste mantenimiento drenaje: 1 0 < DMCF <= 1

Aceptar Cancelar Aplicar

Efectos. -Define la condición del firme después de la realización de los trabajos.

Elemento de trabajo de conservación: SELLADO DE GRIETAS

General | Intervención | Costes | **Efectos**

Porcentaje de daño reparado

Fisura transversal térmica:	0	%
Fisura estructural ancha:	40	%
Rotura de bordes:	100	%

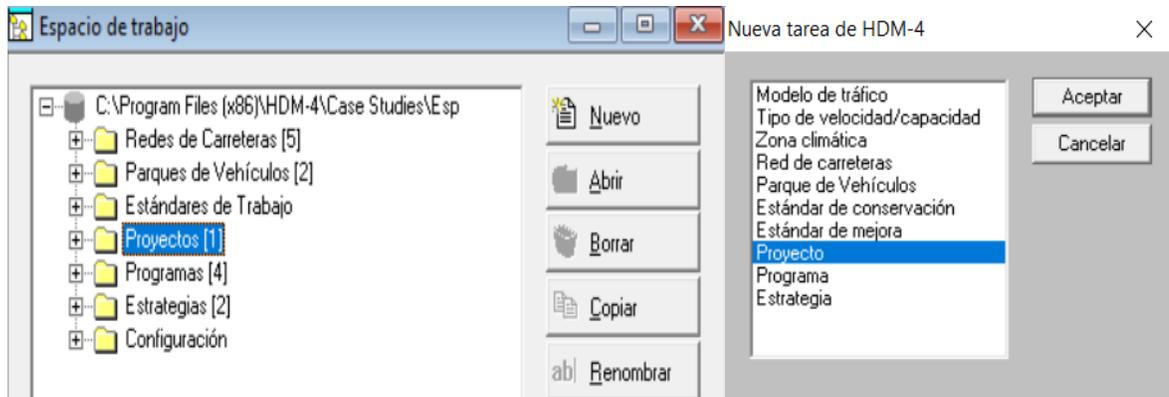
Aceptar Cancelar Aplicar

f) Pulsar Aceptar para guardar el estándar de conservación y cerrar la caja de diálogo.

7. Análisis de proyecto

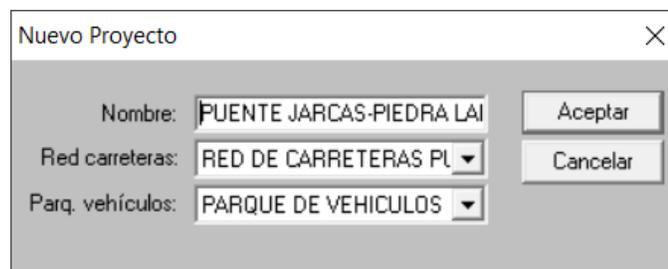
Un proyecto de HDM-4 contiene información sobre los tramos de la carretera existente, de los nuevos tramos, de los tipos de vehículos, del tráfico y de las alternativas de inversión. Se puede analizar el proyecto usando varias diferentes alternativas, permitiendo al usuario determinar cuál será las más efectiva.

a) Para crear un proyecto se ubica nuevamente en la ventana principal del “Espacio de trabajo”.

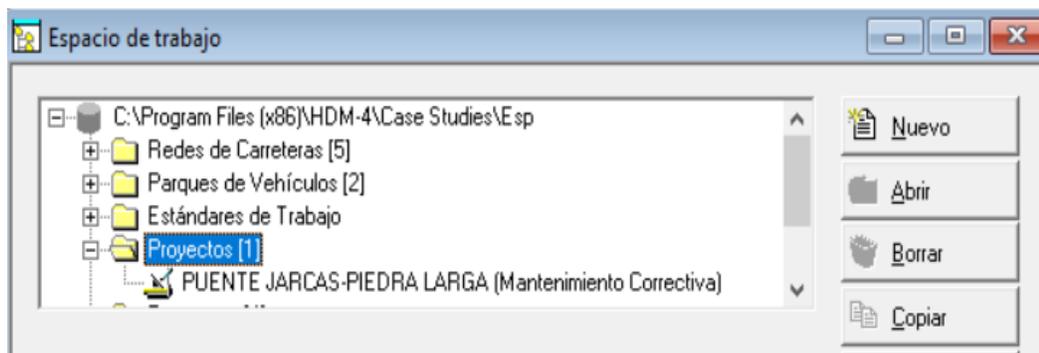


b) Se selecciona la opción "Proyecto" y posteriormente el botón "Nuevo", apareciendo posteriormente para confirmar la selección.

Luego de "Aceptar" se debe dar un nombre al proyecto y definir la "Red de carreteras" y el "Parque de vehículos" correspondiente.



c) Luego de definir y aceptar, se obtiene automáticamente la ventana, pulsando dos veces en el proyecto realizado se observa.



Visión general del software "proyectos"

Una clave que se ofrece en la ventana proyecto (mostrada a continuación) son los cuatro botones de despliegue de trabajos en el lado izquierdo de la misma.

7.1 Definir proyecto en detalle. – Se despliegan las siguientes pestañas:

General: en esta pestaña se describe el nombre del tramo, el análisis por tramo o por proyecto.

The screenshot shows the 'General' tab of a software window titled 'Proyecto: PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA (Mantenimiento Correctiva)'. The interface includes a sidebar with icons for 'Definir Proyecto en detalle', 'Especificar Alternativas', 'Analizar Proyectos', 'Generar Informes', 'Guardar', and 'Cerrar'. The main area contains the following fields:

- Descripción:** PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA (Mantenimiento Correctiva)
- Analizar por:** Tramo Proyecto
- Año comienzo:** 2022
- Periodo análisis:** 10 años
- Red carreteras:** RED DE CARRETERAS PUENTE JARCA!
- Parque vehículos:** PARQUE DE VEHICULOS PUENTE JARC
- Moneda:**
 - Pague: US Dollar x 1 = moneda salida
 - Trabajos: US Dollar x 1 = moneda salida
 - Salida: US Dollar

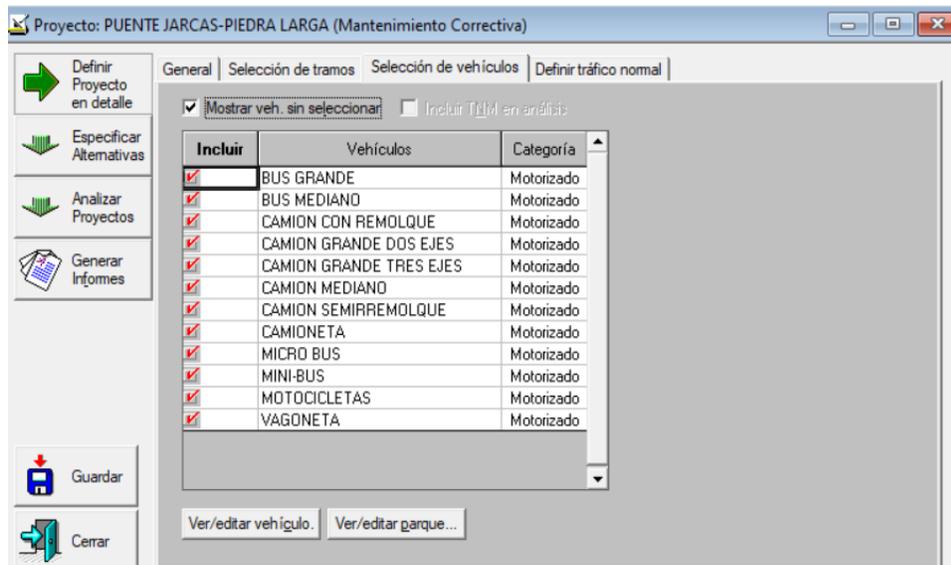
En selección de tramos: en esta pantalla indica que tramo se seleccionará en el análisis, donde se muestran los detalles de las características básicas de dicho tramo, como ser definición, geometría, firme y estado.

The screenshot shows the 'Selección de tramos' tab of the same software window. It features a checkbox labeled 'Mostrar tramos sin seleccionar' which is currently unchecked. Below this is a table with the following data:

Incluir	Descripción	ID
<input checked="" type="checkbox"/>	PUENTE JARCAS-PIEDRA LARGA	PJ-PL

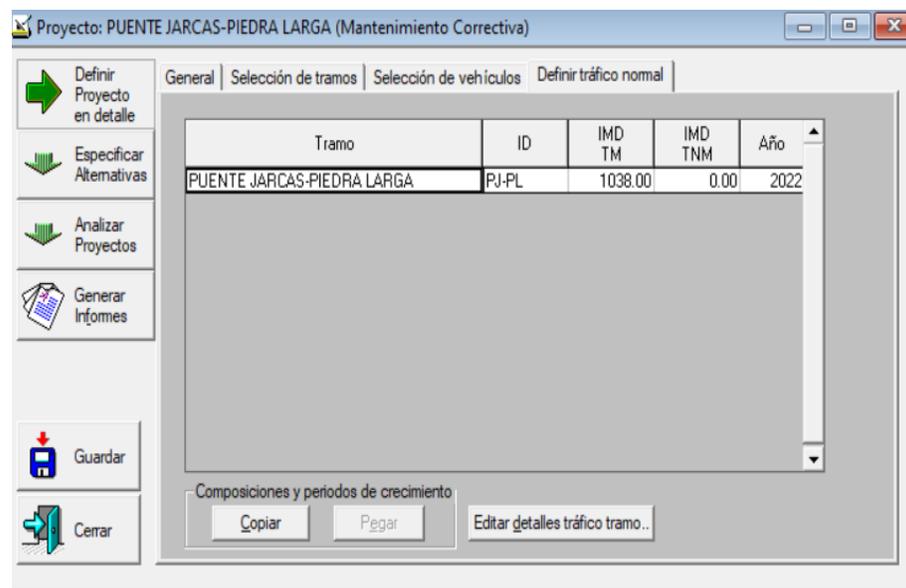
At the bottom of the tab, there are four buttons: 'Selec. por criterio...', 'Deselecc. todo', 'Ver/editar tramo...', and 'Ver/editar red...'.

Selección de vehículos: en esta pantalla se muestra la selección de todos los vehículos motorizados.

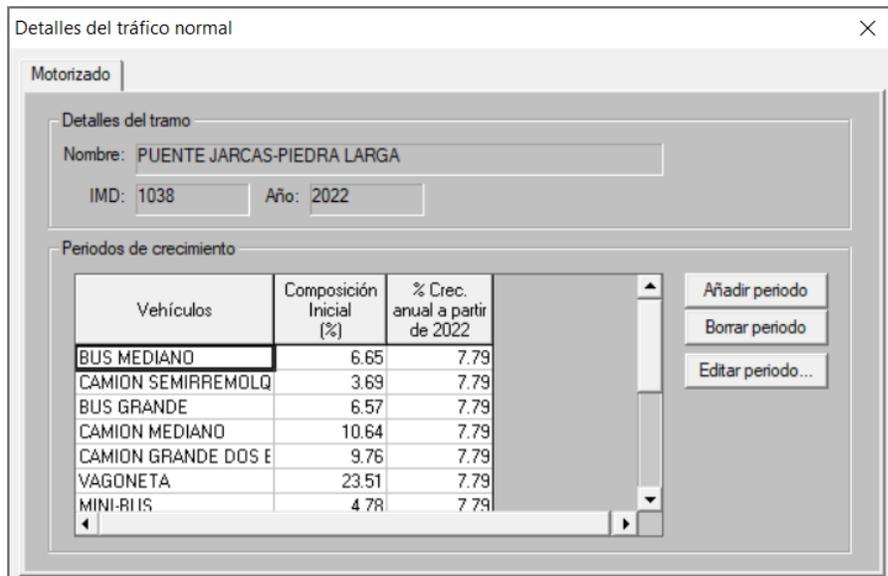


Definir tráfico normal: esta pantalla de tráfico motorizado se puede ver los periodos de crecimiento de cada uno de los vehículos motorizados; su composición inicial (%), % crecimiento anual a partir del año actual del proyecto.

Pulsar en cualquier lugar en la fila de “Tramo” y pulsar “Editar detalles del tráfico del tramo”.

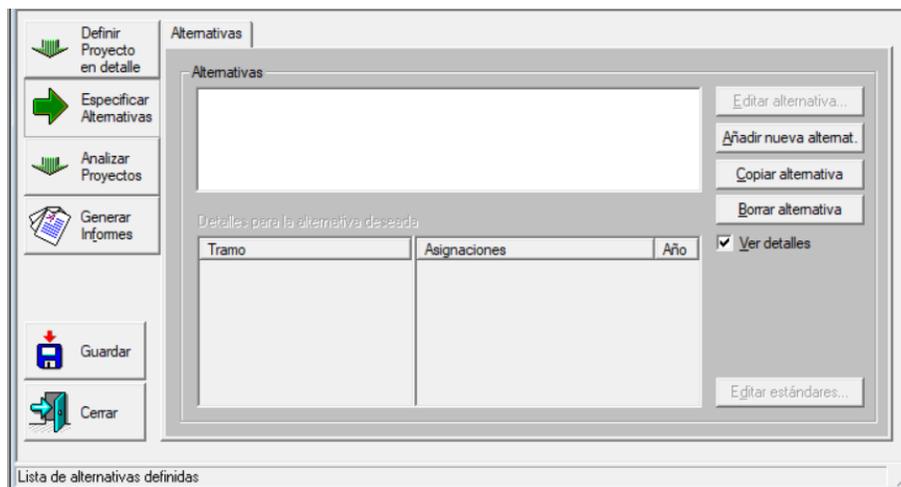


Se despliega la caja de diálogo “Detalles del tráfico normal”. Se muestran los tipos de vehículos seleccionados para el proyecto. La suma de las composiciones iniciales debe ser del 100%.

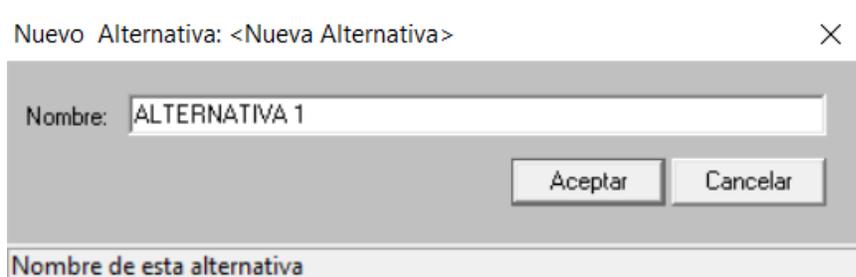


7.2 Especificar alternativas. -Se despliega la siguiente pestaña:

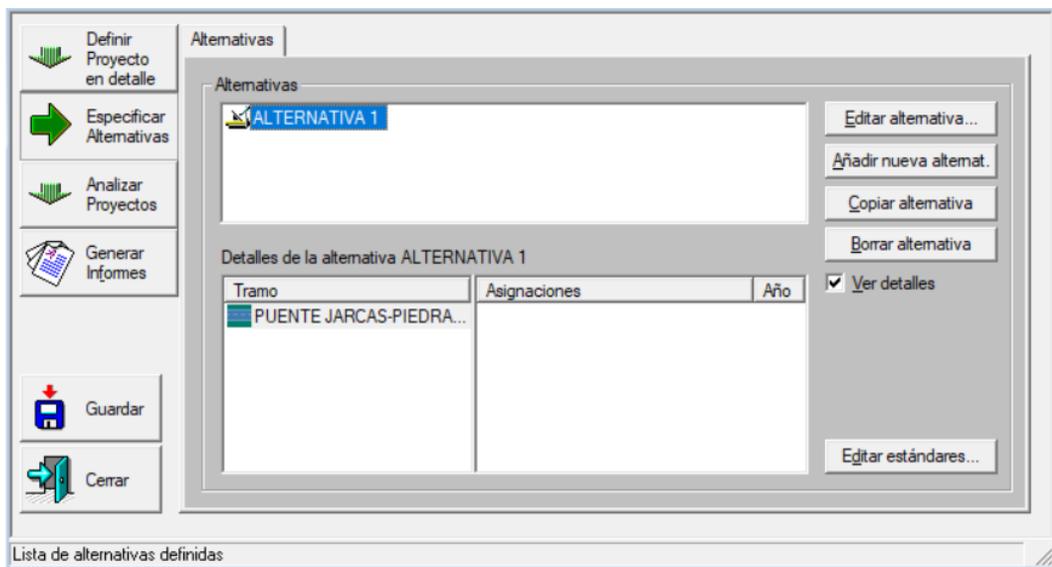
- a) Pulsar “Añadir nueva alternativa”. Se despliega la caja de diálogo “Nueva alternativa”.



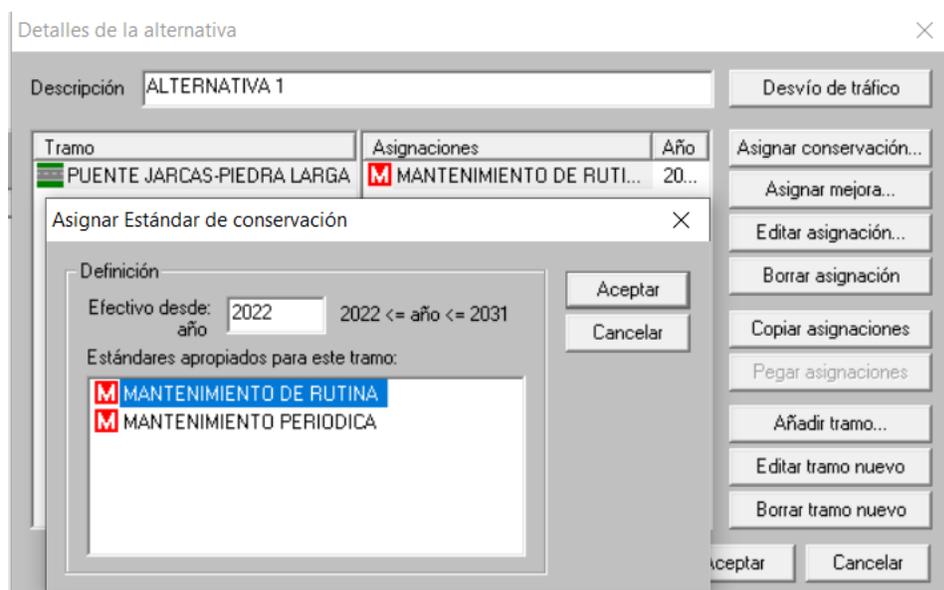
- b) Nueva alternativa con su nombre correspondiente pulsar “Aceptar”. La nueva alternativa se añade a la lista. Para definir los estándares de conservación y mejora.



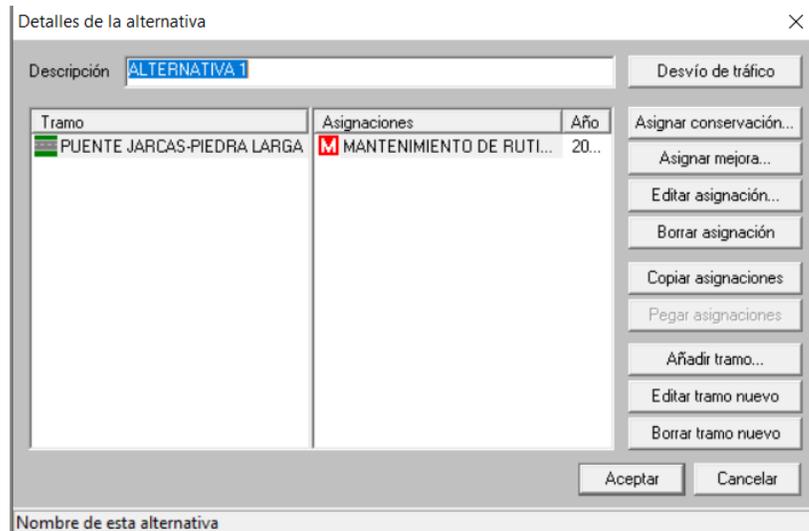
- c) En la página “Alternativas”, seleccionar la alternativa a la que se quiere asignar el estándar de conservación. Pulsar “Editar alternativa”



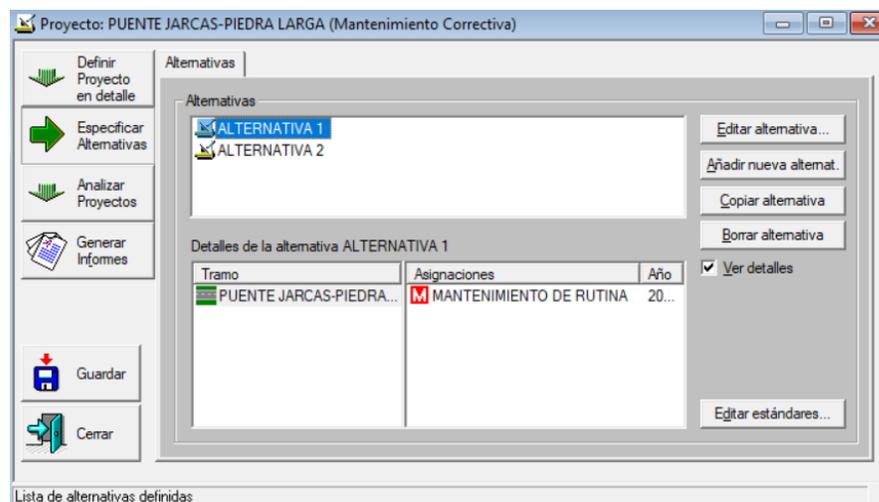
El campo “Descripción”, muestra el nombre de la alternativa a la que se asignó estándares de conservación “Alternativa 1”. Pulsar en “Asignar conservación” y seleccionar el mantenimiento que se requiera tanto como el mantenimiento rutinario o el mantenimiento periódico, se seleccionará una asignación de conservación para cada alternativa, en definición se coloca el año de inicio del mantenimiento en el que se implantará el estándar de conservación al seleccionar un tramo.



- d) Se cierra la caja de diálogo, volviendo a la de “Detalles de la alternativa”. Al seleccionar un tramo, los estándares que se le han asignado a la combinación alternativa/tramo se muestran en la columna “Asignaciones”. Para cada alternativa su asignación correspondiente.



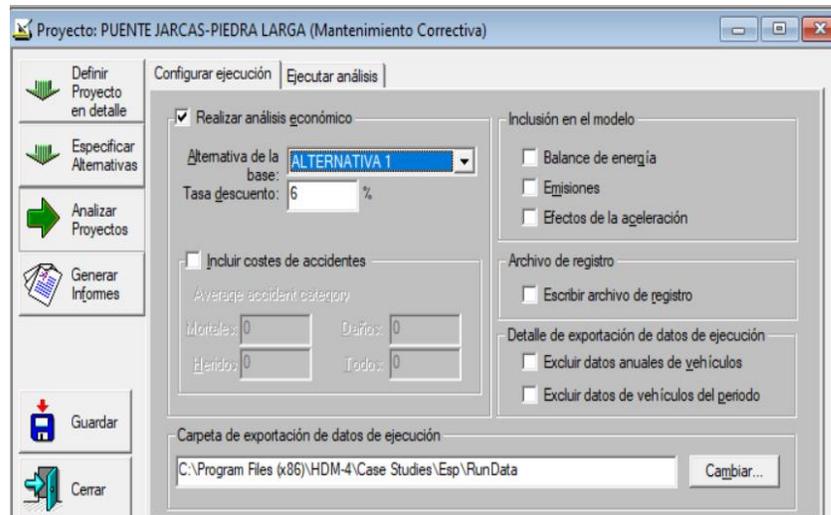
A continuación, se muestra las alternativas con su respectiva asignación de mantenimiento.



7.3 Analizar proyectos. -Se despliega las siguientes pestañas:

- a) Pulsar el botón “Analizar proyectos”. Pulsar la pestaña “Configuración ejecución”.

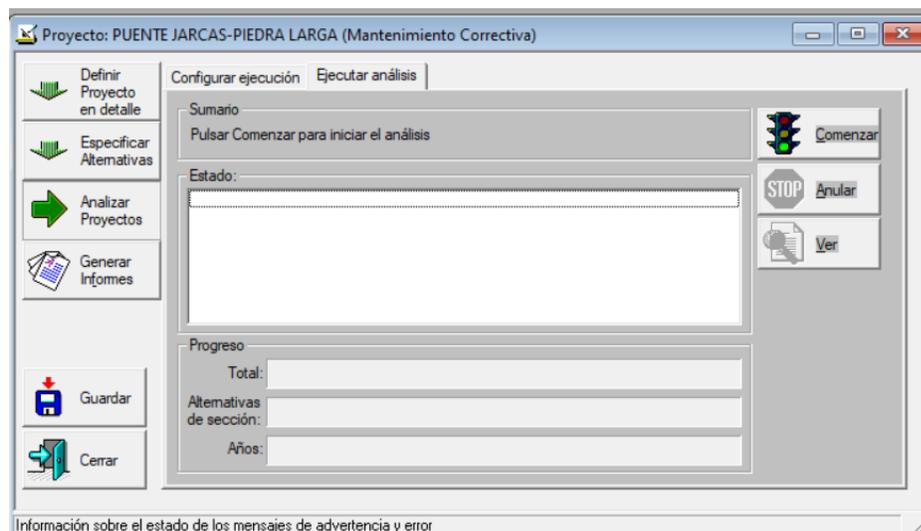
Configuración ejecución se realiza un análisis económico, en alternativa base: se procederá a escoger una de las alternativas como puede ser alternativa 1 o alternativa 2, y una tasa de descuento %.



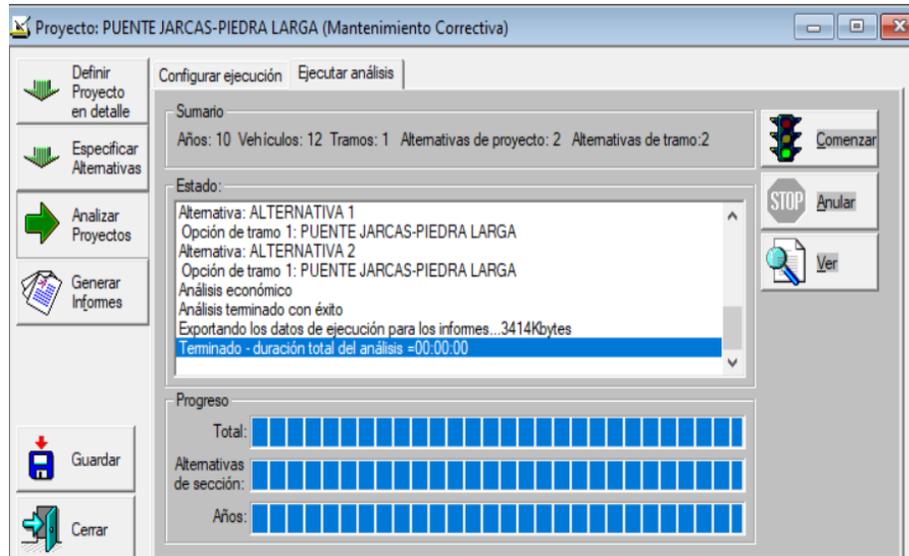
b) Pulsar el botón “Analizar proyectos”. Pulsar la pestaña “Ejecutar análisis”.

Ejecutar análisis en esta pestaña muestra la información sobre el estado de los mensajes de advertencia y error. Luego de que el programa termina su ejecución se tiene la ventana que se observa a continuación. En la que se indica que el análisis ha terminado y el tiempo que tardo.

c) Pulsar “Comenzar”. Mientras que el proyecto es realizado, se muestran mensajes en la caja de texto y el estado del análisis se muestra debajo de la caja “Estado”.



- d) Si falta información indispensable, será alertado y se detendrá la ejecución. El mensaje indicará qué información es la que falta. Aportar la información requerida e iniciar la ejecución de nuevo.



7.4 Generar informes. - Se despliega la siguiente pestaña:

Se despliega la página “Seleccionar informes”. Desplegar una carpeta y seleccionar un informe. Se muestra los informes HDM-4 que se generan según el caso en estudio son: tráfico, deterioros/efectos de los trabajos, efectos sobre el usuario y flujos de costos.

