

MUESTRA 1:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,13	0,58	0,18	0,21	0,23	2,33	1,01	0

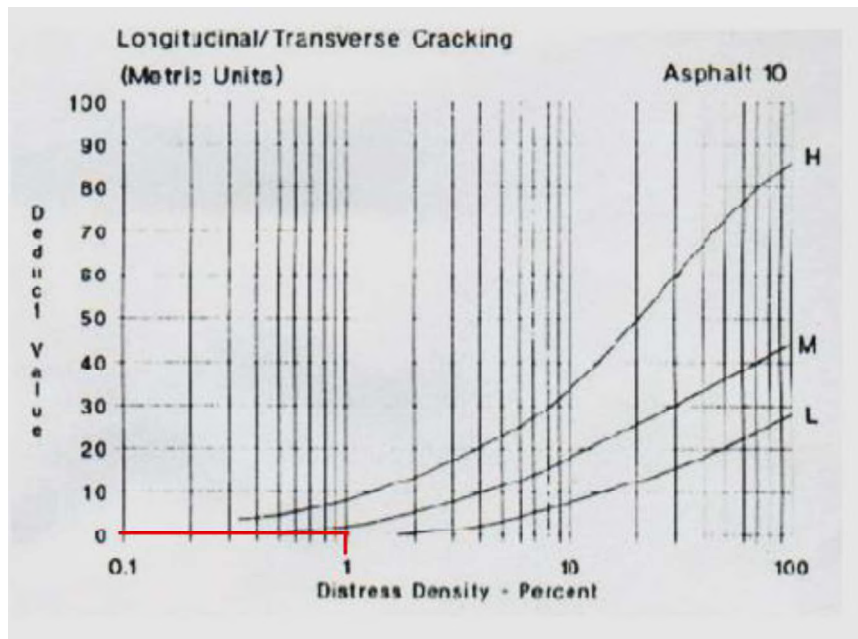
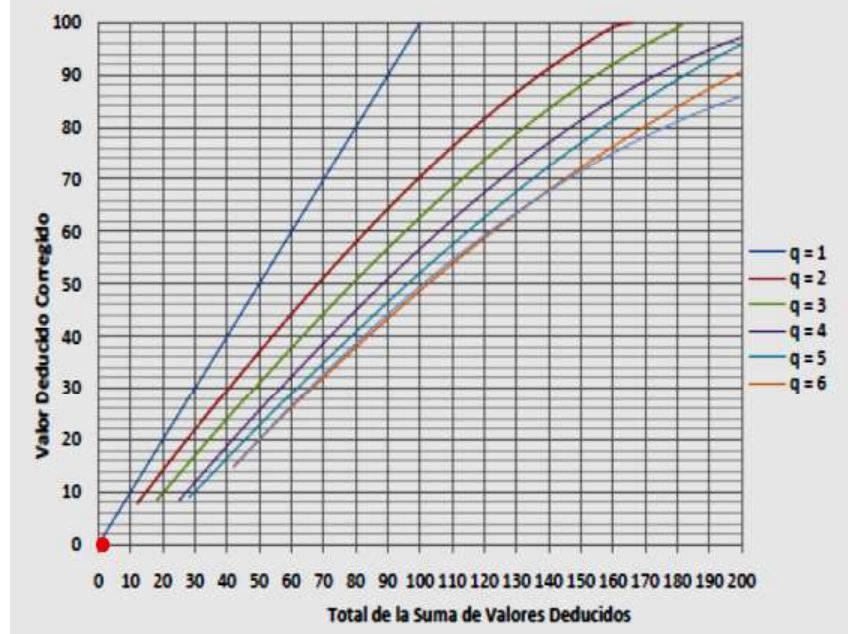


Grafico para determinar los CDV.



Rangos de calificación del PCI.

100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

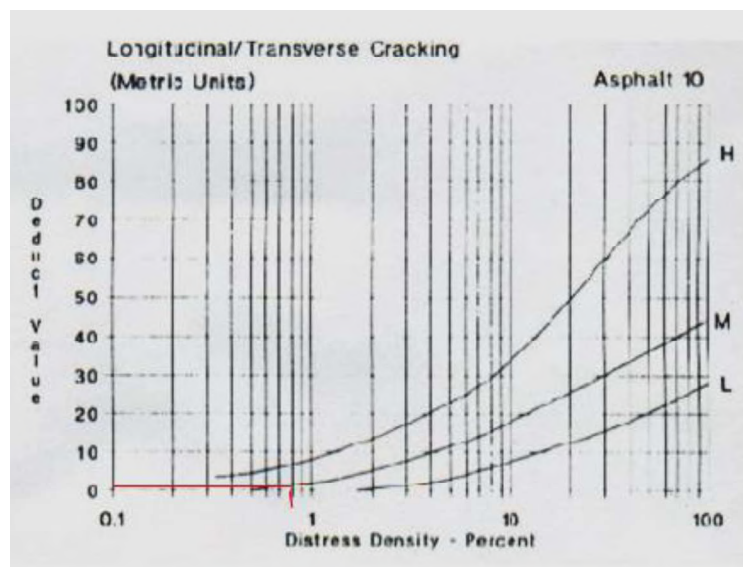
PCI=100-CDV

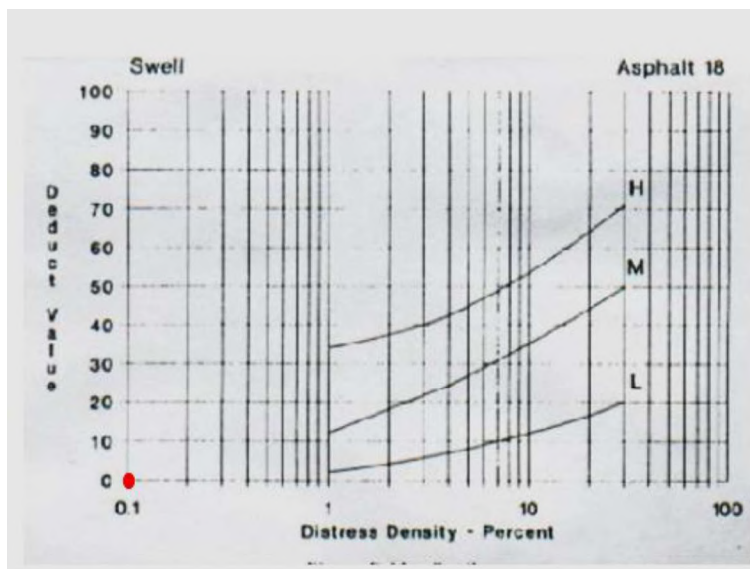
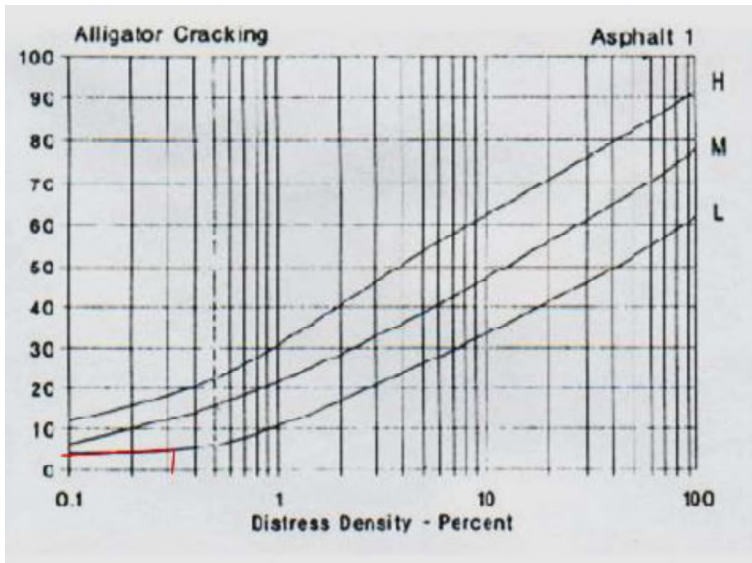
VALOR MÁXIMO DE CDV	0
PCI	100
	EXCELENTE

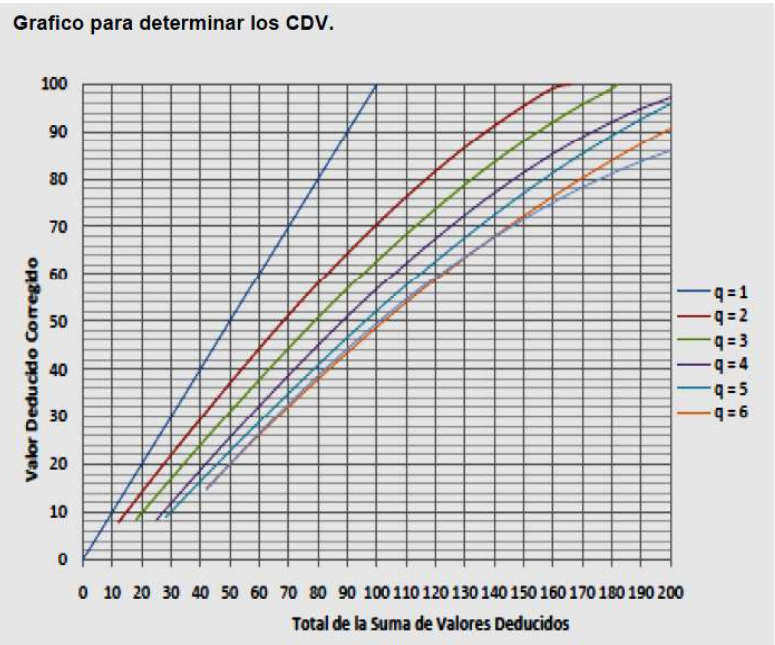
MUESTRA 4:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,71	0,3	0,37	0,18	0,26	1,82	0,79	0
1	L	0,0619					0,0619	0,03	4
18	L	0,0068					0,0068	0,00	0







NÚMERO DE DEDUCIDOS MAYORES A DOS					1
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO					4

VALORES MAYORES A 2:

	1	total	Q	CDV
1	4	4	1	4

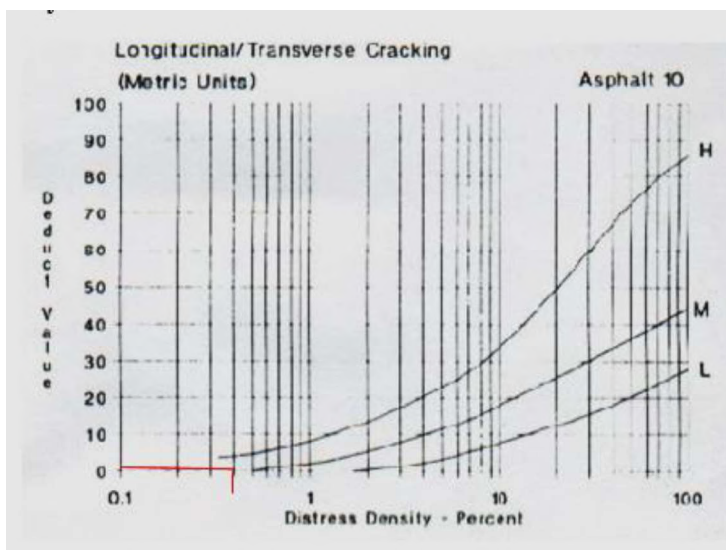
VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 7:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,1					0,1	0,04	0



VALOR MÁXIMO DE CDV

0

PCI

100

EXCELENTE

MUESTRA 10: No hay fallas

MUESTRA 13:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
18	M	0,0759					0,0759	0,03	0

VALOR MÁXIMO DE CDV

0

PCI

100

EXCELENTE

MUESTRA 19:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,115					0,115	0,05	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 22:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
18	L	0,00225					0,00225	0,00	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 25:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,31					0,31	0,13	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 28:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,22					0,22	0,10	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 31 y 34: No hay fallas**MUESTRA 37:**

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,285					0,285	0,12	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 46:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,19					0,19	0,08	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 49:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,96					0,96	0,42	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 52:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,615	0,66				1,275	0,55	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 55:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,22					0,22	0,10	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 58:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
1	L	0,0115					0,0115	0,01	4

VALOR MÁXIMO DE CDV

4

PCI

96
EXCELENTE

MUESTRA 61:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
18	L	0,00595					0,00595	0,00	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 64:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,37					0,37	0,16	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 67:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
18	L	0,0139					0,0139	0,01	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 70:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
7	L	4,3	15,93	1,23	1,47	2,78	25,71	11,18	5

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

5
95
EXCELENTE

MUESTRA 73:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,22	0,42	0,39			1,03	0,45	0
7	L	1,4	0,62				2,02	0,88	3

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 76:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,085	0,19				0,275	0,12	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 79:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,775	0,365	0,39			1,53	0,67	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 82:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,43					0,43	0,19	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 85:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,18	0,585	0,68			1,445	0,63	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 88:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,97					1,97	0,86	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 91:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,7					1,7	0,74	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 94:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,44					0,44	0,19	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 97:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,45					0,45	0,20	0
7	L	5,58					5,58	2,43	3

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 100:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,19					0,19	0,08	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 103:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
7	L	4,12					4,12	1,79	3
10	L	4,45	0,19	0,2	4,26		9,1	3,96	2

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

5
95
EXCELENTE

MUESTRA 106:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,235					0,235	0,10	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 109:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
7	L	5,83	3,24				9,07	3,94	3

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 112:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
7	L	4,96	0,89				5,85	2,54	3

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 115:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,27					0,27	0,12	0
7	L	2,23	2,34				4,57	1,99	2

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

2
98
EXCELENTE

MUESTRA 118:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,86	0,91				2,77	1,20	0
7	L	6,5					6,5	2,83	2

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

2
98
EXCELENTE

MUESTRA 121:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,78					0,78	0,34	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 124:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,29					1,29	0,56	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 127:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,39					1,39	0,60	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 130: No hay fallas

MUESTRA 133:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
7	L	3,3					3,3	1,43	2

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

2
98
EXCELENTE

MUESTRA 136: No hay fallas

MUESTRA 139:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
7	L	7,5					7,5	3,26	3

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 142:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
18	L	0,0005					0,0005	0,00	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 145:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,17					0,17	0,07	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 148:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,17	0,2				0,37	0,16	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 151:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,29	0,74				1,03	0,45	0
1	L	0,021					0,021	0,01	4

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

5
95
EXCELENTE

MUESTRA 154:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	2,6	0,81	2,31	5,5		11,22	4,88	2

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

2
98
EXCELENTE

MUESTRA 157:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,26	0,345				0,605	0,26	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 160:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	2,6					2,6	1,13	0
7	L	5,8	5,66				11,46	4,98	4

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 163:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
1	L	0,005225					0,005225	0,00	4

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 166:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,145	0,065				0,21	0,09	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 169:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,22	0,095				0,315	0,14	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 172:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,65	1,37	0,38			3,4	1,48	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 175:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
1	L	0,0115	0,0224				0,0339	0,01	4

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 178:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
1	L	0,0263					0,0263	0,01	4

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
Excelente

MUESTRA 181:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,24					0,24	0,10	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 184:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,71					1,71	0,74	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 187:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,065					0,065	0,03	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 190:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,105					0,105	0,05	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 193:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	0,185	0,14	0,12			0,445	0,19	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE

MUESTRA 196:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
1	L	0,0246					0,0246	0,01	4

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

4
96
EXCELENTE

MUESTRA 199:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
10	L	1,4	0,31				1,71	0,74	0
7	L	19,36					19,36	8,42	5

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

5
95
EXCELENTE

MUESTRA 202:

ÁREA DE LA
MUESTRA = 230 m²

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DED
18	L	0,0353	0,036	0,036			0,1073	0,05	0

VALOR MÁXIMO DE CDV
PCI

0
100
EXCELENTE



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



EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.F.I. (ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA"

SECTOR: SAN MATEO - SELLA (TRAMO EN ESTUDIO)

CARRIL: DERECHO (IDA)

FECHA: 12 de Diciembre de 2020

DATOS DE CAMPO TRAMO COMPLETO

Datos del círculo de arena tramo ida							Datos del péndulo Británico de tramo ida						
prog.	Medidas con el Círculo de arena					prom	T °C	Medidas de BPN con pendulo de friccion					prom
0+000	27,00	26,00	26,50	25,00	27,00	26,30	29,00	91,00	92,00	92,00	92,00	91,00	91,60
0+200	35,00	33,00	35,50	34,50	34,50	34,50	29,00	119,00	120,00	121,00	121,00	123,00	120,80
0+400	30,50	30,00	29,50	31,00	30,00	30,20	30,00	115,00	112,00	113,00	115,00	114,00	113,80
0+600	30,00	30,50	30,00	31,50	30,00	30,40	42,00	94,00	95,00	94,00	92,00	95,00	94,00
0+800	29,50	29,00	30,00	30,50	29,00	29,60	41,00	92,00	94,00	92,00	93,00	94,00	93,00
1+000	29,00	29,00	28,00	29,00	28,00	28,60	42,00	91,00	92,00	95,00	94,00	91,00	92,60
1+200	30,50	30,00	30,50	31,00	30,00	30,40	42,00	95,00	94,00	93,00	94,00	92,00	93,60
1+400	31,00	32,00	33,00	32,00	32,00	32,00	41,00	98,00	94,00	95,00	93,00	96,00	95,20
1+600	30,00	30,00	31,50	30,00	29,50	30,20	41,00	100,00	99,00	97,00	99,00	100,00	99,00
1+800	29,00	28,00	29,50	28,00	27,50	28,40	42,00	103,00	100,00	103,00	104,00	104,00	102,80
2+000	28,00	28,50	29,00	29,00	28,50	28,60	41,00	104,00	103,00	104,00	104,00	103,00	103,60
2+200	28,50	29,00	28,00	28,50	28,00	28,40	41,00	105,00	106,00	105,00	103,00	103,00	104,40
2+400	28,00	28,50	28,00	28,50	29,00	28,40	42,00	107,00	106,00	107,00	108,00	113,00	108,20
2+600	29,00	28,50	27,50	28,00	28,00	28,20	41,00	110,00	112,00	113,00	110,00	111,00	111,20
2+800	27,00	26,50	27,00	26,50	27,00	26,80	41,00	114,00	114,00	115,00	116,00	117,00	115,20
3+000	25,50	26,00	24,50	25,00	25,00	25,20	45,00	118,00	118,00	115,00	117,00	115,00	116,60
3+200	25,00	24,50	26,00	25,00	25,50	25,20	45,00	118,00	115,00	115,00	118,00	118,00	116,80
3+400	24,50	25,00	25,00	25,50	26,00	25,20	45,00	116,00	116,00	118,00	116,00	117,00	116,60
3+600	25,00	25,00	26,00	25,00	25,50	25,30	46,00	117,00	116,00	117,00	118,00	114,00	116,40
3+800	25,50	26,00	26,50	25,00	25,00	25,60	46,00	117,00	114,00	116,00	117,00	117,00	116,20
4+000	26,00	27,50	27,00	24,50	24,50	25,90	47,00	117,00	112,00	114,00	115,00	116,00	114,80
4+200	27,00	28,00	27,00	28,00	26,00	27,20	48,00	113,00	109,00	110,00	112,00	112,00	111,20
4+400	27,50	29,00	27,50	27,00	27,00	27,60	48,00	109,00	106,00	107,00	108,00	108,00	107,60
4+600	29,00	30,50	28,00	29,50	29,00	29,20	48,00	102,00	100,00	100,00	102,00	100,00	100,80
4+800	29,00	27,50	28,00	29,00	28,00	28,30	47,00	96,00	97,00	98,00	97,00	96,00	96,80
5+000	27,50	29,00	27,50	29,00	28,00	28,20	47,00	96,00	96,00	97,00	98,00	97,00	96,80
5+200	26,00	28,00	27,00	28,00	27,00	27,20	47,00	90,00	92,00	93,00	94,00	94,00	92,60
5+400	27,00	27,50	27,00	27,50	27,50	27,30	47,00	93,00	93,00	94,00	95,00	96,00	94,20
5+600	25,50	27,00	25,50	26,50	26,00	26,10	47,00	105,00	105,00	107,00	107,00	108,00	106,40

6+000	25,00	25,50	25,50	25,00	25,00	25,20	49,00	97,00	99,00	100,00	100,00	99,00	99,00
6+200	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	49,00	102,00	104,00	104,00	106,00	105,00	104,20
6+400	26,00	27,00	27,50	26,50	26,00	26,60	49,00	93,00	95,00	96,00	94,00	93,00	94,20

Correccion por temperatura del pendulo de fricción y promedios de circulo de arena con el respectivo volur

Pendulo de fricción

prog.	T °C	corr.	datos corregidos					prom
0+000	29,00	1,845	92,85	93,85	93,85	93,85	92,85	93,45
0+200	29,00	1,845	120,85	121,85	122,85	122,85	124,85	122,65
0+400	30,00	2	117,00	114,00	115,00	117,00	116,00	115,80
0+600	42,00	3,08	97,08	98,08	97,08	95,08	98,08	97,08
0+800	41,00	3,045	95,05	97,05	95,05	96,05	97,05	96,05
1+000	42,00	3,08	94,08	95,08	98,08	97,08	94,08	95,68
1+200	42,00	3,08	98,08	97,08	96,08	97,08	95,08	96,68
1+400	41,00	3,045	101,05	97,05	98,05	96,05	99,05	98,25
1+600	41,00	3,045	103,05	102,05	100,05	102,05	103,05	102,05
1+800	42,00	3,08	106,08	103,08	106,08	107,08	107,08	105,88
2+000	41,00	3,045	107,05	106,05	107,05	107,05	106,05	106,65
2+200	41,00	3,045	108,05	109,05	108,05	106,05	106,05	107,45
2+400	42,00	3,08	110,08	109,08	110,08	111,08	116,08	111,28
2+600	41,00	3,045	113,05	115,05	116,05	113,05	114,05	114,25
2+800	41,00	3,045	117,05	117,05	118,05	119,05	120,05	118,25
3+000	45,00	3,125	121,13	121,13	118,13	120,13	118,13	119,73
3+200	45,00	3,125	121,13	118,13	118,13	121,13	121,13	119,93
3+400	45,00	3,125	119,13	119,13	121,13	119,13	120,13	119,73
3+600	46,00	3,12	120,12	119,12	120,12	121,12	117,12	119,52
3+800	46,00	3,12	120,12	117,12	119,12	120,12	120,12	119,32
4+000	47,00	3,105	120,11	115,11	117,11	118,11	119,11	117,91
4+200	48,00	3,08	116,08	112,08	113,08	115,08	115,08	114,28
4+400	48,00	3,08	112,08	109,08	110,08	111,08	111,08	110,68
4+600	48,00	3,08	105,08	103,08	103,08	105,08	103,08	103,88
4+800	47,00	3,105	99,11	100,11	101,11	100,11	99,11	99,91
5+000	47,00	3,105	99,11	99,11	100,11	101,11	100,11	99,91
5+200	47,00	3,105	93,11	95,11	96,11	97,11	97,11	95,71
5+400	47,00	3,105	96,11	96,11	97,11	98,11	99,11	97,31
5+600	47,00	3,105	108,11	108,11	110,11	110,11	111,11	109,51
6+000	49,00	3,045	100,05	102,05	103,05	103,05	102,05	102,05
6+200	49,00	3,045	105,05	107,05	107,05	109,05	108,05	107,25
6+400	49,00	3,045	96,05	98,05	99,05	97,05	96,05	97,25
PROMEDIO DEL TRAMO =								107,35

Circulo de arena

Dp (cm)	V (cm3)
26,30	25
34,50	25
30,20	25
30,40	25
29,60	25
28,60	25
30,40	25
32,00	25
30,20	25
28,40	25
28,60	25
28,40	25
28,40	25
28,20	25
26,80	25
25,20	25
25,20	25
25,20	25
25,30	25
25,60	25
25,90	25
27,20	25
27,60	25
29,20	25
28,30	25
28,20	25
27,20	25
27,30	25
26,10	25
25,20	25
24,00	25
26,60	25
27,82	prom

Tratamiento estadístico mediante error porcentual de los ensayos (ida).

PROG	CIRCULO DE ARENA						DV	E %	PENDULO BRITANICO					DV	E %	
	ERROR ABSOLUTO								ERROR ABSOLUTO							
0+000	0,70	0,30	0,20	1,30	0,70	0,64	2,43	0,61	0,39	0,39	0,39	0,61	0,48	0,51		
0+200	0,50	1,50	1,00	0,00	0,00	0,60	1,74	1,81	0,81	0,19	0,19	2,19	1,04	0,85		
0+400	0,30	0,20	0,70	0,80	0,20	0,44	1,46	1,20	1,80	0,80	1,20	0,20	1,04	0,90		
0+600	0,40	0,10	0,40	1,10	0,40	0,48	1,58	0,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,80	0,82		
0+800	0,10	0,60	0,40	0,90	0,60	0,52	1,76	1,01	1,00	1,01	0,00	1,00	0,80	0,83		
1+000	0,40	0,40	0,60	0,40	0,60	0,48	1,68	1,60	0,60	2,40	1,40	1,60	1,52	1,59		
1+200	0,10	0,40	0,10	0,60	0,40	0,32	1,05	1,40	0,40	0,60	0,40	1,60	0,88	0,91		
1+400	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,40	1,25	2,80	1,21	0,20	2,21	0,80	1,44	1,47		
1+600	0,20	0,20	1,30	0,20	0,70	0,52	1,72	1,00	0,00	2,01	0,00	1,00	0,80	0,78		
1+800	0,60	0,40	1,10	0,40	0,90	0,68	2,39	0,20	2,80	0,20	1,20	1,20	1,12	1,06		
2+000	0,60	0,10	0,40	0,40	0,10	0,32	1,12	0,39	0,61	0,39	0,39	0,61	0,48	0,45		
2+200	0,10	0,60	0,40	0,10	0,40	0,32	1,13	0,59	1,60	0,59	1,41	1,41	1,12	1,04		
2+400	0,40	0,10	0,40	0,10	0,60	0,32	1,13	1,20	2,20	1,20	0,20	4,80	1,92	1,73		
2+600	0,80	0,30	0,70	0,20	0,20	0,44	1,56	1,21	0,80	1,80	1,21	0,20	1,04	0,91		
2+800	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,24	0,90	1,21	1,21	0,20	0,80	1,80	1,04	0,88		
3+000	0,30	0,80	0,70	0,20	0,20	0,44	1,75	1,40	1,40	1,61	0,39	1,61	1,28	1,07		
3+200	0,20	0,70	0,80	0,20	0,30	0,44	1,75	1,19	1,81	1,81	1,19	1,19	1,44	1,20		
3+400	0,70	0,20	0,20	0,30	0,80	0,44	1,75	0,61	0,61	1,40	0,61	0,39	0,72	0,60		
3+600	0,30	0,30	0,70	0,30	0,20	0,36	1,42	0,60	0,40	0,60	1,60	2,40	1,12	0,94		
3+800	0,10	0,40	0,90	0,60	0,60	0,52	2,03	0,80	2,20	0,20	0,80	0,80	0,96	0,80		
4+000	0,10	1,60	1,10	1,40	1,40	1,12	4,32	2,20	2,80	0,80	0,20	1,20	1,44	1,22		
4+200	0,20	0,80	0,20	0,80	1,20	0,64	2,35	1,80	2,20	1,20	0,80	0,80	1,36	1,19		
4+400	0,10	1,40	0,10	0,60	0,60	0,56	2,03	1,40	1,60	0,60	0,40	0,40	0,88	0,80		
4+600	0,20	1,30	1,20	0,30	0,20	0,64	2,19	1,20	0,80	0,80	1,20	0,80	0,96	0,92		
4+800	0,70	0,80	0,30	0,70	0,30	0,56	1,98	0,80	0,20	1,20	0,20	0,80	0,64	0,64		
5+000	0,70	0,80	0,70	0,80	0,20	0,64	2,27	0,80	0,80	0,20	1,20	0,20	0,64	0,64		
5+200	1,20	0,80	0,20	0,80	0,20	0,64	2,35	2,60	0,60	0,40	1,40	1,40	1,28	1,34		
5+400	0,30	0,20	0,30	0,20	0,20	0,24	0,88	1,21	1,21	0,20	0,80	1,80	1,04	1,07		
5+600	0,60	0,90	0,60	0,40	0,10	0,52	1,99	1,41	1,41	0,59	0,59	1,60	1,12	1,02		
6+000	0,20	0,30	0,30	0,20	0,20	0,24	0,95	2,01	0,00	1,00	1,00	0,00	0,80	0,78		
6+200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,21	0,20	0,20	1,80	0,80	1,04	0,97		
6+400	0,60	0,40	0,90	0,10	0,60	0,52	1,95	1,21	0,80	1,80	0,20	1,21	1,04	1,07		
VALOR MAXIMO =							4,32	VALOR MAXIMO =							1,73	

DETERMINACION DEL IFI PARA EL TRAMO COMPLETO

a) Determinación de la textura del pavimento.

Donde :

$$H = \frac{4 \times V}{\pi \times D^2}$$

H = Tx : la altura de la textura media

V: Volumen de arena utilizado. V=25000 mm³

D: Diametro medio del circulo de arena

b) Determinación de la constante de velocidad Sp.

$$Sp = a + b \times Tx$$

Las constantes según norma ASTM E 965

a	b
-11,5981	113,63246

c) Determinación del parámetro F60.

$$FR_{60} = FR_s \times e^{\left(\frac{S-60}{Sp}\right)}$$

Donde:

FRs: Valor de la fricción obtenida en campo.

S: Velocidad de operación del péndulo = 10 km/hr

Sp: Constante de velocidad.

$$F60 = A + B \times FR_{60}$$

las constantes A y B según norma ASTM E 274 son:

A	B
0,078	0,0107

Para el cálculo se presenta la siguiente tabla usando las ecuaciones mostradas anteriormente:

Tabla de los cálculos realizados

prog	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
0+000	93,45	26,30	0,460	40,67	27,33	0,37
0+200	122,65	34,50	0,267	18,74	8,51	0,17
0+400	115,80	30,20	0,349	28,06	19,49	0,29
0+600	97,08	30,40	0,344	27,49	15,75	0,25
0+800	96,05	29,60	0,363	29,65	17,79	0,27
1+000	95,68	28,60	0,389	32,60	20,65	0,30
1+200	96,68	30,40	0,344	27,49	15,68	0,25
1+400	98,25	32,00	0,311	23,74	11,96	0,21
1+600	102,05	30,20	0,349	28,06	17,18	0,26
1+800	105,88	28,40	0,395	33,29	23,58	0,33
2+000	106,65	28,60	0,389	32,60	23,01	0,32
2+200	107,45	28,40	0,395	33,29	23,93	0,33
2+400	111,28	28,40	0,395	33,29	24,78	0,34
2+600	114,25	28,20	0,400	33,85	26,09	0,36
2+800	118,25	26,80	0,443	38,74	32,53	0,43
3+000	119,73	25,20	0,501	45,33	39,74	0,50
3+200	119,93	25,20	0,501	45,33	39,80	0,50
3+400	119,73	25,20	0,501	45,33	39,74	0,50
3+600	119,52	25,30	0,497	44,88	39,23	0,50
3+800	119,32	25,60	0,486	43,63	37,93	0,48
4+000	117,91	25,90	0,475	42,38	36,24	0,47
4+200	114,28	27,20	0,430	37,26	29,87	0,40
4+400	110,68	27,60	0,418	35,90	27,49	0,37
4+600	103,88	29,20	0,373	30,79	20,47	0,30
4+800	99,91	28,30	0,397	33,51	22,47	0,32
5+000	99,91	28,20	0,400	33,85	22,81	0,32
5+200	95,71	27,20	0,430	37,26	25,02	0,35
5+400	97,31	27,30	0,427	36,92	25,12	0,35
5+600	109,51	26,10	0,467	41,47	32,79	0,43
6+000	102,05	25,20	0,501	45,33	33,87	0,44
6+200	107,25	24,00	0,553	51,24	40,42	0,51
6+400	97,25	26,60	0,450	39,54	27,46	0,37
Promedio =				35,985		0,36

d) Finalmente se puede calcular la fricción a cualquier velocidad.

$$F(S) = F_{60} \times e^{\frac{60-S}{Sp}}$$

Donde :

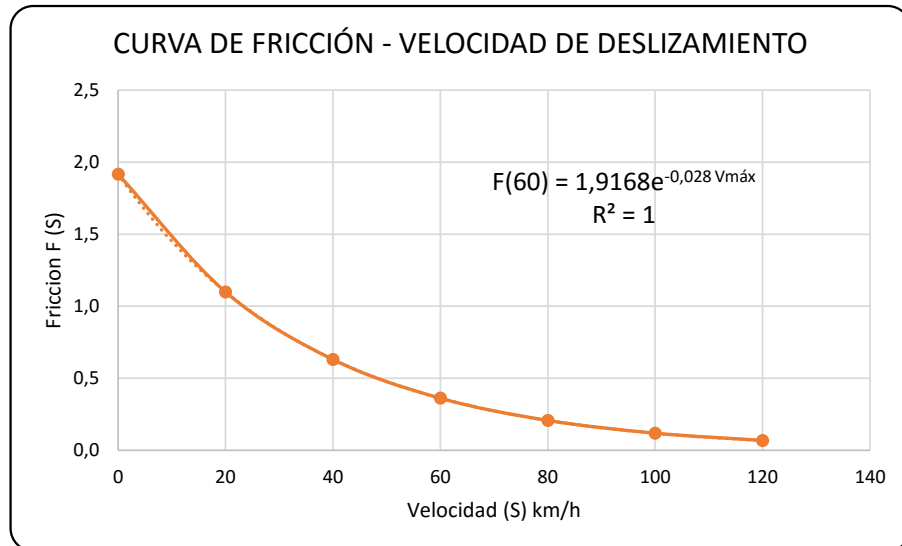
F (60) = la fricción a una velocidad de 60 km/hs. (Calculado con el modelo)

S = Es la velocidad a la que queremos calcular la fricción

F(S) = Es la fricción encontrada a partir de la velocidad S.

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,92	1,10	0,63	0,36	0,21	0,12	0,07

Valor de la fricción mínima según el manual de la ABC = 0,373



Velocidad máxima segura = 58,46 km/hr

Subia Gallardo Loida Heidy
TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
RESPONSABLE LAB. ASFALTOS



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



EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.F.I. (ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA"

SECTOR: SAN MATEO - SELLA (TRAMO EN ESTUDIO)

CARRIL: DERECHO (IDA)

FECHA: 12 de Diciembre de 2020

DATOS DE CAMPO TRAMO COMPLETO

Datos del círculo de arena de tramo vuelta

Datos del péndulo Británico de tramo vuelta

prog.	Medidas con el Círculo de arena					prom	T °C	Medidas de BPN con pendulo de friccion					prom
0+000	34,00	33,50	33,00	34,50	35,50	34,10	43,00	120,00	121,00	123,00	119,00	121,00	120,80
0+200	34,50	34,00	34,00	35,00	33,50	34,20	43,00	121,00	118,00	119,00	120,00	122,00	120,00
0+400	30,00	32,00	31,50	31,00	30,00	30,90	44,00	119,00	121,00	120,00	121,00	120,00	120,20
0+600	31,00	30,50	30,00	31,00	30,50	30,60	42,00	98,00	96,00	95,00	93,00	95,00	95,40
0+800	29,00	28,00	29,50	30,50	29,00	29,20	44,00	95,00	94,00	93,00	93,00	95,00	94,00
1+000	27,00	26,50	26,00	25,50	26,00	26,20	44,00	110,00	104,00	105,00	109,00	109,00	107,40
1+200	30,00	30,50	29,00	28,00	28,00	29,10	42,00	98,00	95,00	96,00	94,00	95,00	95,60
1+400	32,00	32,00	33,15	31,00	31,50	31,93	42,00	95,00	95,00	94,00	97,00	96,00	95,40
1+600	31,00	29,50	31,50	32,00	30,00	30,80	43,00	99,00	97,00	98,00	100,00	98,00	98,40
1+800	28,00	27,00	29,50	28,50	30,00	28,60	42,00	100,00	104,00	103,00	102,00	103,00	102,40
2+000	29,00	28,50	27,00	28,00	28,00	28,10	42,00	103,00	104,00	105,00	103,00	104,00	103,80
2+200	27,00	28,50	27,50	30,00	29,00	28,40	44,00	106,00	103,00	105,00	105,00	105,00	104,80
2+400	28,50	29,00	27,00	29,00	28,00	28,30	44,00	108,00	107,00	113,00	108,00	107,00	108,60
2+600	28,00	29,00	27,50	28,00	29,50	28,40	43,00	112,00	110,00	111,00	111,00	113,00	111,40
2+800	26,00	25,50	26,00	25,00	27,00	25,90	44,00	113,00	116,00	117,00	114,00	115,00	115,00
3+000	28,00	27,50	28,50	28,00	29,00	28,20	45,00	114,00	117,00	118,00	116,00	115,00	116,00
3+200	26,00	27,00	25,00	26,00	25,00	25,80	45,00	116,00	117,00	113,00	118,00	119,00	116,60
3+400	26,00	24,00	25,50	25,00	25,50	25,20	44,00	117,00	118,00	115,00	118,00	116,00	116,80
3+600	29,00	25,50	25,00	27,50	26,00	26,60	44,00	114,00	118,00	115,00	119,00	117,00	116,60
3+800	26,50	27,00	25,00	24,50	25,50	25,70	47,00	118,00	115,00	117,00	118,00	116,00	116,80
4+000	25,50	26,00	26,00	25,50	25,00	25,60	48,00	95,00	90,00	93,00	95,00	95,00	93,60
4+200	27,00	28,50	27,00	28,00	26,50	27,40	48,00	95,00	93,00	93,00	94,00	95,00	94,00
4+400	27,50	29,00	27,50	27,00	27,00	27,60	48,00	109,00	106,00	107,00	108,00	107,00	107,40
4+600	29,00	29,00	31,00	28,50	30,50	29,60	47,00	100,00	102,00	103,00	100,00	103,00	101,60
4+800	30,00	29,00	27,50	28,00	28,50	28,60	47,00	98,00	100,00	96,00	97,00	100,00	98,20
5+000	27,50	28,00	29,00	29,00	28,50	28,40	47,00	97,00	95,00	96,00	98,00	100,00	97,20
5+200	25,00	24,00	25,00	25,00	26,50	25,10	47,00	121,00	122,00	118,00	120,00	123,00	120,80
5+400	28,00	26,50	27,00	28,00	27,50	27,40	48,00	100,00	94,00	97,00	95,00	94,00	96,00
5+600	27,00	26,50	28,00	26,00	27,50	27,00	48,00	96,00	95,00	98,00	97,00	95,00	96,20

6+000	26,00	25,00	24,50	27,00	25,50	25,60	49,00	99,00	96,00	97,00	98,00	100,00	98,00
6+200	28,00	26,00	24,50	25,50	27,00	26,20	49,00	104,00	106,00	100,00	102,00	105,00	103,40
6+400	27,50	28,00	26,50	26,00	25,00	26,60	49,00	95,00	98,00	93,00	94,00	96,00	95,20

Correccion por temperatura del péndulo de fricción y promedios de círculo de arena con el respectivo volumen

Pendulo de fricción

prog.	T °C	corr.	datos corregidos					prom
0+000	43,00	3,105	123,11	124,11	126,11	122,11	124,11	123,91
0+200	43,00	3,105	124,11	121,11	122,11	123,11	125,11	123,11
0+400	44,00	3,12	122,12	124,12	123,12	124,12	123,12	123,32
0+600	42,00	3,08	101,08	99,08	98,08	96,08	98,08	98,48
0+800	44,00	3,12	98,12	97,12	96,12	96,12	98,12	97,12
1+000	44,00	3,12	113,12	107,12	108,12	112,12	112,12	110,52
1+200	42,00	3,08	101,08	98,08	99,08	97,08	98,08	98,68
1+400	42,00	3,08	98,08	98,08	97,08	100,08	99,08	98,48
1+600	43,00	3,105	102,11	100,11	101,11	103,11	101,11	101,51
1+800	42,00	3,08	103,08	107,08	106,08	105,08	106,08	105,48
2+000	42,00	3,08	106,08	107,08	108,08	106,08	107,08	106,88
2+200	44,00	3,12	109,12	106,12	108,12	108,12	108,12	107,92
2+400	44,00	3,12	111,12	110,12	116,12	111,12	110,12	111,72
2+600	43,00	3,105	115,11	113,11	114,11	114,11	116,11	114,51
2+800	44,00	3,12	116,12	119,12	120,12	117,12	118,12	118,12
3+000	45,00	3,125	117,13	120,13	121,13	119,13	118,13	119,13
3+200	45,00	3,125	119,13	120,13	116,13	121,13	122,13	119,73
3+400	44,00	3,12	120,12	121,12	118,12	121,12	119,12	119,92
3+600	44,00	3,12	117,12	121,12	118,12	122,12	120,12	119,72
3+800	47,00	3,105	121,11	118,11	120,11	121,11	119,11	119,91
4+000	48,00	3,08	98,08	93,08	96,08	98,08	98,08	96,68
4+200	48,00	3,08	98,08	96,08	96,08	97,08	98,08	97,08
4+400	48,00	3,08	112,08	109,08	110,08	111,08	110,08	110,48
4+600	47,00	3,105	103,11	105,11	106,11	103,11	106,11	104,71
4+800	47,00	3,105	101,11	103,11	99,11	100,11	103,11	101,31
5+000	47,00	3,105	100,11	98,11	99,11	101,11	103,11	100,31
5+200	47,00	3,105	124,11	125,11	121,11	123,11	126,11	123,91
5+400	48,00	3,08	103,08	97,08	100,08	98,08	97,08	99,08
5+600	48,00	3,08	99,08	98,08	101,08	100,08	98,08	99,28
6+000	49,00	3,045	102,05	99,05	100,05	101,05	103,05	101,05
6+200	49,00	3,045	107,05	109,05	103,05	105,05	108,05	106,45
6+400	49,00	3,045	98,05	101,05	96,05	97,05	99,05	98,25
PROMEDIO DEL TRAMO =								108,65

Circulo de arena

Dp (cm)	V (cm3)
34,10	25
34,20	25
30,90	25
30,60	25
29,20	25
26,20	25
29,10	25
31,93	25
30,80	25
28,60	25
28,10	25
28,40	25
28,30	25
28,40	25
25,90	25
28,20	25
25,80	25
25,20	25
26,60	25
25,70	25
25,60	25
27,40	25
27,60	25
29,60	25
28,60	25
28,40	25
25,10	25
27,40	25
27,00	25
25,60	25
26,20	25
26,60	25
28,17	prom

Tratamiento estadístico mediante error porcentual de los ensayos.

PROG	CIRCULO DE ARENA					DV	E %	PENDULO BRITANICO					DV	E %
	ERROR ABSOLUTO							ERROR ABSOLUTO						
0+000	0,10	0,60	1,10	0,40	1,40	0,72	2,11	0,80	0,20	2,20	1,80	0,20	1,04	0,84
0+200	0,30	0,20	0,20	0,80	0,70	0,44	1,29	1,00	2,01	1,01	0,00	2,00	1,20	0,98
0+400	0,90	1,10	0,60	0,10	0,90	0,72	2,33	1,20	0,80	0,20	0,80	0,20	0,64	0,52
0+600	0,40	0,10	0,60	0,40	0,10	0,32	1,05	2,60	0,60	0,40	2,40	0,40	1,28	1,30
0+800	0,20	1,20	0,30	1,30	0,20	0,64	2,19	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,82
1+000	0,80	0,30	0,20	0,70	0,20	0,44	1,68	2,60	3,40	2,40	1,60	1,60	2,32	2,10
1+200	0,90	1,40	0,10	1,10	1,10	0,92	3,16	2,40	0,60	0,40	1,60	0,60	1,12	1,13
1+400	0,07	0,07	1,22	0,93	0,43	0,54	1,70	0,40	0,40	1,40	1,60	0,60	0,88	0,89
1+600	0,20	1,30	0,70	1,20	0,80	0,84	2,73	0,59	1,41	0,41	1,60	0,41	0,88	0,87
1+800	0,60	1,60	0,90	0,10	1,40	0,92	3,22	2,40	1,60	0,60	0,40	0,60	1,12	1,06
2+000	0,90	0,40	1,10	0,10	0,10	0,52	1,85	0,80	0,20	1,20	0,80	0,20	0,64	0,60
2+200	1,40	0,10	0,90	1,60	0,60	0,92	3,24	1,20	1,80	0,20	0,20	0,20	0,72	0,67
2+400	0,20	0,70	1,30	0,70	0,30	0,64	2,26	0,60	1,60	4,40	0,60	1,60	1,76	1,58
2+600	0,40	0,60	0,90	0,40	1,10	0,68	2,39	0,59	1,41	0,41	0,41	1,60	0,88	0,77
2+800	0,10	0,40	0,10	0,90	1,10	0,52	2,01	2,00	1,00	2,00	1,00	0,00	1,20	1,02
3+000	0,20	0,70	0,30	0,20	0,80	0,44	1,56	2,01	1,00	2,00	0,00	1,01	1,20	1,01
3+200	0,20	1,20	0,80	0,20	0,80	0,64	2,48	0,61	0,39	3,61	1,40	2,40	1,68	1,40
3+400	0,80	1,20	0,30	0,20	0,30	0,56	2,22	0,20	1,20	1,80	1,20	0,80	1,04	0,87
3+600	2,40	1,10	1,60	0,90	0,60	1,32	4,96	2,60	1,40	1,60	2,40	0,40	1,68	1,40
3+800	0,80	1,30	0,70	1,20	0,20	0,84	3,27	1,20	1,80	0,20	1,20	0,80	1,04	0,87
4+000	0,10	0,40	0,40	0,10	0,60	0,32	1,25	1,40	3,60	0,60	1,40	1,40	1,68	1,74
4+200	0,40	1,10	0,40	0,60	0,90	0,68	2,48	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,80	0,82
4+400	0,10	1,40	0,10	0,60	0,60	0,56	2,03	1,60	1,40	0,40	0,60	0,40	0,88	0,80
4+600	0,60	0,60	1,40	1,10	0,90	0,92	3,11	1,60	0,40	1,40	1,60	1,40	1,28	1,22
4+800	1,40	0,40	1,10	0,60	0,10	0,72	2,52	0,20	1,80	2,21	1,21	1,80	1,44	1,42
5+000	0,90	0,40	0,60	0,60	0,10	0,52	1,83	0,20	2,21	1,21	0,80	2,80	1,44	1,44
5+200	0,10	1,10	0,10	0,10	1,40	0,56	2,23	0,20	1,20	2,80	0,80	2,20	1,44	1,16
5+400	0,60	0,90	0,40	0,60	0,10	0,52	1,90	4,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,02
5+600	0,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,60	2,22	0,20	1,20	1,80	0,80	1,20	1,04	1,05
6+000	0,40	0,60	1,10	1,40	0,10	0,72	2,81	1,00	2,01	1,01	0,00	2,00	1,20	1,19
6+200	1,80	0,20	1,70	0,70	0,80	1,04	3,97	0,59	2,60	3,41	1,41	1,60	1,92	1,80
6+400	0,90	1,40	0,10	0,60	1,60	0,92	3,46	0,20	2,80	2,21	1,21	0,80	1,44	1,47
VALOR MAXIMO =							4,96							

VALOR MÁXIMO= 2,10

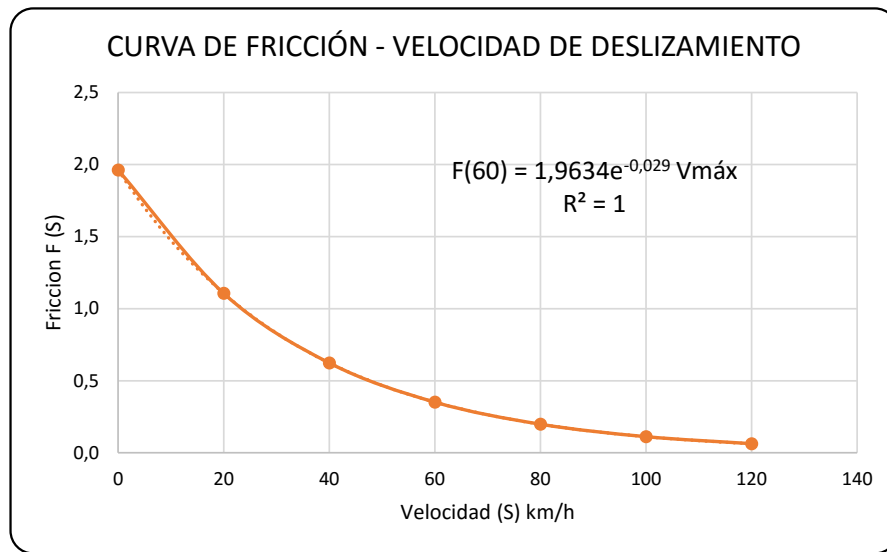
Tabla de los cálculos para carril de vuelta:

prog	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
0+000	123,91	34,10	0,274	19,54	9,59	0,18
0+200	123,11	34,20	0,272	19,31	9,24	0,18
0+400	123,32	30,90	0,333	26,24	18,35	0,27
0+600	98,48	30,60	0,340	27,04	15,50	0,24
0+800	97,12	29,20	0,373	30,79	19,14	0,28
1+000	110,52	26,20	0,464	41,13	32,77	0,43
1+200	98,68	29,10	0,376	31,13	19,80	0,29
1+400	98,48	31,93	0,312	23,86	12,11	0,21
1+600	101,51	30,80	0,336	26,58	15,47	0,24
1+800	105,48	28,60	0,389	32,60	22,76	0,32
2+000	106,88	28,10	0,403	34,20	24,77	0,34
2+200	107,92	28,40	0,395	33,29	24,03	0,34
2+400	111,72	28,30	0,397	33,51	25,13	0,35
2+600	114,51	28,40	0,395	33,29	25,50	0,35
2+800	118,12	25,90	0,475	42,38	36,30	0,47
3+000	119,13	28,20	0,400	33,85	27,20	0,37
3+200	119,73	25,80	0,478	42,72	37,14	0,48
3+400	119,92	25,20	0,501	45,33	39,80	0,50
3+600	119,72	26,60	0,450	39,54	33,80	0,44
3+800	119,91	25,70	0,482	43,17	37,66	0,48
4+000	96,68	25,60	0,486	43,63	30,73	0,41
4+200	97,08	27,40	0,424	36,58	24,75	0,34
4+400	110,48	27,60	0,418	35,90	27,44	0,37
4+600	104,71	29,60	0,363	29,65	19,39	0,29
4+800	101,31	28,60	0,389	32,60	21,86	0,31
5+000	100,31	28,40	0,395	33,29	22,34	0,32
5+200	123,91	25,10	0,505	45,79	41,58	0,52
5+400	99,08	27,40	0,424	36,58	25,26	0,35
5+600	99,28	27,00	0,437	38,06	26,69	0,36
6+000	101,05	25,60	0,486	43,63	32,12	0,42
6+200	106,45	26,20	0,464	41,13	31,56	0,42
6+400	98,25	26,60	0,450	39,54	27,74	0,37
Promedio =				34,87		0,35

0,41

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,963	1,106	0,623	0,351	0,198	0,112	0,063

Valor de la fricción mínima según el manual de la ABC = 0,373



Velocidad maxima segura = 57,27 km/hr

Subia Gallardo Loida Heidy
TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
RESPONSABLE LAB. ASFALTOS



IRI CON MERLÍN:

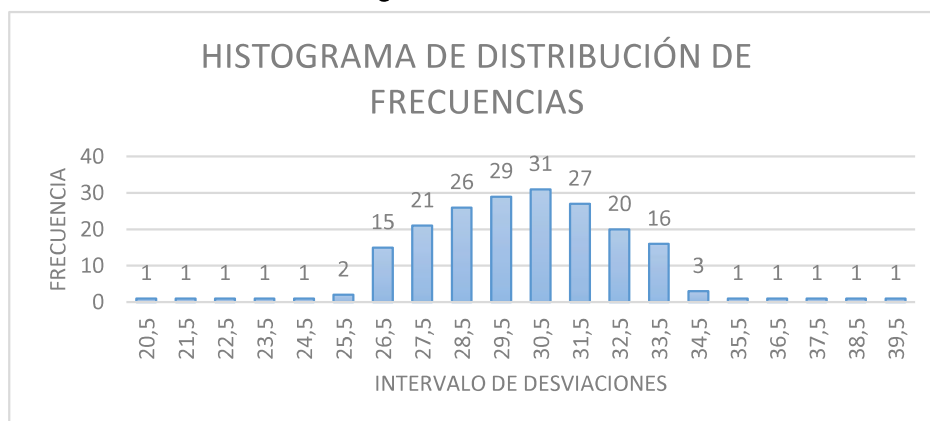
TRAMO DE IDA

Progresiva 0+000 - 0+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20,00	30,50	27,00	28,50	30,50	31,00	32,00	30,50	29,50	29,00
2	25,50	26,00	27,00	28,50	30,50	31,50	32,00	30,50	29,50	29,00
3	31,50	26,00	27,00	28,50	30,00	31,50	32,50	33,00	29,50	29,00
4	31,50	26,00	27,00	28,50	30,00	31,50	32,50	33,00	27,50	30,50
5	31,50	26,00	27,50	28,50	30,00	31,50	32,50	33,50	27,50	30,50
6	22,50	26,00	27,50	28,50	30,00	31,50	32,50	38,50	27,50	31,50
7	25,50	26,00	27,50	28,50	30,00	31,50	32,50	33,50	27,50	31,50
8	30,50	26,00	27,50	28,50	30,00	31,50	32,50	23,50	27,50	29,50
9	30,50	29,50	27,50	29,00	30,00	31,50	32,50	33,50	31,50	29,50
10	24,00	29,50	27,50	29,00	30,00	31,50	32,50	33,50	34,50	29,50
11	29,50	26,50	27,50	29,00	30,00	31,50	32,50	35,00	31,50	28,50
12	29,50	26,50	27,50	29,00	30,00	32,00	33,00	33,50	28,50	28,50
13	29,50	26,50	28,00	29,00	30,00	32,00	33,00	36,50	28,50	28,50
14	27,50	26,50	28,00	29,00	30,50	32,00	33,00	33,50	28,50	28,50
15	27,50	26,50	28,00	29,00	30,50	32,00	33,00	37,50	28,50	28,50
16	30,50	26,50	28,00	29,00	31,00	32,00	33,00	33,50	28,50	26,50
17	30,50	29,50	28,00	29,00	31,00	32,00	33,00	31,50	29,50	26,50
18	21,50	29,50	28,00	30,50	31,00	32,00	33,00	31,50	29,50	31,50
19	30,50	27,00	28,00	30,50	31,00	32,00	30,50	34,00	29,50	31,50
20	30,50	27,00	28,50	30,50	31,00	32,00	30,50	34,00	29,50	39,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(15-3)}{15} + 6 + \frac{(16-2)}{16} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 38,37[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,86 m/km (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

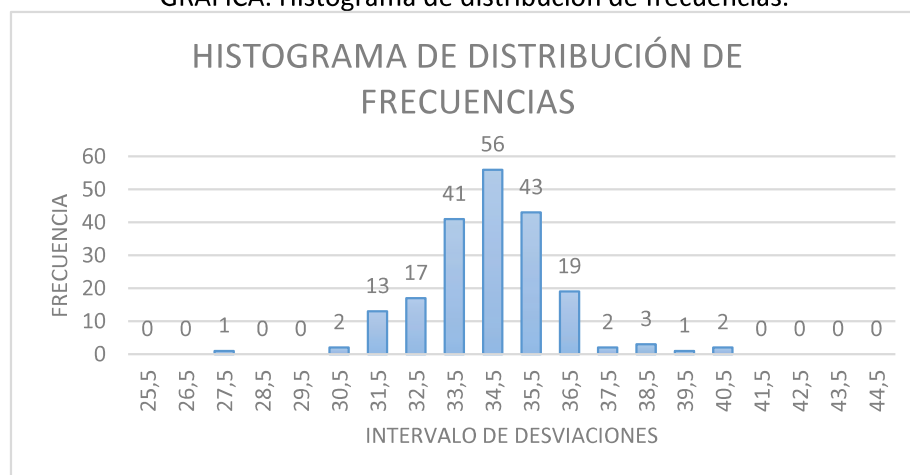


Progresiva 0+200 - 0+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35,00	34,50	35,50	32,50	35,50	33,00	33,50	33,50	34,50	34,50
2	31,50	34,00	34,00	36,50	35,50	34,50	34,00	31,00	35,50	35,50
3	32,50	32,00	36,50	33,50	38,50	37,00	34,50	31,50	32,50	34,50
4	33,00	38,00	27,50	33,00	32,50	30,00	36,00	32,50	36,50	34,50
5	32,00	36,00	35,50	31,00	35,00	33,00	35,00	35,00	35,00	35,50
6	36,50	34,00	34,00	34,50	35,50	31,50	36,00	36,00	35,50	34,30
7	34,00	35,50	34,00	34,50	34,00	36,00	36,00	37,00	34,50	33,50
8	35,00	38,00	35,50	35,50	35,00	33,00	35,50	36,00	35,50	35,00
9	34,50	35,50	33,00	33,00	33,50	34,50	34,50	30,00	35,50	32,50
10	36,00	33,00	34,50	32,50	35,50	34,00	34,50	31,50	34,00	35,50
11	33,50	33,50	33,50	32,00	34,50	39,00	35,00	36,50	33,00	34,50
12	34,50	34,50	34,00	35,00	34,50	34,00	33,50	34,00	34,50	33,50
13	35,00	31,00	34,00	36,00	35,50	33,50	35,50	34,00	34,00	35,00
14	35,50	33,00	36,50	34,50	35,50	33,00	31,00	33,50	33,50	36,50
15	35,00	33,50	32,00	33,00	33,50	40,00	33,00	33,00	34,00	34,50
16	35,50	33,50	32,50	34,00	34,50	31,50	32,00	34,50	31,00	34,50
17	34,50	33,50	33,50	33,50	33,00	32,50	32,00	33,50	31,00	35,00
18	34,00	34,50	35,00	32,50	32,50	34,50	34,50	34,00	35,50	31,00
19	33,50	34,00	40,00	35,00	34,50	34,00	33,50	35,00	36,00	35,00
20	33,50	33,50	36,50	33,50	34,50	33,00	35,00	34,50	31,00	36,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13 - 7)}{13} + 4 + \frac{(19 - 2)}{19} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 26,80[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,30 \text{ m/km (Excelente)}$

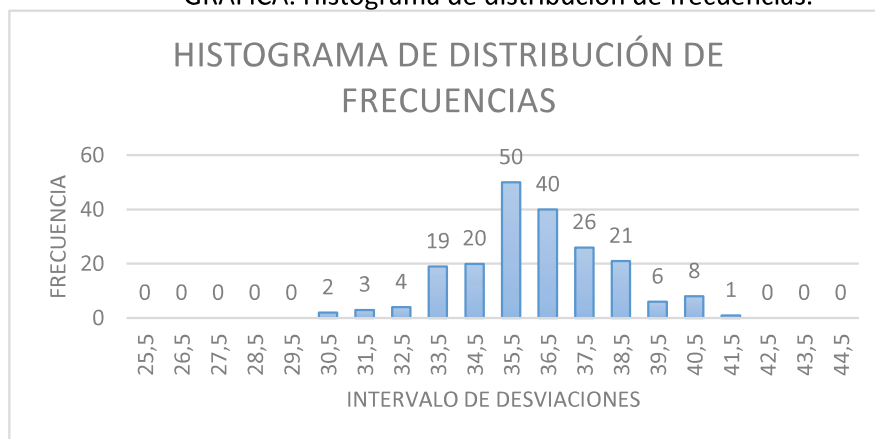


Progresiva 0+400 - 0+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35,00	35,00	36,00	35,00	35,00	36,50	34,00	34,00	35,50	35,00
2	31,00	41,00	34,50	35,00	35,00	38,00	35,00	35,00	37,00	36,00
3	35,00	35,00	36,00	38,50	35,00	39,00	38,00	38,00	37,00	36,50
4	36,00	33,00	35,50	35,00	35,00	35,00	33,50	33,50	37,50	34,50
5	36,00	34,50	35,50	38,00	30,00	34,50	35,00	35,00	37,00	37,50
6	32,00	32,00	34,00	37,00	35,50	35,00	36,00	36,00	37,00	33,00
7	36,00	37,00	36,00	36,00	36,50	34,50	34,00	34,00	37,50	38,50
8	36,50	34,50	34,00	33,50	36,50	35,00	40,00	40,00	37,00	33,50
9	33,50	36,00	36,50	40,00	38,00	34,50	31,50	31,50	37,00	37,50
10	32,50	35,00	37,50	37,50	38,00	36,00	33,00	33,00	37,00	35,00
11	38,00	33,00	36,00	38,00	37,00	35,00	35,50	33,50	37,00	37,50
12	36,50	39,50	40,00	35,00	35,00	38,00	34,50	34,50	38,50	35,00
13	35,00	37,00	36,50	34,00	35,50	39,00	39,00	35,50	38,50	37,50
14	35,00	36,50	40,00	36,00	40,00	36,50	36,50	35,00	36,50	36,00
15	35,50	35,50	35,00	34,00	37,00	38,00	38,00	37,00	33,50	38,00
16	36,00	36,00	37,50	35,50	36,00	35,00	35,00	40,50	38,00	40,00
17	35,00	37,00	36,50	35,00	36,50	39,00	39,00	36,00	36,50	35,00
18	36,00	36,00	38,00	35,00	36,00	36,00	36,00	33,00	38,50	37,50
19	32,00	34,00	35,00	36,00	35,00	33,00	33,00	38,50	37,00	38,50
20	35,00	33,00	35,50	30,50	35,50	34,50	34,50	33,50	33,50	33,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(19-1)}{19} + 5 + \frac{(6-1)}{6} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 33,90[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,64 m/km (Excelente)

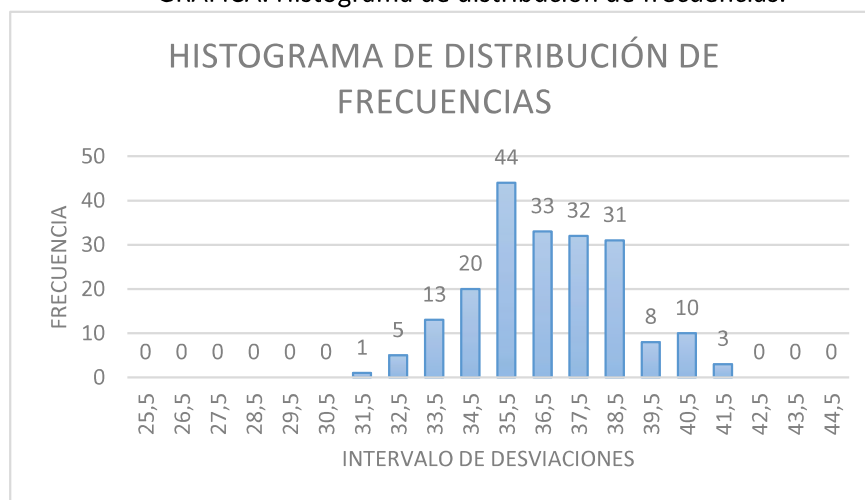


Progresiva 0+600 - 0+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,50	36,00	38,50	35,50	35,50	35,50	35,50	40,00	37,50	38,00
2	37,00	38,00	35,50	35,00	35,50	37,50	35,50	36,00	41,50	37,50
3	37,00	38,00	35,50	37,50	36,50	39,50	34,50	40,00	36,00	37,50
4	36,50	33,50	41,00	35,00	35,00	37,00	34,50	36,50	38,50	32,50
5	35,00	35,00	33,50	38,50	37,50	37,50	35,50	39,50	35,50	39,00
6	33,00	38,00	38,00	36,50	34,50	37,00	38,50	37,50	35,50	38,00
7	35,00	34,50	35,50	37,50	35,50	36,50	35,00	35,50	40,50	34,00
8	35,50	36,50	38,00	33,00	36,50	37,50	38,00	37,50	39,50	34,00
9	33,50	36,00	35,50	38,00	36,50	38,00	39,00	38,00	35,50	35,00
10	31,00	36,00	37,50	38,50	37,00	36,50	38,50	37,50	39,50	37,00
11	35,00	36,50	40,50	38,50	36,50	38,50	37,00	32,00	37,50	40,00
12	35,50	36,50	36,50	37,50	38,00	33,00	36,50	40,50	38,00	36,00
13	35,00	36,50	38,00	35,50	36,50	37,00	37,00	33,00	35,50	36,50
14	34,00	37,00	34,50	33,50	34,50	35,50	34,50	32,50	34,50	38,00
15	35,00	40,00	37,00	35,50	35,50	36,50	37,00	39,50	36,00	37,50
16	35,00	40,00	38,50	35,50	34,50	36,50	34,50	37,50	34,00	32,50
17	33,00	36,00	38,00	34,00	37,50	38,00	34,50	38,50	35,00	39,00
18	34,00	35,00	35,00	38,50	33,00	36,50	36,50	34,50	37,00	32,50
19	41,00	40,00	35,50	33,50	35,00	35,00	35,50	35,00	40,00	38,00
20	36,00	36,50	37,00	33,50	38,50	38,00	36,50	34,50	36,50	34,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13 - 4)}{13} + 6 + \frac{(10 - 7)}{10} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,95[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,70 m/km (Excelente)

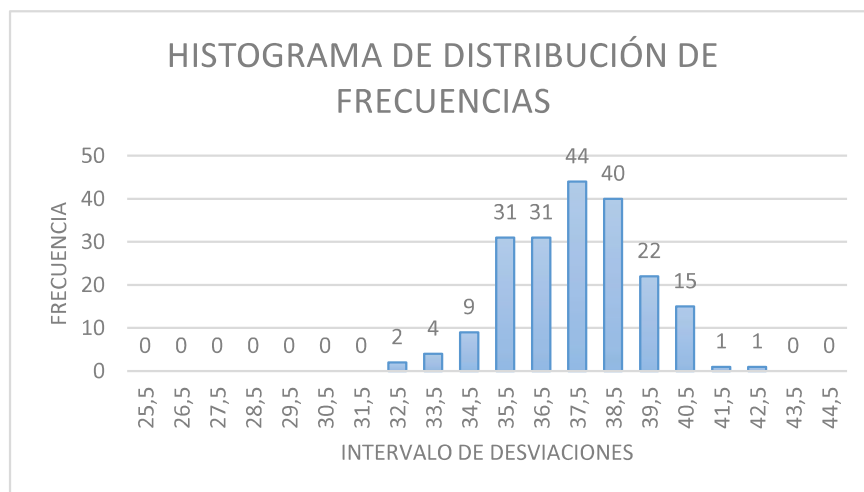


Progresiva 0+800 - 1+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36,50	36,50	37,50	36,50	38,00	39,50	39,50	38,50	35,50	38,50
2	36,50	35,50	41,00	34,00	36,00	38,50	36,50	37,00	35,50	37,00
3	38,00	36,50	36,00	38,00	37,00	39,00	36,00	36,00	38,00	36,00
4	36,50	40,00	38,50	37,50	35,00	39,00	39,00	38,50	35,00	35,00
5	35,00	36,00	35,50	35,00	40,00	37,50	38,50	39,50	33,00	33,00
6	38,00	40,00	35,50	33,00	37,50	38,00	38,00	38,00	37,50	36,00
7	35,50	36,50	40,50	37,50	37,50	40,50	35,00	39,00	37,00	38,50
8	35,50	39,50	39,50	32,50	36,50	37,00	40,00	39,50	36,50	39,00
9	34,50	37,50	35,50	39,00	37,50	38,50	37,50	36,50	39,00	35,50
10	34,50	35,50	39,50	38,00	38,00	38,00	37,50	37,00	38,00	39,50
11	38,50	37,50	37,50	37,50	37,50	35,50	37,00	36,00	35,00	35,00
12	35,00	38,00	38,00	36,00	36,50	35,50	36,50	42,00	40,00	38,00
13	38,00	37,50	35,50	36,00	38,50	38,00	40,00	40,00	35,50	36,00
14	39,00	32,00	34,50	40,50	40,00	37,50	38,00	39,00	34,00	39,00
15	38,50	40,50	35,00	39,00	37,00	37,50	37,00	37,50	37,00	35,00
16	37,00	39,50	36,00	38,00	37,00	37,00	36,00	38,00	36,00	34,50
17	36,50	37,50	34,00	37,00	35,00	36,50	37,50	40,50	37,50	37,00
18	37,00	38,50	35,00	38,50	33,00	39,00	38,50	37,00	38,50	35,50
19	34,50	34,50	37,00	38,00	36,50	37,50	38,50	38,50	38,50	36,00
20	37,00	35,00	40,00	37,50	39,50	40,50	35,00	38,00	35,00	37,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(9-4)}{9} + 5 + \frac{(15-8)}{15} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 30,10[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,46$ m/km (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

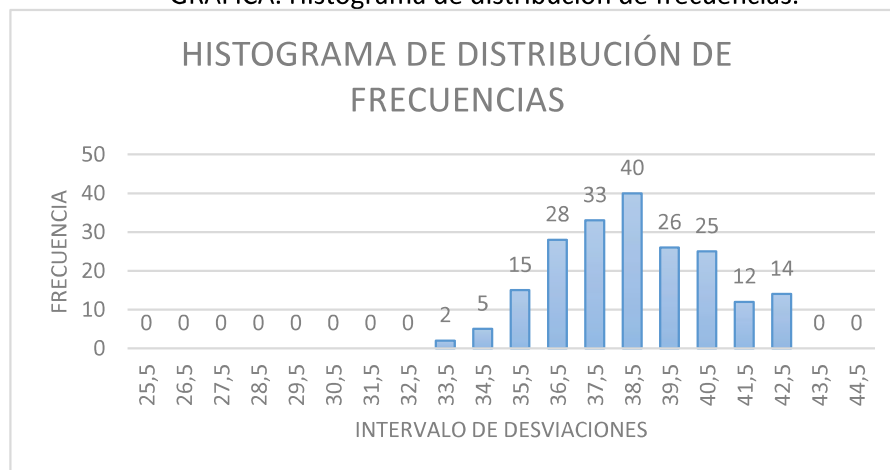


Progresiva 1+000 - 1+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	39,00	36,50	36,00	37,00	38,00	40,00	36,00	40,00	38,00	37,00
2	37,50	36,00	37,00	35,00	37,00	37,00	42,00	41,00	35,00	40,00
3	38,00	39,00	33,00	37,00	41,50	39,00	38,00	39,00	38,50	36,50
4	40,50	38,50	36,00	36,00	42,00	40,00	36,00	37,00	35,00	37,00
5	37,00	38,00	37,50	41,00	38,00	42,50	42,00	38,00	38,00	36,00
6	38,50	35,00	38,50	38,00	40,00	41,00	40,00	39,00	35,50	35,50
7	38,00	34,00	38,50	40,00	39,00	41,50	37,00	40,00	36,50	37,50
8	35,50	34,00	35,00	39,00	36,00	38,00	34,00	40,00	39,00	38,00
9	35,50	33,00	38,50	42,50	42,00	36,00	36,00	42,50	37,00	35,00
10	38,00	38,50	37,00	40,00	40,00	34,00	39,00	41,00	36,50	38,50
11	37,50	38,00	36,00	42,50	40,00	37,00	40,00	36,00	38,50	38,50
12	37,50	35,00	38,50	38,00	37,50	42,00	38,00	38,00	38,00	35,00
13	37,00	40,00	36,00	41,00	40,50	41,00	42,50	40,00	36,00	38,50
14	34,00	37,50	38,50	40,00	40,50	40,00	41,00	39,00	35,00	37,00
15	35,00	37,50	39,50	39,00	37,00	42,00	40,00	36,00	37,50	36,00
16	36,50	37,00	36,00	42,00	41,50	39,00	39,00	39,00	36,00	38,50
17	39,00	36,50	38,00	39,00	40,00	39,50	38,00	37,50	35,50	39,50
18	37,50	40,00	39,00	41,50	42,50	36,50	37,00	38,00	38,50	38,00
19	40,50	38,00	39,50	38,00	41,00	36,50	36,00	40,50	38,00	39,00
20	39,50	37,00	36,50	39,00	39,00	37,00	42,00	37,00	37,50	39,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(15-3)}{15} + 6 + \frac{(14-10)}{14} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 35,45[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,72 m/km (Excelente)

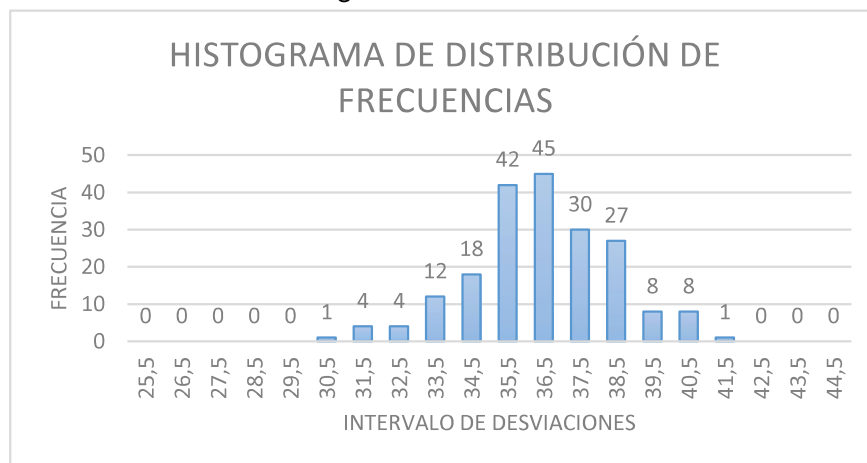


Progresiva 1+200 - 1+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,00	36,50	35,50	37,00	38,00	37,00	35,00	34,00	35,50	35,00
2	31,00	41,00	34,50	35,00	35,00	38,00	36,50	37,00	38,00	38,00
3	33,50	34,00	37,50	38,00	37,00	36,00	38,00	38,00	37,00	36,50
4	36,00	36,00	36,00	36,50	37,00	35,00	33,50	33,50	37,50	37,00
5	31,00	34,50	35,50	35,00	36,50	34,50	38,00	36,00	35,50	36,50
6	32,00	37,00	34,00	38,00	35,50	39,00	36,00	36,00	37,00	33,00
7	36,00	36,00	36,00	35,50	38,00	34,50	35,00	34,00	36,50	37,00
8	36,50	34,50	40,00	33,50	38,00	35,50	40,00	37,00	37,00	36,50
9	38,00	35,00	36,50	38,00	36,50	33,50	31,50	31,50	38,00	37,50
10	32,50	37,00	37,00	37,00	38,00	36,00	35,50	38,00	36,00	38,00
11	35,00	34,00	34,00	36,50	39,00	38,00	39,00	33,50	36,00	36,50
12	34,50	39,50	40,00	36,50	35,00	39,00	36,50	35,50	38,50	35,50
13	32,00	35,50	36,50	34,00	34,50	37,00	39,00	40,00	35,50	37,00
14	35,00	36,50	35,00	35,00	40,00	33,50	36,50	35,00	36,50	36,00
15	35,50	36,00	37,00	34,00	35,50	35,50	39,00	38,00	37,00	37,50
16	36,00	34,00	35,50	35,50	35,00	35,00	35,00	33,50	39,00	35,00
17	33,00	37,00	36,50	38,00	35,50	40,00	40,00	36,00	36,50	36,50
18	35,50	35,50	35,00	35,50	36,00	36,00	36,00	37,00	38,00	38,00
19	32,00	34,00	33,50	37,00	36,50	38,00	33,50	38,00	37,00	38,50
20	37,00	40,00	35,50	30,50	35,50	37,00	34,50	36,50	36,50	37,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(12-1)}{12} + 5 + \frac{(8-1)}{8} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 33,96[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,65 m/km (Excelente)

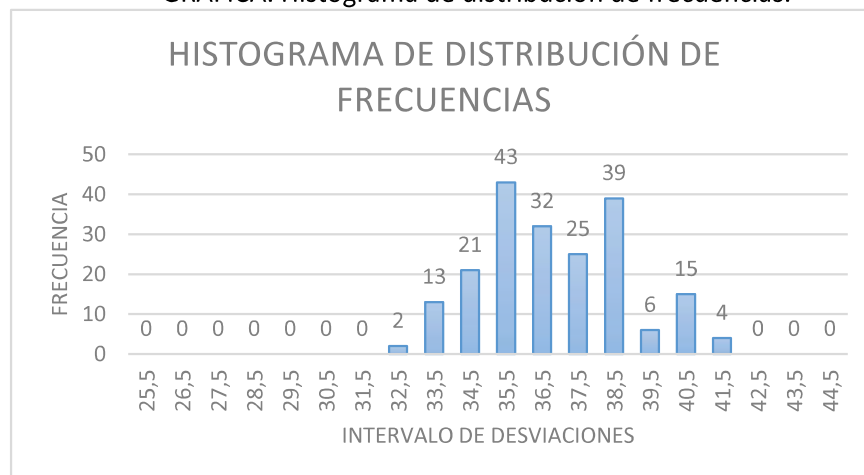


Progresiva 1+400 - 1+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,00	36,00	40,00	36,50	35,00	35,50	35,50	40,50	38,00	34,50
2	36,00	33,50	35,50	35,50	35,50	36,50	36,50	36,00	41,50	37,50
3	35,50	36,00	36,50	40,00	38,00	39,50	34,50	38,00	35,00	35,50
4	36,50	33,50	41,00	38,00	35,50	38,00	38,00	36,50	38,50	32,50
5	35,00	40,00	33,50	38,50	37,50	37,50	35,50	34,50	37,00	39,00
6	34,00	38,00	37,00	33,50	36,50	35,00	37,00	37,50	35,50	36,50
7	33,00	36,00	35,50	38,00	35,50	36,50	35,00	35,00	38,00	34,00
8	35,50	38,50	40,00	33,00	34,00	35,50	35,50	37,50	39,50	37,00
9	38,00	36,00	35,50	35,50	36,50	38,00	38,00	40,00	35,50	38,00
10	33,50	35,00	38,00	38,50	38,00	37,00	38,50	37,50	39,50	36,50
11	36,00	36,50	40,50	35,00	34,50	38,50	35,00	38,00	38,00	40,00
12	35,50	35,50	36,50	37,50	38,00	35,00	36,50	40,50	35,50	35,00
13	36,50	36,50	37,00	33,50	35,00	37,00	35,50	33,00	40,00	36,50
14	34,00	37,00	34,50	38,50	34,50	39,50	40,00	32,50	34,50	37,00
15	38,00	36,50	40,00	35,50	38,00	36,50	37,00	40,00	38,00	37,50
16	34,50	40,00	38,50	36,00	34,50	35,50	38,00	37,50	34,00	34,00
17	33,00	35,50	38,00	34,00	35,00	38,00	34,50	35,00	40,00	39,00
18	38,00	35,00	35,50	38,00	38,00	38,00	35,50	34,50	37,00	34,50
19	41,00	41,00	33,50	33,50	36,50	35,00	38,00	38,50	37,00	37,00
20	36,50	36,50	37,00	33,50	37,00	37,00	36,50	34,50	36,50	38,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13-8)}{13} + 6 + \frac{(15-6)}{15} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,92[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,69 \text{ m/km (Excelente)}$

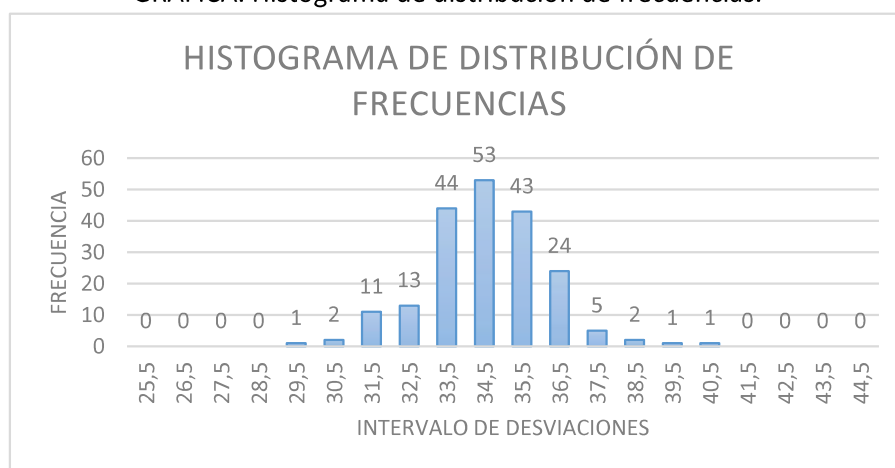


Progresiva 1+600 - 1+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,50	34,50	34,00	33,00	35,00	33,00	36,00	33,50	34,50	34,50
2	35,50	33,00	35,50	36,50	35,50	34,50	34,00	36,00	35,50	35,50
3	32,50	34,00	36,50	34,00	38,50	36,00	34,50	31,50	34,00	31,00
4	34,00	38,00	29,50	33,00	34,50	30,00	35,50	32,50	31,00	34,50
5	35,00	32,00	33,00	36,50	35,00	37,00	36,00	34,00	35,00	33,50
6	36,50	34,00	35,50	34,50	34,50	31,50	37,00	34,00	35,00	34,30
7	33,50	31,00	34,00	33,00	34,00	33,00	36,00	37,00	34,50	31,00
8	35,00	33,00	36,50	35,50	33,00	36,00	35,50	35,00	34,50	35,00
9	35,50	35,50	33,00	34,00	33,50	34,50	33,50	30,00	34,00	35,50
10	34,00	34,50	33,50	35,00	34,50	36,00	34,50	36,00	31,00	35,50
11	33,50	33,50	33,00	32,00	34,50	34,00	37,00	36,50	33,00	32,50
12	35,50	32,00	34,00	35,50	35,00	34,00	33,50	34,00	34,50	33,50
13	34,00	33,50	40,00	36,00	35,50	36,00	35,50	33,00	35,00	36,50
14	35,50	33,00	36,50	34,50	33,00	33,00	36,00	33,50	33,50	34,50
15	32,00	34,00	33,00	35,50	33,50	39,00	33,00	35,00	35,50	34,00
16	35,50	33,50	32,50	34,00	35,50	31,50	35,00	34,50	31,00	34,50
17	33,50	33,00	35,50	32,00	33,00	33,50	32,00	36,50	32,50	36,50
18	33,00	34,50	35,00	32,50	32,00	34,50	36,00	34,00	35,50	34,00
19	33,50	35,50	34,00	34,00	34,50	35,00	33,50	35,50	36,50	35,50
20	35,50	33,50	36,50	33,50	34,00	33,00	37,00	34,50	31,00	31,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(11-7)}{11} + 4 + \frac{(24-1)}{24} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 26,61[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,29 m/km (Excelente)

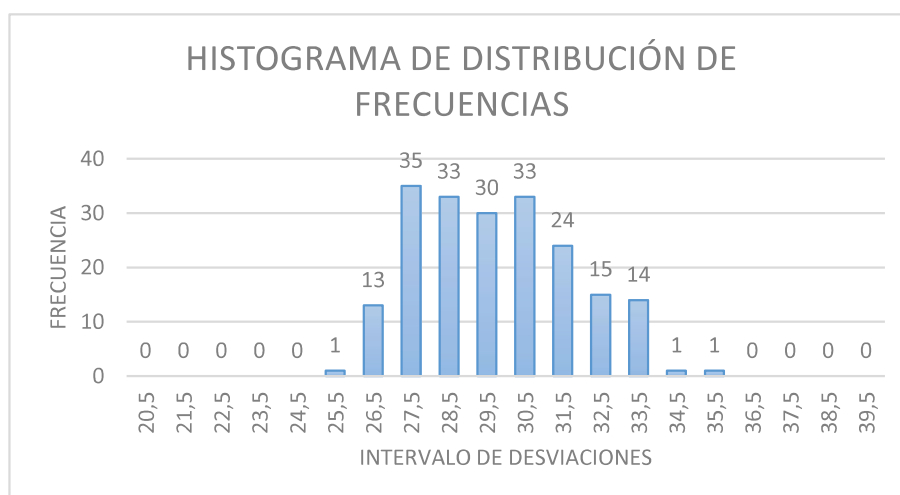


Progresiva 1+800 - 2+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27,50	30,50	28,00	31,50	30,50	31,00	32,00	32,00	29,50	27,00
2	29,50	27,00	27,00	28,50	27,00	28,00	28,00	30,50	28,50	28,00
3	31,50	26,00	30,50	27,50	30,00	31,50	32,50	28,50	29,50	29,00
4	35,00	26,50	27,00	28,50	28,00	32,00	27,00	33,00	27,00	33,00
5	30,50	26,00	28,00	27,00	30,00	31,50	32,50	29,50	27,50	30,50
6	25,00	30,50	27,50	30,50	30,50	29,50	30,50	33,50	28,00	28,00
7	31,50	27,00	29,50	28,50	30,00	31,50	32,50	30,50	27,50	31,50
8	26,00	26,00	27,50	28,00	28,00	27,00	33,00	33,50	29,50	30,50
9	30,50	27,50	31,50	29,00	27,00	31,50	32,50	33,00	31,50	27,00
10	31,50	29,50	27,50	30,50	30,00	28,00	27,00	33,50	28,00	28,00
11	29,50	27,00	28,00	27,00	31,50	31,50	32,50	27,00	31,50	28,50
12	26,00	28,00	27,50	29,00	26,50	31,00	26,50	30,50	29,00	30,50
13	29,50	26,50	30,50	30,50	30,00	28,00	33,00	28,00	29,50	28,50
14	30,50	30,50	28,00	29,00	27,00	32,00	29,50	33,50	28,50	34,50
15	27,50	26,50	27,00	31,50	30,50	26,50	33,00	33,00	29,00	29,50
16	26,00	31,50	28,00	28,50	28,00	32,00	32,00	33,50	28,50	26,50
17	30,50	28,00	30,50	29,00	31,00	29,50	32,50	32,50	30,50	27,00
18	27,50	29,50	28,00	27,00	27,00	30,50	33,00	31,50	29,50	31,50
19	30,50	27,50	27,00	30,50	31,50	32,00	32,50	33,00	29,00	29,00
20	29,50	27,00	28,50	31,00	29,50	31,00	29,50	29,00	29,50	30,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13-9)}{13} + 6 + \frac{(14-8)}{14} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 33,68[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,63 m/km (Excelente)

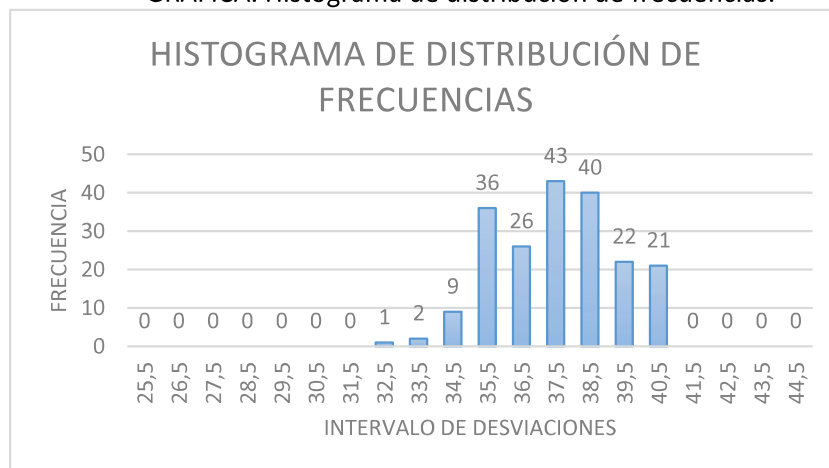


Progresiva 2+000 - 2+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,50	36,50	37,50	37,50	39,00	39,50	40,00	38,50	39,00	38,50
2	35,00	38,00	40,00	34,00	36,00	39,00	36,50	38,00	35,50	38,00
3	38,00	36,50	36,00	39,00	37,00	37,00	36,00	36,00	37,00	36,00
4	35,50	39,50	35,50	37,00	35,50	39,00	36,00	40,00	35,00	39,00
5	40,00	36,00	35,50	37,50	40,00	37,50	38,50	39,50	35,50	33,00
6	37,00	39,50	38,00	33,00	39,00	38,00	37,00	39,00	37,50	35,00
7	35,50	40,00	40,50	37,00	37,50	40,00	35,00	34,00	38,00	38,50
8	38,00	39,50	35,50	32,50	35,50	39,00	38,00	39,50	36,50	37,00
9	34,50	38,00	37,00	38,00	37,50	38,50	37,50	36,50	40,00	35,50
10	37,00	35,50	39,50	37,50	38,00	40,50	35,50	35,50	38,00	38,00
11	40,00	37,00	39,00	34,50	38,00	35,50	37,00	36,00	37,00	35,00
12	35,00	37,50	38,00	35,00	36,50	39,50	37,50	35,00	40,00	36,00
13	36,00	37,50	35,00	35,50	40,00	38,00	40,00	40,00	35,50	38,50
14	40,00	38,00	34,50	40,50	38,50	34,00	37,00	36,00	35,50	39,00
15	38,50	40,50	35,50	37,00	37,00	37,50	39,00	37,50	37,00	36,00
16	36,50	35,50	36,00	38,00	38,50	35,00	36,00	35,00	37,50	34,50
17	39,50	37,50	37,00	35,00	35,00	36,50	38,00	40,50	35,00	38,00
18	38,00	37,00	35,00	38,50	37,00	37,00	37,00	38,00	39,50	35,50
19	34,50	34,50	38,00	37,50	36,50	37,50	38,50	38,50	38,50	35,50
20	40,00	36,00	40,00	37,50	38,00	38,00	36,00	37,00	36,00	37,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(9-7)}{9} + 5 + \frac{(21-10)}{21} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 28,73[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

IRI= 1,39 m/km (Excelente)

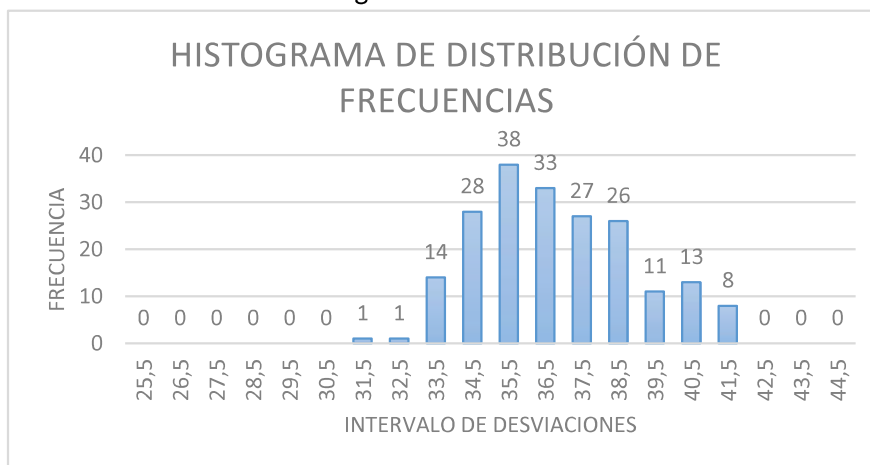


Progresiva 2+200 - 2+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	41,00	35,00	38,00	35,00	38,00	36,50	34,00	33,00	35,50	40,00
2	36,00	40,00	34,50	37,00	35,00	37,00	34,50	35,00	34,00	36,00
3	35,00	35,00	34,00	38,50	37,00	39,00	38,00	34,00	37,00	36,50
4	35,50	36,00	35,50	35,50	35,00	38,00	33,50	33,50	37,50	39,50
5	36,00	34,50	35,00	38,00	38,00	34,50	36,00	39,00	33,00	37,50
6	41,00	38,00	34,00	37,00	37,00	36,00	36,00	40,00	37,00	35,00
7	34,50	37,00	38,00	36,00	36,50	34,50	35,00	34,00	37,50	38,50
8	36,50	35,50	34,00	33,50	35,50	39,00	40,00	39,50	38,00	33,00
9	35,50	36,00	37,00	41,00	38,00	34,50	34,00	31,50	37,00	37,50
10	40,00	34,50	37,50	37,50	36,50	36,00	33,00	33,00	35,50	34,00
11	38,00	33,00	40,00	40,00	37,00	34,50	37,00	35,00	37,00	37,50
12	37,00	40,00	35,50	35,00	39,00	38,00	34,50	34,50	38,50	36,00
13	34,50	37,00	36,50	35,00	35,50	38,00	38,00	34,50	34,50	37,50
14	35,00	41,00	41,00	36,00	41,00	36,50	36,50	35,00	36,50	35,00
15	35,50	34,50	35,00	34,50	37,00	37,00	39,00	38,00	36,50	38,00
16	36,00	36,00	35,50	35,50	40,00	35,00	35,00	40,50	38,00	32,50
17	40,00	36,50	36,50	38,50	36,50	33,00	37,00	39,00	38,00	35,00
18	36,00	36,00	34,50	35,00	33,00	36,00	36,00	33,00	38,50	40,00
19	41,00	37,00	35,00	35,00	35,00	34,50	39,00	38,50	39,00	38,50
20	36,00	33,00	36,00	40,00	39,00	35,00	34,50	38,00	33,50	41,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(14 - 8)}{14} + 6 + \frac{(13 - 2)}{13} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 36,37[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,76 \text{ m/km}$ (Excelente)

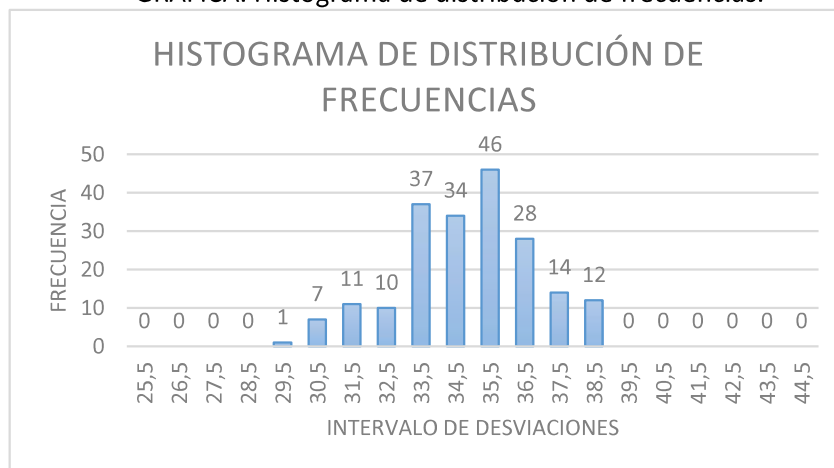


Progresiva 2+400 - 2+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32,00	33,50	37,00	36,00	34,50	37,00	36,00	36,50	34,50	34,50
2	34,00	37,00	35,50	36,50	35,50	34,50	33,00	36,00	35,50	35,00
3	33,50	34,00	38,00	34,00	37,00	35,00	34,50	31,00	35,00	31,00
4	34,00	33,00	29,50	35,00	34,50	30,00	33,50	32,50	31,00	35,50
5	38,00	32,00	36,50	36,50	38,00	38,00	36,00	35,50	33,50	33,00
6	36,50	37,00	33,00	35,50	34,50	31,50	34,50	34,00	35,00	34,30
7	35,00	31,00	34,00	35,00	35,00	35,00	36,00	33,00	37,00	31,00
8	36,50	33,50	34,50	35,50	33,00	36,00	36,00	35,00	35,50	36,00
9	35,50	35,00	33,00	34,00	35,50	35,50	33,50	37,00	34,00	35,50
10	31,00	34,00	35,00	33,00	33,00	36,00	34,50	30,00	33,50	38,00
11	33,50	33,50	33,50	32,00	34,50	34,50	38,00	36,50	33,00	32,50
12	33,00	31,00	34,00	35,50	30,50	36,00	37,00	35,00	37,00	37,00
13	34,00	33,50	35,50	33,50	35,50	38,00	33,50	33,00	35,00	36,50
14	34,50	36,50	36,50	36,00	34,00	33,00	36,00	34,50	38,00	38,00
15	32,00	34,00	32,00	35,50	33,50	30,00	35,00	35,00	35,50	34,00
16	31,00	33,50	32,50	37,00	30,00	31,50	35,00	33,00	35,00	35,00
17	33,50	33,00	35,50	33,00	33,00	35,50	30,50	36,50	32,50	36,50
18	38,00	34,50	34,00	32,50	31,00	38,00	36,00	37,00	36,00	33,00
19	34,00	33,50	35,50	35,00	34,50	35,00	35,50	35,50	36,50	35,50
20	35,50	33,50	36,50	33,50	35,00	37,00	37,00	38,00	30,50	34,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(11 - 2)}{11} + 6 + \frac{(12 - 10)}{12} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,92[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,69 \text{ m/km}$ (Excelente)

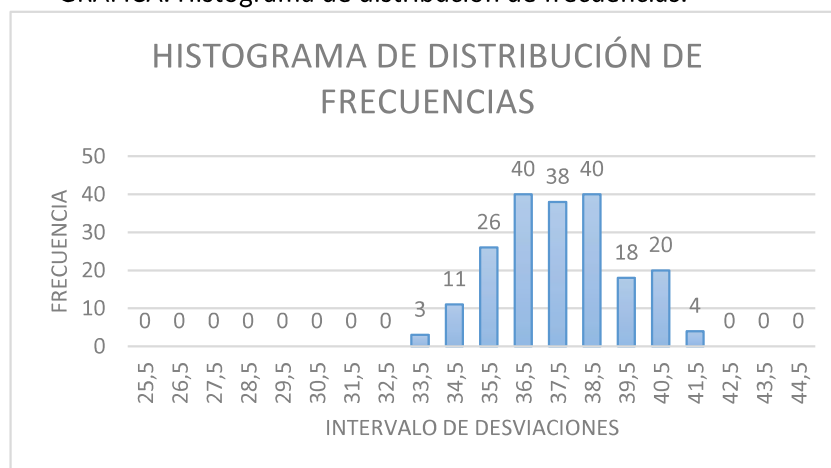


Progresiva 2+600 - 2+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,50	36,50	37,50	37,00	36,50	39,50	39,50	38,50	35,50	38,50
2	36,50	36,00	40,00	40,50	40,00	40,50	36,50	38,00	37,50	36,00
3	35,00	36,50	36,00	38,00	37,00	39,00	36,00	35,00	38,00	34,50
4	36,50	37,50	38,50	37,50	36,00	35,00	38,00	38,50	34,00	35,00
5	35,00	36,00	41,00	38,00	40,00	37,50	38,50	35,00	33,00	38,00
6	38,00	36,50	35,50	33,00	37,50	36,50	39,00	38,00	37,50	36,00
7	36,50	41,00	36,00	37,00	38,50	40,50	35,00	36,50	36,50	38,50
8	37,00	39,50	39,50	36,50	37,00	38,00	40,50	40,00	38,00	37,00
9	36,50	40,00	38,00	39,00	37,50	38,50	38,50	36,50	39,00	35,50
10	37,00	35,50	39,50	37,00	39,00	39,00	37,50	38,00	34,00	34,00
11	38,50	37,50	37,00	37,50	37,50	35,50	36,00	36,00	35,00	35,00
12	40,00	37,00	35,00	38,00	39,00	36,50	36,50	40,50	40,50	34,50
13	38,00	37,50	35,50	36,00	38,50	38,00	37,00	39,00	35,50	36,00
14	36,00	41,00	37,00	40,00	40,00	39,00	38,00	35,50	36,00	34,50
15	38,50	40,50	35,00	37,50	36,50	37,50	40,50	37,50	37,00	38,00
16	38,00	37,00	38,00	38,00	37,00	38,00	36,00	39,00	39,50	34,50
17	36,50	37,50	35,50	39,00	37,00	36,00	37,50	40,50	37,50	36,00
18	40,00	35,50	35,00	38,50	33,00	40,00	36,00	34,00	37,00	35,50
19	34,50	38,00	38,00	35,00	36,50	37,50	38,50	38,50	38,50	35,00
20	38,00	35,00	41,00	37,50	40,00	36,50	39,00	36,00	36,00	34,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(11-7)}{11} + 5 + \frac{(20-6)}{20} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 30,32[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,46 \text{ m/km}$ (Excelente)

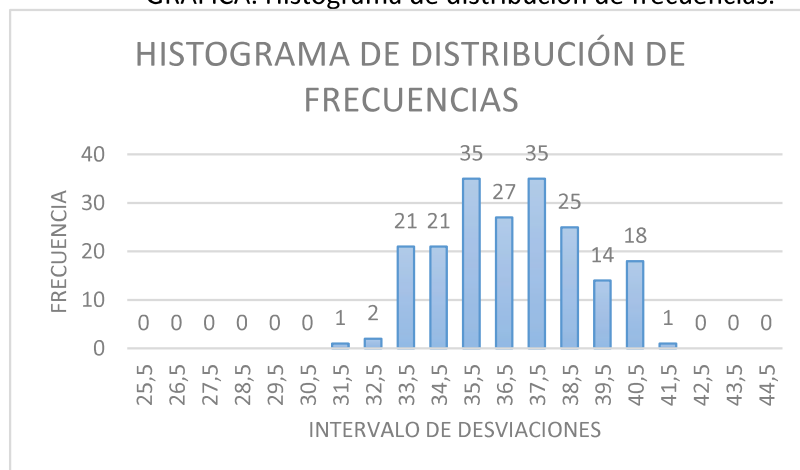


Progresiva 2+800 - 3+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	40,00	35,00	37,00	40,00	37,00	36,50	39,00	33,00	35,00	33,50
2	36,50	35,50	34,50	37,50	35,00	39,00	34,50	38,00	38,50	36,00
3	35,00	40,00	36,00	38,50	38,00	38,00	35,50	37,00	40,00	38,00
4	38,00	35,00	35,50	35,00	35,00	35,50	33,00	33,50	37,50	39,50
5	34,50	34,50	36,00	38,00	40,00	34,50	34,50	40,00	36,00	37,00
6	41,00	37,00	34,00	37,50	37,00	35,00	36,00	38,00	37,00	35,00
7	36,50	33,00	33,00	36,00	39,00	34,50	36,50	34,00	37,50	37,50
8	37,00	35,50	34,50	37,00	35,50	33,00	40,00	33,00	39,00	33,00
9	35,50	38,00	38,00	38,00	40,50	34,50	33,00	31,50	37,00	37,50
10	36,00	34,50	37,50	37,50	35,50	35,00	39,00	39,50	35,50	33,00
11	38,00	33,50	37,00	35,00	37,00	34,50	37,00	35,00	40,00	37,50
12	34,50	40,00	40,00	36,50	36,00	33,00	35,50	36,50	38,50	34,00
13	36,00	38,00	36,50	35,50	35,50	37,00	38,00	34,50	40,50	37,50
14	37,00	32,50	33,00	36,00	34,50	33,50	36,50	35,00	39,00	35,50
15	35,50	37,00	34,50	37,00	37,00	37,00	38,00	37,00	36,50	38,00
16	36,50	35,50	35,50	35,50	38,00	36,50	39,00	40,50	35,00	37,50
17	40,00	38,00	37,00	38,00	36,50	33,00	37,00	38,00	38,00	35,00
18	33,00	40,00	34,50	39,00	39,00	35,00	40,00	33,00	39,50	33,50
19	32,50	36,50	38,00	35,50	35,00	34,50	39,00	34,50	39,00	36,00
20	36,50	33,00	36,00	40,00	40,00	37,00	36,50	38,00	33,00	37,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(21 - 7)}{21} + 6 + \frac{(18 - 9)}{18} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 35,83[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,74 \text{ m/km}$ (Excelente)

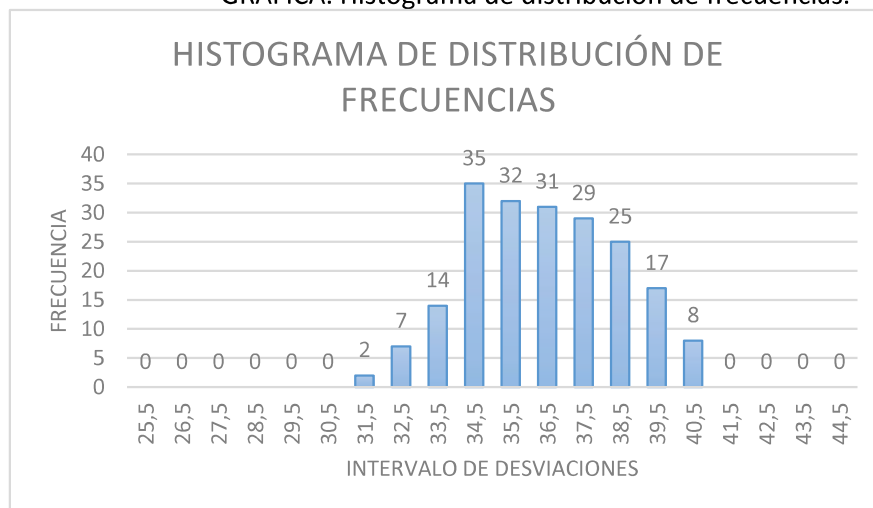


Progresiva 3+000 - 3+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36,50	35,00	35,50	34,00	35,00	36,50	34,50	39,00	39,00	34,50
2	31,00	34,50	34,50	35,00	38,00	33,50	35,00	35,00	37,00	38,00
3	34,50	35,00	40,00	39,50	36,00	39,00	37,00	35,00	38,00	36,50
4	36,00	36,00	35,50	35,00	39,00	39,00	33,50	33,50	37,50	39,00
5	38,00	38,00	34,50	37,00	37,00	34,50	39,00	37,00	38,00	37,50
6	32,00	37,00	34,00	34,00	35,50	40,00	35,00	33,50	37,00	37,00
7	34,50	32,00	38,00	38,00	34,00	34,50	34,00	34,00	34,50	38,50
8	36,50	34,50	34,00	33,50	36,50	35,50	35,50	40,50	37,00	38,00
9	37,00	36,00	39,00	36,50	35,00	37,00	31,50	37,00	37,50	37,50
10	32,50	32,00	37,50	37,50	38,00	36,00	33,00	33,00	39,50	39,00
11	32,00	34,00	35,50	38,00	34,50	38,00	35,50	33,50	37,00	37,50
12	36,50	39,50	36,50	34,50	35,00	34,50	34,50	38,00	39,00	38,00
13	34,50	33,00	36,50	34,00	36,00	39,00	37,00	35,50	38,50	37,50
14	37,00	36,50	34,50	37,00	35,50	36,50	36,50	36,00	34,50	36,00
15	35,50	38,00	35,00	34,00	37,00	40,00	38,00	37,00	33,00	38,00
16	34,50	36,00	39,00	35,50	36,50	35,00	36,00	36,50	38,00	36,50
17	35,00	39,00	36,50	32,00	36,50	35,50	39,00	34,50	34,50	35,00
18	38,00	34,50	37,00	38,00	40,00	40,00	37,00	33,00	38,50	38,00
19	32,00	34,00	38,00	36,00	35,00	33,00	33,00	36,50	35,00	37,00
20	34,50	36,00	35,50	35,50	36,00	40,50	34,50	35,50	33,50	40,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(14-1)}{14} + 5 + \frac{(17-2)}{17} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,05[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,65 \text{ m/km}$ (Excelente)

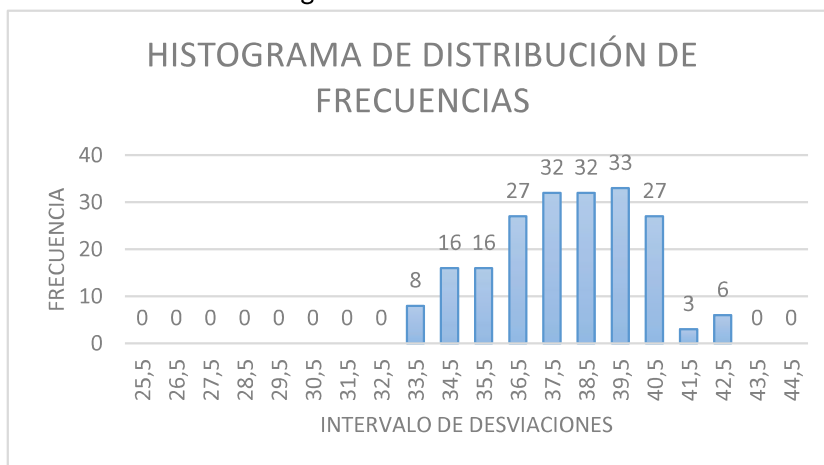


Progresiva 3+200 - 3+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35,50	38,00	37,00	37,00	38,00	40,00	36,00	40,00	38,00	37,00
2	38,00	37,50	36,00	38,00	34,00	38,00	40,50	35,00	37,50	40,50
3	34,00	39,00	34,00	38,50	39,50	37,00	38,00	39,00	38,50	36,50
4	40,50	40,00	36,00	36,00	42,00	40,00	35,00	36,00	36,00	38,00
5	39,00	38,00	33,00	34,00	37,00	39,50	42,00	34,50	38,00	36,00
6	38,50	37,50	37,50	38,00	40,50	41,00	39,50	39,00	34,00	36,00
7	39,50	34,00	38,50	40,50	39,00	39,50	37,00	37,00	36,50	37,50
8	35,00	35,00	36,00	39,00	35,00	38,00	33,50	40,00	37,50	38,00
9	38,50	33,00	38,50	39,50	42,00	37,00	36,00	39,50	37,00	36,00
10	34,00	33,00	38,00	40,00	36,00	39,00	37,00	41,00	35,50	38,50
11	37,50	37,50	34,00	39,00	40,00	33,50	40,00	36,00	38,50	34,00
12	34,00	35,00	38,50	37,00	37,00	42,00	39,00	38,00	36,50	33,00
13	38,50	33,00	35,00	34,50	40,50	39,50	39,50	40,50	35,00	38,50
14	34,00	37,50	38,50	40,00	37,00	40,00	38,00	39,00	35,00	35,00
15	37,50	40,50	37,00	37,00	34,00	42,00	40,50	38,00	40,40	36,00
16	36,50	37,00	36,00	39,50	39,50	38,00	39,00	37,50	36,00	37,00
17	40,00	35,50	34,00	39,00	40,00	39,50	36,00	37,50	36,00	39,50
18	37,50	40,00	35,50	33,50	42,50	37,00	37,00	39,00	38,50	39,00
19	35,00	36,50	39,50	38,00	41,00	36,50	34,00	40,50	35,50	40,50
20	39,50	39,50	40,00	39,00	36,50	40,00	39,50	36,00	39,00	36,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(16-2)}{16} + 5 + \frac{(27-1)}{27} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,19[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,66 \text{ m/km}$ (Excelente)



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

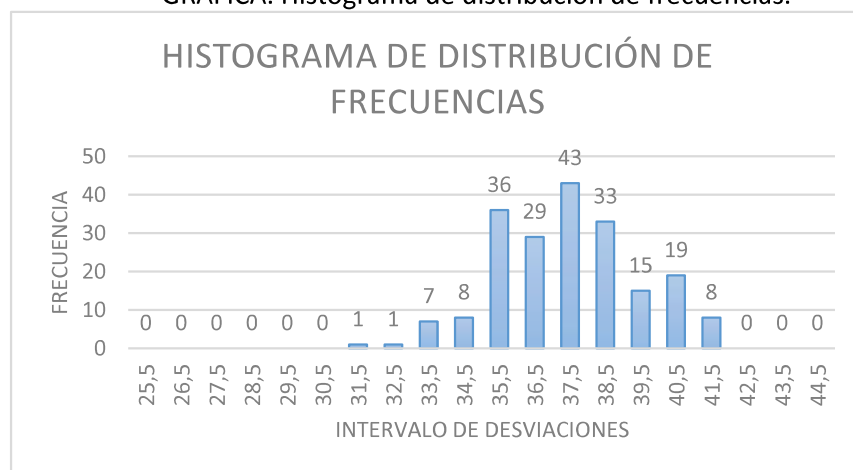


Progresiva 3+400 - 3+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,50	35,50	35,00	37,50	39,00	41,50	39,00	38,50	38,50	38,50
2	37,00	38,00	40,00	33,00	35,50	36,50	36,50	35,00	35,50	35,50
3	38,00	40,50	34,50	39,00	37,00	37,00	41,00	36,00	38,50	36,00
4	38,50	39,50	35,00	38,00	33,00	37,50	36,00	37,50	35,00	39,50
5	40,50	38,00	35,50	37,50	40,00	35,50	36,00	39,50	36,00	33,00
6	36,00	36,00	37,00	37,00	35,00	38,00	38,50	36,50	37,50	38,00
7	35,00	40,00	40,50	35,50	37,50	40,50	35,00	34,00	37,00	38,50
8	37,00	40,50	38,00	32,50	38,50	39,00	35,50	41,00	36,50	35,00
9	34,50	38,00	41,50	41,00	37,50	36,50	36,00	35,50	38,50	35,50
10	39,50	41,50	37,00	37,50	39,00	40,50	35,50	36,00	37,00	37,00
11	40,00	35,50	40,50	33,00	38,00	35,00	38,00	36,50	37,00	35,00
12	38,00	37,00	36,00	35,00	40,00	39,50	37,50	35,00	40,50	35,50
13	37,00	37,50	35,00	36,50	36,50	38,50	37,50	37,50	35,50	38,00
14	40,50	36,00	37,50	40,50	38,50	34,00	37,00	36,00	33,00	39,00
15	37,50	40,50	33,00	37,00	35,50	39,00	36,50	37,00	37,00	33,00
16	36,50	37,50	37,50	35,50	38,00	35,00	36,00	35,00	35,50	34,50
17	35,00	38,00	37,00	35,00	37,00	36,50	39,00	36,00	37,50	37,00
18	39,50	37,00	38,00	38,50	41,00	34,50	35,50	41,50	39,00	35,50
19	34,00	37,50	40,50	36,50	36,50	36,00	38,50	38,50	38,50	38,00
20	40,00	36,00	40,00	37,50	37,00	38,00	37,00	38,00	37,00	31,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(8-1)}{8} + 5 + \frac{(19-2)}{19} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 33,85[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,64 \text{ m/km}$ (Excelente)

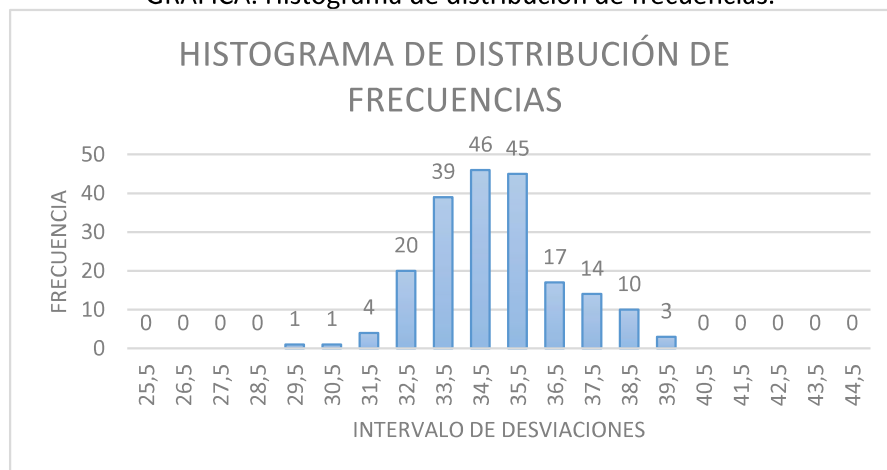


Progresiva 3+800 - 4+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,50	34,50	35,50	37,50	35,50	33,50	33,50	33,50	33,50	34,50
2	35,50	37,50	33,00	36,50	34,50	34,00	35,00	35,00	37,00	35,00
3	33,00	32,00	36,50	33,00	38,00	37,00	34,50	31,50	32,50	34,50
4	34,00	39,00	29,50	32,00	32,50	34,50	38,00	32,50	36,50	31,00
5	32,00	36,00	34,00	37,50	36,00	33,00	35,00	37,50	38,00	35,50
6	36,50	38,00	35,50	34,50	35,50	34,50	35,00	36,00	35,50	34,50
7	32,00	35,50	32,50	33,50	35,00	35,00	36,00	37,00	34,00	33,00
8	35,00	34,00	35,50	32,00	35,00	33,00	35,50	34,00	35,50	35,00
9	35,50	35,50	34,00	33,00	33,50	35,50	35,00	35,00	35,50	39,00
10	34,50	37,50	34,50	32,50	34,00	34,00	34,50	31,50	38,00	36,00
11	33,00	33,50	33,00	38,00	34,50	34,50	34,00	36,50	33,00	35,50
12	34,50	33,00	34,00	35,00	38,00	34,00	33,50	30,00	34,50	33,50
13	38,00	37,00	35,50	35,50	35,50	33,50	35,50	34,00	36,00	35,00
14	35,50	34,50	36,50	34,50	38,50	37,00	35,00	33,50	33,50	34,00
15	34,00	33,50	33,00	33,00	33,50	37,50	33,50	32,00	37,00	34,50
16	35,50	32,50	32,50	33,50	33,00	32,00	32,00	34,50	31,00	36,50
17	33,50	33,50	32,00	34,00	36,00	32,50	37,00	33,50	38,00	35,00
18	34,00	35,50	35,00	32,50	32,50	35,50	34,50	33,00	35,50	32,00
19	34,50	34,00	33,50	35,50	37,50	34,00	33,50	35,00	35,00	34,50
20	33,00	33,00	36,50	33,00	34,50	34,50	36,00	34,50	36,00	39,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(20 - 4)}{20} + 5 + \frac{(10 - 7)}{10} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 30,50[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,48 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

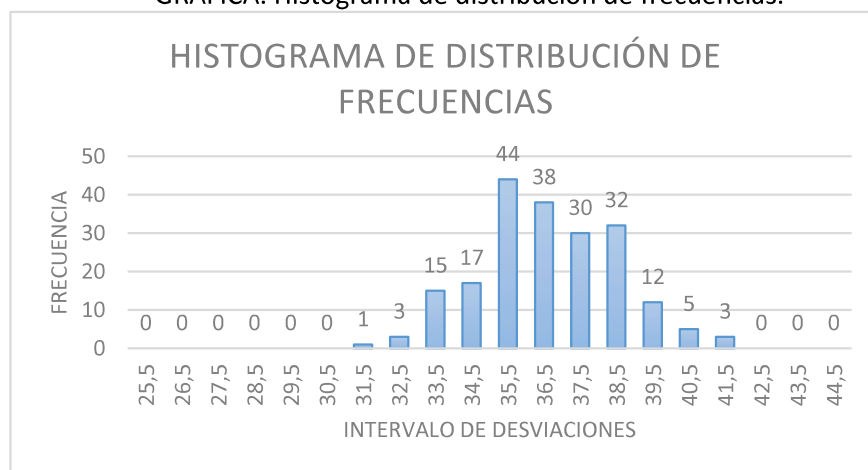


Progresiva 4+000 - 4+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,50	36,00	40,00	35,50	35,00	35,00	35,50	36,50	37,00	38,00
2	35,00	38,00	35,50	37,00	35,50	37,50	38,00	36,00	41,00	37,50
3	38,00	37,50	37,50	37,50	33,50	37,00	34,50	36,50	36,50	35,00
4	36,50	33,50	41,00	35,00	35,00	39,50	37,00	36,50	38,50	32,50
5	34,00	38,50	35,50	38,00	37,50	37,50	35,50	39,50	35,00	39,00
6	33,50	38,00	38,00	36,50	36,50	38,00	39,00	37,50	35,50	39,50
7	35,00	40,00	33,50	37,00	35,50	36,50	36,00	35,50	36,50	34,00
8	36,00	36,50	38,00	33,50	34,50	37,00	38,00	37,50	39,50	34,50
9	36,50	35,00	35,50	38,50	36,50	38,00	35,50	38,00	36,50	36,50
10	31,00	35,00	38,50	38,00	38,00	37,50	39,00	37,50	39,50	38,00
11	33,50	36,50	40,50	38,50	36,50	38,50	38,00	32,00	37,00	36,50
12	35,50	36,00	35,50	37,50	37,00	36,50	36,50	36,50	39,00	35,00
13	35,00	36,50	36,00	35,00	36,50	38,00	37,00	33,50	35,50	35,50
14	36,00	38,00	34,50	33,50	35,00	35,50	34,50	33,00	38,00	39,00
15	35,50	40,00	35,00	34,00	35,50	35,00	35,50	39,50	36,00	37,50
16	35,00	37,00	38,50	35,50	33,50	36,50	34,50	37,00	33,50	38,00
17	33,50	36,00	39,00	34,50	35,50	37,00	35,00	38,50	35,00	34,00
18	36,00	38,00	35,00	38,50	37,50	34,50	36,50	34,00	34,00	32,50
19	41,00	40,00	35,50	33,00	36,00	35,00	33,50	35,50	36,50	37,00
20	37,00	36,50	38,00	37,50	38,50	36,50	34,00	34,50	37,00	34,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(15-6)}{15} + 5 + \frac{(12-2)}{12} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,17[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,56 \text{ m/km}$ (Excelente)

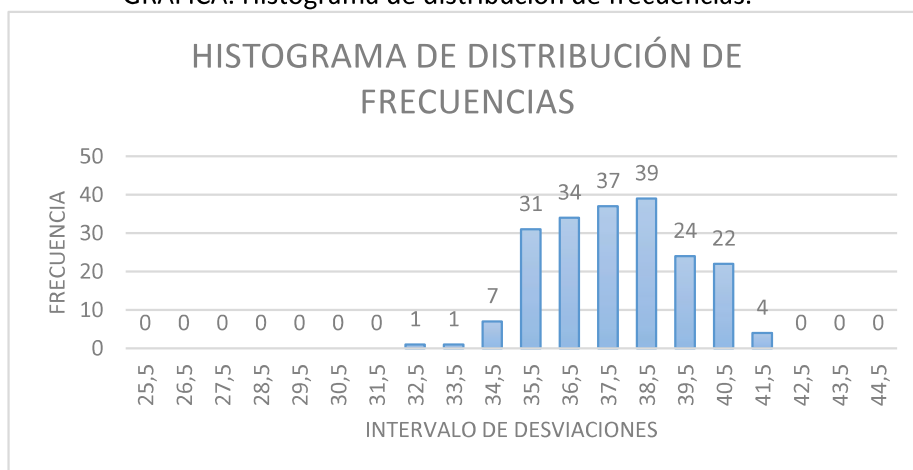


Progresiva 4+200 - 4+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,00	36,50	37,50	37,50	37,50	39,50	41,00	38,50	39,50	38,50
2	36,00	35,00	40,50	40,00	36,00	39,00	36,50	38,00	35,50	39,00
3	38,00	37,00	36,00	39,00	35,00	37,00	38,00	35,50	38,00	36,00
4	35,00	39,50	36,00	36,00	37,50	38,00	36,00	41,50	35,00	37,00
5	40,00	39,00	35,50	37,50	40,00	35,00	38,50	39,50	37,50	33,00
6	35,50	39,50	37,00	35,50	39,00	37,50	36,00	39,00	35,50	36,00
7	37,00	40,50	40,50	38,00	35,50	40,00	35,00	35,00	38,00	38,50
8	40,00	39,50	39,00	32,50	38,00	38,00	41,50	39,50	36,50	38,00
9	34,50	37,00	35,50	39,00	37,50	38,50	37,50	40,50	40,00	35,50
10	38,00	35,50	40,50	37,50	40,00	37,00	36,00	35,50	39,00	36,00
11	40,00	38,00	39,50	35,50	38,00	37,50	37,00	36,00	37,00	35,00
12	36,50	37,50	38,00	37,50	37,50	40,00	37,50	37,00	40,50	36,50
13	34,50	36,00	36,00	36,00	40,00	38,00	39,50	41,00	36,00	38,50
14	40,00	39,00	34,50	40,50	39,50	35,50	37,00	38,00	35,50	37,00
15	35,00	35,50	39,50	37,50	37,00	38,50	39,00	37,50	38,00	38,00
16	36,50	40,00	36,00	38,00	38,50	35,00	40,50	36,00	37,50	34,50
17	38,50	36,00	38,00	36,00	36,00	36,50	38,00	40,50	35,50	37,00
18	38,00	37,50	38,00	38,50	37,00	35,00	36,00	36,00	39,50	35,50
19	39,00	34,50	38,00	38,00	36,50	38,00	38,50	38,50	38,00	36,00
20	40,00	35,00	37,00	36,50	34,00	37,50	35,00	37,00	36,00	35,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(31 - 1)}{31} + 5 + \frac{(22 - 6)}{22} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 33,47[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,62 \text{ m/km}$ (Excelente)

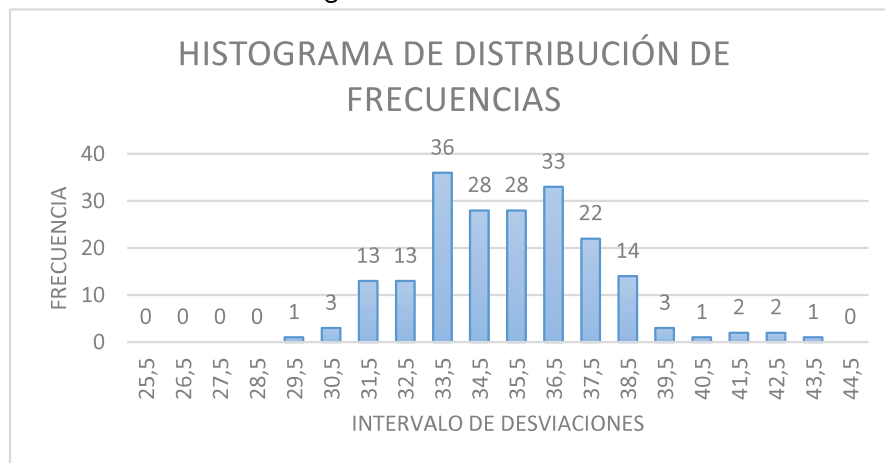


Progresiva 4+400 - 4+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	43,00	41,00	38,00	36,00	37,00	38,00	36,00	36,50	34,50	37,50
2	34,00	37,00	35,50	36,50	35,50	34,50	34,50	33,00	34,00	35,00
3	31,00	37,50	37,00	35,00	37,00	37,00	36,00	31,00	35,00	32,00
4	34,50	33,00	29,50	35,00	35,50	30,00	33,50	37,00	33,00	35,50
5	38,00	33,00	32,00	34,00	38,00	36,00	37,00	35,50	33,50	31,00
6	37,00	37,00	36,50	35,50	36,50	31,50	34,50	35,00	31,00	34,30
7	35,50	31,00	34,00	33,00	35,00	33,00	39,00	33,00	36,00	33,00
8	36,50	33,50	34,50	42,00	34,00	36,00	36,00	36,50	35,50	36,00
9	35,00	31,00	32,00	34,00	35,50	36,50	33,50	37,00	33,00	36,50
10	31,00	33,00	35,00	35,00	32,00	36,00	36,50	32,00	33,50	38,00
11	38,00	33,50	33,00	32,00	34,50	34,50	38,00	36,50	34,00	32,00
12	33,00	32,00	34,00	35,50	31,00	36,00	36,00	31,00	38,00	33,00
13	37,00	33,50	33,50	33,00	35,50	37,00	33,50	33,00	35,00	36,50
14	34,50	37,50	36,50	36,00	32,00	33,00	33,00	34,50	36,50	31,00
15	33,00	34,00	40,00	34,50	33,50	39,00	35,00	36,00	35,50	34,00
16	31,00	38,00	32,50	37,00	42,50	31,50	36,00	33,00	34,00	36,50
17	38,00	33,00	41,50	37,50	33,00	35,00	30,50	37,00	32,50	36,50
18	37,00	34,50	34,00	32,50	32,00	37,00	38,00	37,50	33,00	34,50
19	34,00	39,00	36,50	36,00	34,50	35,00	35,50	35,50	38,00	38,00
20	37,50	33,50	35,00	33,50	33,00	38,00	36,00	36,00	30,50	33,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13-6)}{13} + 6 + \frac{(14-1)}{14} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 37,33[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,81 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

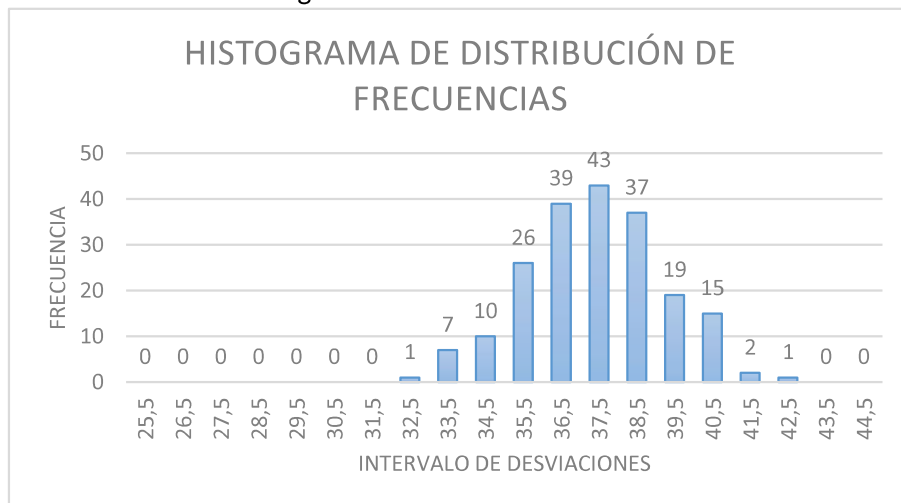


Progresiva 4+600 - 4+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	39,50	36,50	36,50	37,00	33,00	39,50	39,50	38,50	35,50	39,50
2	38,00	36,50	41,00	36,50	33,00	38,50	36,00	36,00	36,50	37,00
3	38,00	36,50	35,50	37,00	36,00	40,50	36,00	35,50	38,00	38,00
4	35,00	40,50	38,50	37,50	36,00	39,00	35,50	38,50	37,00	35,00
5	36,50	36,00	36,00	39,00	40,00	36,50	38,50	34,50	34,50	34,00
6	38,00	37,00	35,50	33,00	37,00	38,00	36,50	38,00	37,50	36,00
7	37,00	36,50	40,00	36,50	37,50	37,50	35,00	37,00	38,00	38,50
8	35,50	39,00	39,50	32,50	35,50	37,00	40,50	39,50	36,50	34,00
9	35,50	37,50	36,00	37,50	37,50	38,50	37,50	36,50	34,00	35,50
10	38,00	37,00	39,50	38,00	36,50	39,00	36,50	37,00	38,00	39,50
11	38,50	37,50	37,00	37,50	37,50	35,50	37,00	35,50	36,00	36,00
12	36,50	39,00	38,00	35,00	38,00	37,00	36,50	42,00	40,00	38,00
13	38,00	37,50	37,50	36,00	38,50	38,00	40,50	40,50	35,50	33,00
14	37,00	33,00	34,50	40,50	40,50	35,50	38,00	39,00	38,50	39,00
15	38,50	40,50	33,00	35,50	37,00	37,50	38,00	37,50	37,00	36,00
16	40,00	38,00	36,00	39,00	36,00	36,00	36,00	37,00	35,00	34,50
17	36,50	37,50	35,50	37,00	35,00	36,50	37,00	40,50	37,50	35,50
18	38,00	39,50	35,00	38,50	34,00	37,00	38,50	38,00	38,50	37,00
19	38,00	40,00	34,00	34,00	36,50	37,50	36,00	38,50	37,50	39,50
20	37,00	35,00	40,00	37,50	33,00	39,00	35,00	36,00	35,00	41,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(10 - 2)}{10} + 5 + \frac{(15 - 7)}{15} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 31,67[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,54 \text{ m/km}$ (Excelente)

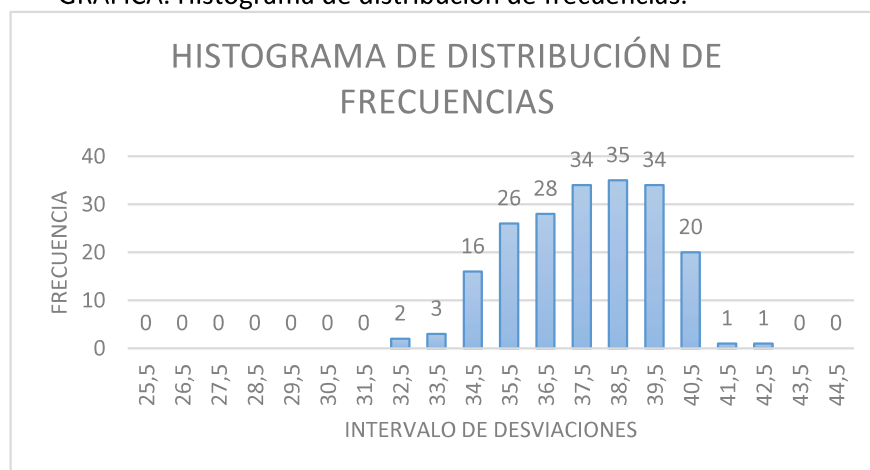


Progresiva 4+800 - 5+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32,00	36,50	34,50	38,00	39,00	39,50	40,00	38,50	39,00	39,00
2	41,50	37,00	40,00	37,50	38,00	39,00	36,50	38,00	35,50	38,00
3	38,00	36,50	35,00	39,00	37,00	37,50	39,00	40,50	34,00	38,50
4	37,00	38,00	35,50	36,00	39,00	39,00	36,00	37,50	35,00	39,00
5	40,00	36,00	36,00	37,50	34,50	36,50	38,50	39,50	35,50	34,00
6	38,00	39,50	38,00	34,50	39,00	38,00	37,50	39,00	36,00	35,00
7	35,50	40,00	40,00	37,00	37,50	37,50	35,00	35,00	38,00	33,50
8	40,00	39,50	35,50	33,00	38,50	39,00	36,00	39,50	37,50	37,00
9	34,50	36,00	39,00	38,00	37,50	40,00	37,50	34,00	40,00	38,50
10	38,00	35,50	39,50	32,50	39,00	40,50	37,00	35,50	36,50	36,00
11	38,00	35,00	38,00	34,50	38,00	37,00	39,00	39,00	37,00	34,00
12	35,00	37,50	37,00	36,00	36,50	39,50	37,50	35,00	40,50	35,00
13	40,00	39,50	35,50	35,50	40,50	39,00	40,00	37,00	35,00	38,50
14	39,50	38,00	36,50	40,50	38,50	34,00	38,00	36,00	35,50	37,00
15	38,50	40,00	35,50	39,00	39,00	37,50	40,50	38,00	38,00	36,00
16	36,00	35,50	36,00	38,00	38,50	38,00	36,00	35,00	37,50	34,50
17	39,50	36,50	39,00	34,00	36,50	36,50	37,00	37,50	36,00	39,00
18	39,00	37,00	35,00	38,50	37,00	35,00	39,00	38,50	39,50	35,50
19	34,50	37,50	37,00	33,00	36,50	37,50	38,50	37,00	38,50	34,50
20	40,50	36,00	40,00	40,50	34,00	37,00	38,00	36,00	34,50	42,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(16 - 5)}{16} + 5 + \frac{(20 - 8)}{20} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 31,44[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,52 \text{ m/km}$ (Excelente)

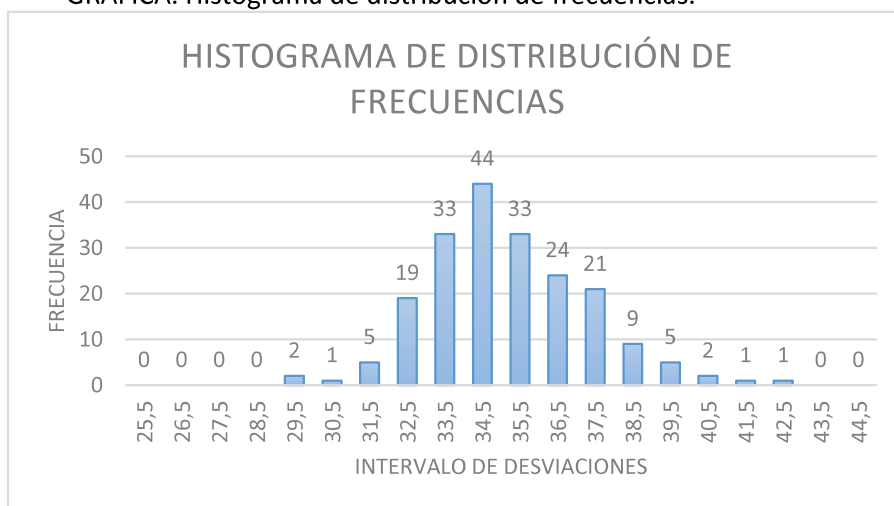


Progresiva 5+000 - 5+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	42,00	35,50	35,00	37,50	36,50	34,50	35,00	33,50	35,50	33,50
2	33,00	37,50	33,00	34,50	34,50	34,00	34,50	36,00	37,00	34,00
3	34,00	34,50	36,50	33,00	37,00	33,00	36,50	31,50	32,00	34,50
4	36,50	39,00	29,50	36,50	32,50	34,50	38,00	32,00	36,50	31,00
5	34,50	32,50	33,00	37,50	33,00	37,00	36,50	37,50	40,50	32,00
6	32,00	38,00	35,50	35,00	35,50	34,50	35,00	36,00	35,50	34,50
7	32,00	36,50	29,50	33,50	34,50	34,50	34,00	34,00	36,00	31,00
8	33,00	34,00	35,50	34,00	35,00	33,00	35,50	35,50	35,50	35,00
9	35,50	36,50	33,00	33,00	33,00	35,00	37,00	35,00	34,00	37,00
10	35,50	37,50	34,50	32,50	34,00	34,00	34,50	38,00	38,00	36,00
11	34,50	34,50	34,00	39,50	35,50	36,50	33,00	36,50	37,00	39,00
12	34,50	33,00	37,00	35,00	38,00	34,00	33,50	35,50	34,50	33,00
13	37,00	38,00	35,50	34,50	35,50	34,50	34,00	34,00	35,00	37,50
14	35,50	34,50	36,00	33,00	34,50	37,00	35,00	36,50	33,50	34,00
15	33,00	36,50	33,00	39,00	33,50	30,50	33,00	32,00	36,00	34,50
16	35,50	32,00	35,50	33,50	33,00	32,00	32,00	34,50	37,50	37,50
17	34,00	33,50	32,00	32,00	38,00	37,50	39,50	34,00	37,00	35,00
18	35,50	36,00	32,50	32,50	32,50	35,50	34,50	33,00	35,50	31,50
19	32,50	33,00	33,50	38,50	37,00	36,00	33,50	36,00	40,00	38,00
20	33,00	32,50	36,00	33,00	41,50	34,50	37,00	34,50	36,00	31,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(19-2)}{19} + 5 + \frac{(9-1)}{9} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 33,92[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,65 \text{ m/km}$ (Excelente)

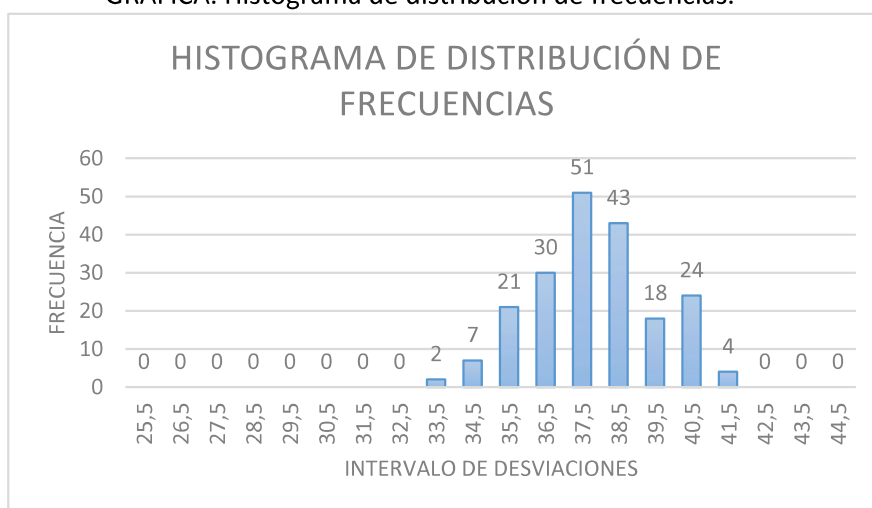


Progresiva 5+200 - 5+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36,50	34,50	37,50	40,00	36,50	37,00	39,50	37,50	35,50	38,50
2	37,00	36,00	37,00	40,50	40,50	40,50	36,00	38,00	34,00	37,00
3	38,50	37,50	36,00	36,00	37,00	39,50	39,00	36,00	38,00	34,50
4	35,00	38,00	40,00	37,50	37,00	35,00	38,00	38,50	37,50	39,00
5	35,00	36,00	41,00	40,00	40,00	37,50	38,50	39,00	33,00	38,00
6	38,00	37,00	38,50	33,00	37,50	36,50	35,00	38,00	35,00	38,50
7	36,00	41,00	37,00	40,50	38,00	40,00	40,50	37,50	36,50	38,00
8	37,00	36,50	39,50	36,50	37,00	39,00	38,50	40,50	37,00	35,50
9	38,00	40,00	38,50	38,00	38,50	38,50	36,50	36,50	39,00	37,00
10	37,00	39,50	39,50	37,00	37,00	37,00	37,50	37,00	37,50	34,00
11	36,50	37,50	37,00	37,50	37,50	36,50	38,00	36,00	35,00	38,00
12	40,00	38,00	35,00	37,00	39,50	35,50	36,50	40,50	40,50	34,50
13	38,50	37,50	36,50	36,00	38,50	38,00	35,00	38,00	35,50	39,00
14	37,00	40,00	38,00	40,50	37,50	40,50	38,00	35,50	37,00	38,00
15	38,50	41,00	35,00	37,50	36,50	37,50	40,50	35,50	38,00	36,00
16	38,50	37,00	35,50	40,50	39,00	38,00	34,00	39,00	39,50	36,70
17	36,50	35,50	37,00	39,00	37,00	37,00	37,50	40,00	38,50	36,00
18	40,50	37,50	35,00	38,50	35,50	40,00	37,50	34,50	37,00	37,50
19	35,00	38,00	39,50	36,00	36,50	37,50	38,00	38,50	38,50	36,00
20	38,00	36,00	41,00	37,50	40,50	37,00	39,00	38,00	35,00	37,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(21 - 1)}{21} + 4 + \frac{(24 - 6)}{24} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 28,51[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,38 \text{ m/km}$ (Excelente)

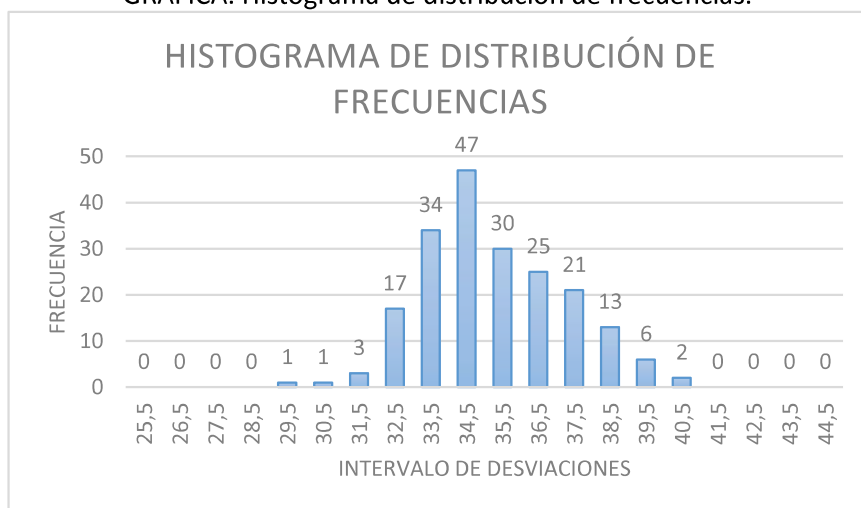


Progresiva 5+400 - 5+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,50	34,50	36,50	37,50	36,50	37,00	34,00	33,50	37,00	34,50
2	33,00	33,00	33,00	36,50	34,50	34,00	35,00	36,00	36,50	34,00
3	34,00	37,50	35,00	34,50	37,00	40,50	34,50	31,50	32,50	34,50
4	33,50	39,00	29,50	32,00	32,50	34,50	36,00	37,00	35,50	39,00
5	32,00	35,00	33,00	37,50	33,50	38,00	35,00	37,50	38,00	35,50
6	36,50	37,50	36,50	38,00	35,50	39,00	37,00	38,00	36,50	34,50
7	34,00	38,00	35,50	33,50	37,00	34,50	33,50	37,00	38,00	35,50
8	35,50	33,00	35,50	34,00	35,00	36,00	35,50	34,50	35,50	35,00
9	37,50	35,50	32,00	33,00	33,50	35,50	36,00	35,00	36,50	39,00
10	34,50	34,00	34,50	32,50	34,50	34,00	34,50	31,50	38,00	36,00
11	34,00	33,50	33,50	32,00	30,00	34,50	34,00	36,00	35,00	34,00
12	34,50	34,00	34,00	35,00	38,00	36,50	33,50	36,50	34,50	33,50
13	40,00	37,00	33,00	35,00	35,50	33,50	34,00	34,00	36,00	34,50
14	35,50	34,50	36,50	34,50	37,00	37,00	35,00	33,50	33,50	34,00
15	38,00	35,00	34,50	34,00	33,50	38,00	33,00	32,50	36,00	36,00
16	33,00	32,50	32,50	33,50	34,50	32,00	32,50	37,00	31,00	36,50
17	33,50	33,00	32,00	33,00	36,00	37,50	37,00	33,50	39,00	38,00
18	37,00	35,50	37,50	32,50	32,50	35,50	34,00	33,50	35,50	32,00
19	34,50	34,50	33,50	36,00	33,00	32,50	33,50	35,00	35,00	36,00
20	38,00	33,00	38,00	33,00	34,50	34,50	34,50	34,50	36,00	39,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(17 - 5)}{17} + 5 + \frac{(13 - 2)}{13} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,76[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,59 \text{ m/km}$ (Excelente)

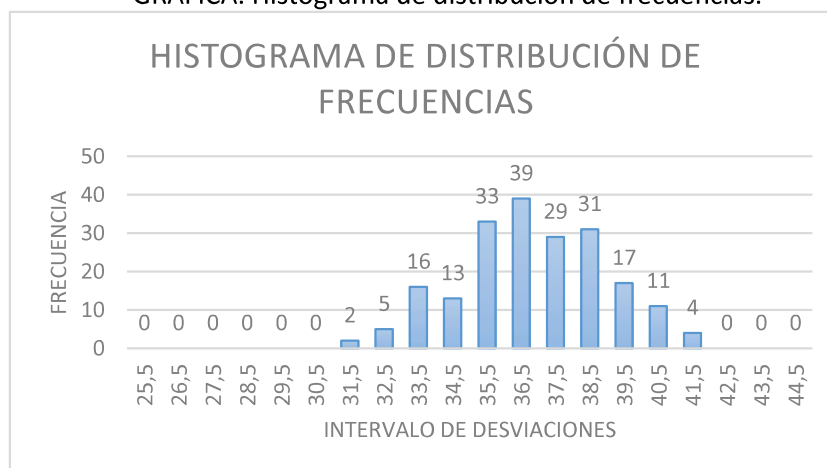


Progresiva 5+600 - 5+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	31,00	36,50	38,00	35,50	35,50	35,00	35,50	40,00	37,50	37,00
2	35,00	38,00	35,50	33,00	37,50	37,50	35,00	36,00	41,50	37,50
3	33,50	37,00	36,50	37,50	36,50	39,00	34,50	40,50	36,50	40,00
4	36,50	33,50	41,00	36,00	36,00	38,00	37,00	36,50	38,00	32,50
5	41,00	38,00	33,50	38,50	37,50	37,50	40,00	39,50	35,50	39,00
6	33,00	33,00	39,00	33,50	34,50	39,00	38,50	38,00	35,00	38,50
7	38,00	34,50	35,50	37,50	35,00	36,50	35,00	35,50	40,50	34,00
8	35,50	36,00	33,00	33,00	36,50	37,50	39,50	37,00	38,00	34,50
9	37,00	36,00	35,50	39,00	36,50	37,00	39,00	38,00	35,50	35,00
10	31,00	35,50	38,00	38,50	38,00	36,50	38,50	37,50	39,00	38,00
11	33,50	36,50	40,50	38,50	36,50	38,00	38,00	32,50	37,50	40,00
12	35,00	36,00	37,50	38,00	39,00	33,00	36,50	40,50	39,50	37,00
13	35,00	36,50	38,00	35,50	36,50	36,00	37,00	33,50	35,00	36,50
14	34,50	38,00	36,50	37,00	36,00	35,50	36,50	32,00	37,00	39,00
15	35,00	40,00	39,00	35,50	35,50	35,00	37,00	39,50	36,00	37,50
16	35,50	39,00	38,50	38,00	34,00	36,50	34,50	37,00	34,50	32,00
17	33,00	36,00	36,00	34,00	37,50	36,00	36,00	38,50	35,00	37,00
18	34,00	35,50	35,00	38,50	33,50	36,50	36,50	34,50	37,50	32,50
19	41,50	40,00	35,50	38,00	35,00	38,00	33,00	34,50	40,00	39,00
20	36,00	36,50	38,00	33,50	38,50	39,00	36,50	37,00	36,50	36,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(16-3)}{16} + 6 + \frac{(11-6)}{11} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 36,33[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,76 \text{ m/km}$ (Excelente)

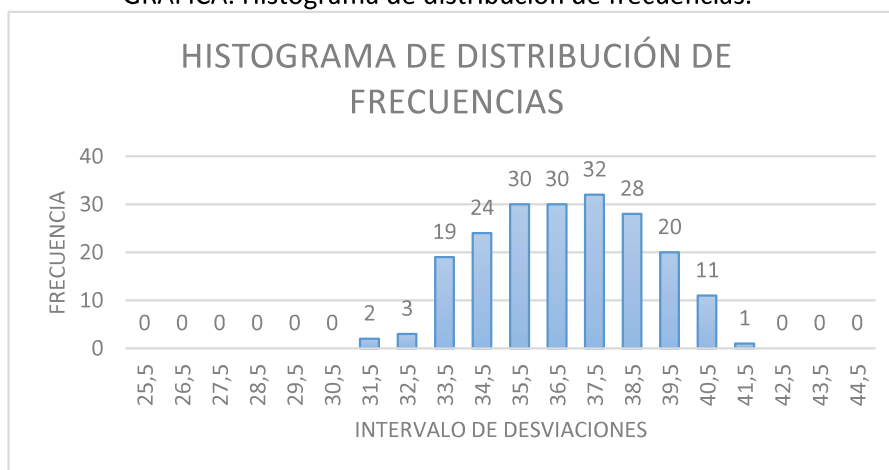


Progresiva 5+800 - 6+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,00	32,50	37,00	39,00	37,00	36,50	38,00	33,50	35,00	33,50
2	34,50	35,50	36,00	37,00	36,50	38,00	34,50	38,50	38,50	37,00
3	35,00	40,50	35,00	38,50	38,00	37,00	35,50	37,00	40,50	38,00
4	36,00	35,00	35,50	36,00	38,50	35,50	39,00	33,50	37,50	39,50
5	34,50	34,50	36,00	38,00	35,00	34,50	34,50	40,50	36,00	39,00
6	40,00	36,50	34,50	37,50	37,00	37,00	33,00	38,00	38,00	35,00
7	36,50	33,00	33,00	36,50	39,00	34,50	36,50	34,50	37,50	35,50
8	41,00	34,50	34,50	37,00	35,50	38,00	40,50	33,00	33,00	33,00
9	35,50	38,00	39,00	39,00	40,00	34,50	33,00	31,00	37,00	37,50
10	35,00	35,00	37,50	37,50	35,50	36,50	39,50	39,50	35,50	34,00
11	38,00	33,50	38,00	38,00	38,00	34,00	37,00	31,50	40,50	37,50
12	38,00	39,00	39,00	36,50	36,00	33,00	35,50	36,00	38,50	35,00
13	36,00	38,00	36,50	35,00	37,00	39,00	37,00	34,50	40,00	37,50
14	34,50	32,50	35,50	36,50	34,50	33,50	36,50	35,00	39,00	36,00
15	35,00	34,00	34,00	37,00	39,00	37,00	39,00	38,00	33,50	38,00
16	36,50	34,50	35,50	35,50	38,00	36,50	38,50	40,50	35,00	37,50
17	40,50	35,50	36,00	37,00	36,50	33,00	37,00	37,50	37,50	37,00
18	33,00	38,00	34,50	36,00	37,00	38,00	40,50	33,00	39,50	35,00
19	32,00	36,50	37,00	35,50	35,00	34,50	39,00	34,50	39,00	33,50
20	36,50	34,50	36,00	38,00	39,50	37,00	36,50	39,50	38,00	36,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(19-5)}{19} + 6 + \frac{(11-9)}{11} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,59[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,68 \text{ m/km}$ (Excelente)

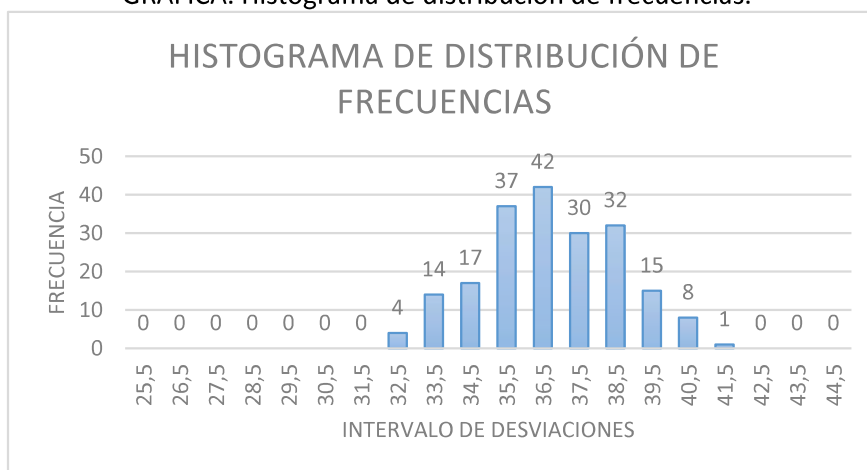


Progresiva 6+000 - 6+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,50	38,50	38,00	35,50	35,00	36,00	35,50	38,50	35,50	38,00
2	36,00	38,00	35,50	35,00	35,50	37,50	35,00	36,00	37,00	37,50
3	37,50	36,50	37,00	37,50	36,50	39,00	34,50	40,00	36,00	39,00
4	36,50	33,50	41,00	36,00	36,00	37,00	36,50	36,50	38,50	32,50
5	35,00	36,00	33,50	38,50	37,50	39,50	35,00	39,00	35,00	39,00
6	33,50	38,00	38,00	34,50	34,00	37,00	38,50	37,50	35,50	36,00
7	35,00	38,00	35,50	37,00	35,50	36,00	35,00	35,00	40,00	34,00
8	36,00	36,50	39,00	33,00	36,00	37,50	39,00	37,50	39,50	34,50
9	33,50	34,50	37,00	38,00	36,50	38,50	37,50	39,00	36,50	35,00
10	38,00	36,00	35,50	38,50	38,00	36,50	38,50	37,50	39,50	38,00
11	35,00	36,50	40,50	38,00	36,50	37,00	36,00	33,00	39,00	40,00
12	35,50	33,50	36,00	37,50	38,00	33,00	35,00	40,50	38,00	39,00
13	36,50	38,00	38,00	35,00	36,50	35,50	36,50	33,50	35,50	36,50
14	34,00	37,00	34,50	33,50	37,00	36,00	34,50	32,50	34,00	37,00
15	35,50	40,50	39,00	36,50	35,50	36,50	37,00	39,00	36,00	38,00
16	35,00	39,00	38,50	35,50	34,00	37,50	34,50	37,50	35,50	32,50
17	33,50	36,00	37,00	35,00	37,50	38,00	34,50	38,00	35,00	37,50
18	34,00	35,50	35,00	38,50	33,00	36,50	37,00	34,50	38,00	32,00
19	37,00	40,00	35,50	33,00	35,50	36,00	35,50	36,00	40,00	37,00
20	36,00	36,50	36,00	33,50	38,50	38,00	36,50	34,50	36,50	34,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13 - 4)}{13} + 6 + \frac{(10 - 7)}{10} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,95[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,70 \text{ m/km}$ (Excelente)

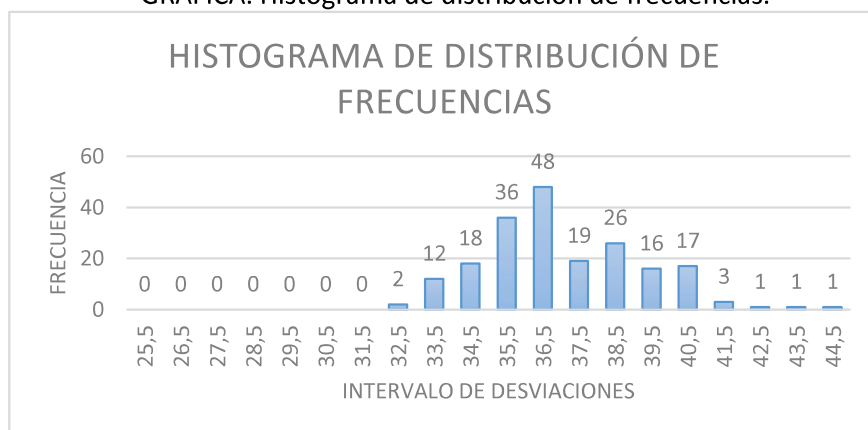


Progresiva 6+200 - 6+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,00	35,50	40,50	36,50	35,00	35,50	35,50	40,00	39,00	34,50
2	36,00	33,00	35,00	35,50	35,50	34,00	36,00	36,00	41,50	36,00
3	36,00	36,00	36,50	40,00	39,00	39,50	38,00	38,00	35,50	35,50
4	36,50	37,00	41,50	39,00	36,00	37,00	35,50	36,50	38,00	32,00
5	33,50	40,50	33,50	38,50	35,50	37,50	36,00	34,50	37,00	39,00
6	34,00	38,00	38,00	34,50	36,50	36,00	37,00	37,00	35,50	36,50
7	36,00	35,00	35,50	38,00	35,50	36,50	35,50	35,00	39,00	34,50
8	35,50	38,50	40,50	33,50	35,00	36,00	36,00	37,50	39,50	37,00
9	36,00	33,50	36,00	35,00	36,50	35,50	38,00	40,50	39,00	43,00
10	33,50	35,00	39,00	38,50	36,00	37,00	38,50	37,50	39,50	36,50
11	40,00	36,00	40,50	33,00	34,50	38,50	36,50	39,00	38,00	40,50
12	35,50	33,00	36,50	37,50	36,50	36,00	35,00	40,50	35,50	36,00
13	38,50	35,50	38,00	36,00	35,00	37,00	36,00	35,00	40,00	36,50
14	34,00	37,00	34,50	38,50	36,50	39,50	40,50	32,50	34,50	36,00
15	39,00	36,50	40,00	36,50	38,00	35,50	37,00	40,50	39,50	37,50
16	34,50	40,50	38,50	36,00	36,50	35,50	38,50	37,50	34,00	34,50
17	33,50	35,50	36,50	34,50	35,00	38,00	34,00	36,00	40,50	38,00
18	38,00	36,00	35,00	38,00	39,50	37,00	35,50	34,50	37,00	34,50
19	40,50	41,00	33,50	33,50	36,50	36,00	42,00	38,00	39,00	36,00
20	36,50	36,50	38,00	33,00	37,00	35,50	36,50	34,50	35,50	44,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(12 - 8)}{12} + 6 + \frac{(17 - 4)}{17} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 35,49[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,72 \text{ m/km}$ (Excelente)

Subia Gallardo Loida Heidy
TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
RESP. DE LAB. DE ASFALTOS



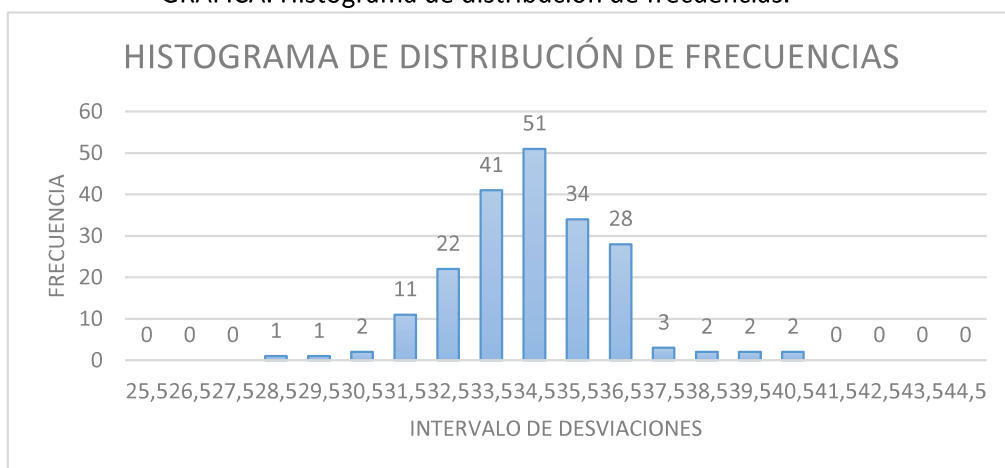
TRAMO DE VUELTA

Progresiva 0+000 - 0+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29,50	34,50	35,00	34,00	35,00	33,50	33,50	33,50	35,00	34,50
2	33,50	35,00	34,00	36,50	35,50	34,50	36,50	32,00	35,50	36,00
3	36,50	32,00	33,50	32,50	36,50	36,00	34,50	31,50	32,00	34,50
4	33,00	34,00	28,00	33,00	32,50	30,00	36,00	32,00	36,50	34,00
5	33,50	36,00	36,50	33,50	36,00	37,00	36,50	35,00	36,00	35,50
6	36,50	36,50	34,00	34,50	35,50	31,50	36,00	36,50	35,50	36,00
7	33,00	35,50	35,00	32,00	34,50	32,00	34,00	37,00	34,50	33,50
8	35,00	38,50	35,50	34,00	35,00	33,00	35,50	37,50	35,00	31,00
9	34,00	36,00	33,50	33,00	33,50	35,50	32,50	30,00	35,50	32,50
10	35,50	33,00	34,00	32,50	34,00	34,00	34,50	31,00	36,00	32,00
11	36,00	34,00	36,00	35,50	34,50	34,50	36,00	36,50	33,00	34,50
12	34,50	34,50	31,50	35,00	33,50	34,00	33,50	34,00	34,00	33,00
13	34,00	31,50	34,00	35,00	35,00	33,50	33,50	34,50	34,50	35,00
14	35,50	33,00	32,50	34,50	34,50	39,00	31,00	33,50	33,50	32,00
15	36,50	33,50	32,00	33,00	33,00	39,50	34,50	32,00	34,00	34,50
16	35,00	34,00	33,00	34,50	34,50	35,00	32,00	34,50	31,50	35,50
17	34,50	33,50	33,50	33,50	34,00	32,50	33,00	33,50	32,00	35,00
18	33,00	34,50	32,00	32,00	32,50	33,50	34,50	33,00	35,50	34,50
19	33,50	40,00	40,00	35,00	36,00	34,00	33,50	35,00	35,50	38,00
20	31,00	33,50	36,50	33,50	34,50	34,50	36,00	34,50	31,00	31,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(11 - 6)}{11} + 4 + \frac{(28 - 1)}{28} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 27,09[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,31 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

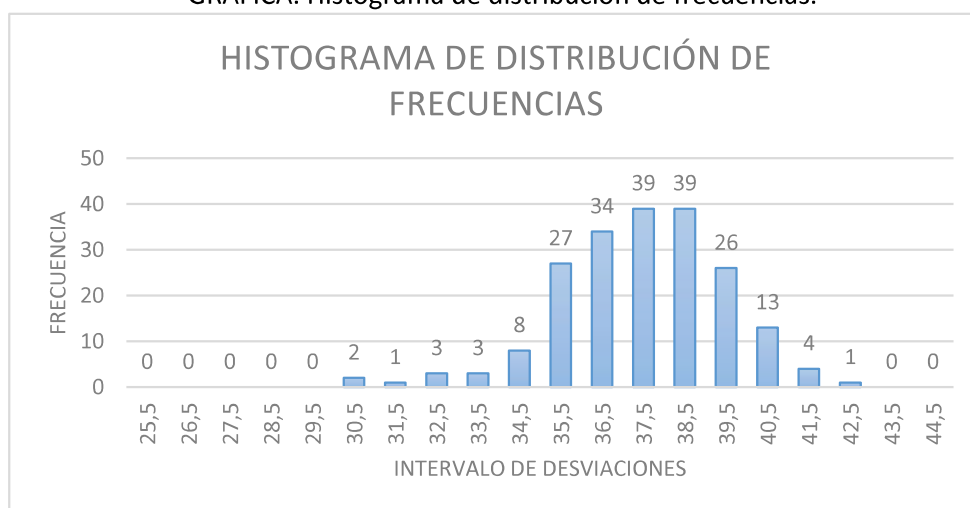


Progresiva 0+200 - 0+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	30,00	36,50	38,50	36,50	38,00	39,50	39,50	38,50	36,00	38,50
2	35,50	36,00	41,00	35,00	35,50	38,00	36,00	37,00	35,50	39,50
3	37,00	36,50	37,00	34,00	37,00	38,50	35,50	41,50	37,00	36,00
4	36,00	38,50	38,50	40,50	36,50	39,00	39,00	38,50	35,00	35,50
5	36,50	36,00	35,00	35,00	41,50	37,00	38,00	39,00	38,00	33,00
6	39,00	40,50	35,50	37,00	37,50	38,00	38,50	38,00	37,50	36,00
7	35,50	36,50	40,00	37,50	37,00	40,50	35,00	38,50	35,00	38,50
8	34,50	39,00	39,50	32,00	33,00	37,50	40,50	39,00	36,50	39,00
9	35,00	37,50	35,00	39,00	36,50	38,50	37,00	36,50	39,50	38,50
10	38,00	35,00	39,50	32,50	37,00	39,00	37,50	36,00	38,00	39,50
11	38,50	37,50	37,00	37,50	37,50	35,50	38,00	37,50	36,00	36,00
12	39,00	39,00	38,00	35,00	36,00	35,00	36,50	42,00	40,50	31,00
13	38,00	37,50	35,50	36,00	38,50	38,00	40,50	40,50	35,50	36,50
14	36,00	38,00	34,50	41,00	39,00	37,50	38,00	39,00	34,50	39,00
15	38,50	40,50	35,00	40,50	37,00	37,00	39,00	37,00	37,00	36,00
16	38,00	32,00	36,50	38,00	37,50	37,50	36,00	38,50	36,50	34,50
17	36,50	37,50	34,00	39,00	35,00	37,50	37,50	40,50	37,50	38,00
18	39,00	36,00	36,50	38,50	33,00	39,00	38,00	37,00	38,00	35,50
19	34,50	34,50	37,00	37,00	36,50	37,50	37,50	38,50	38,50	37,00
20	38,00	35,00	40,50	36,50	39,00	40,00	35,00	35,50	36,00	30,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(8-1)}{8} + 5 + \frac{(13-5)}{13} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,45[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,57 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

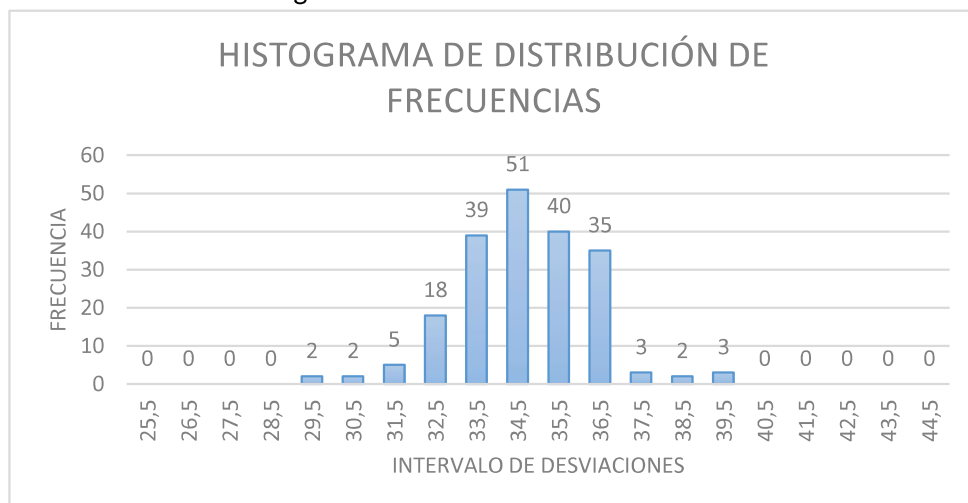


Progresiva 0+400 - 0+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,00	34,50	33,00	32,00	36,00	36,00	36,00	33,50	34,50	34,50
2	33,50	34,00	35,50	36,50	35,50	34,50	33,50	36,00	35,50	35,00
3	32,50	29,50	34,00	34,00	38,00	33,00	34,00	31,50	34,00	31,00
4	35,00	38,00	29,50	34,00	34,50	30,00	35,50	32,00	31,50	34,50
5	35,00	32,50	33,00	36,50	39,00	39,00	36,00	34,00	35,00	33,00
6	36,00	34,00	36,50	35,50	34,50	35,50	37,50	34,50	36,50	34,30
7	33,50	35,50	34,00	33,00	34,50	33,00	36,00	37,00	34,00	32,00
8	36,50	33,00	32,50	34,50	33,00	36,00	35,50	36,00	34,50	35,00
9	35,50	35,50	33,00	34,00	33,50	34,50	33,00	30,00	34,00	35,50
10	33,00	34,00	33,00	36,00	36,00	36,00	34,50	35,50	31,50	36,00
11	34,00	33,50	33,50	32,00	34,50	36,50	35,00	36,50	33,00	32,50
12	35,50	33,00	34,00	34,50	35,00	34,00	33,50	36,00	34,50	33,00
13	31,00	32,00	35,00	36,00	35,50	36,00	37,00	33,00	36,00	36,50
14	35,50	35,50	36,50	34,50	34,00	33,50	36,00	35,50	33,50	36,50
15	33,00	34,00	34,00	35,00	33,50	39,00	33,50	36,00	35,50	34,00
16	35,50	36,50	32,50	34,00	33,50	35,00	35,00	34,50	32,00	34,50
17	35,00	33,00	33,00	32,50	33,00	36,00	32,50	35,50	32,50	34,00
18	33,50	34,50	35,00	33,00	32,50	34,50	36,00	34,00	35,00	36,50
19	33,50	35,00	34,50	34,00	34,50	35,00	33,50	35,50	36,50	35,50
20	35,00	33,50	36,50	33,50	34,00	32,00	35,00	34,00	32,00	32,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(18-1)}{18} + 4 + \frac{(35-2)}{35} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 29,44[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,43 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

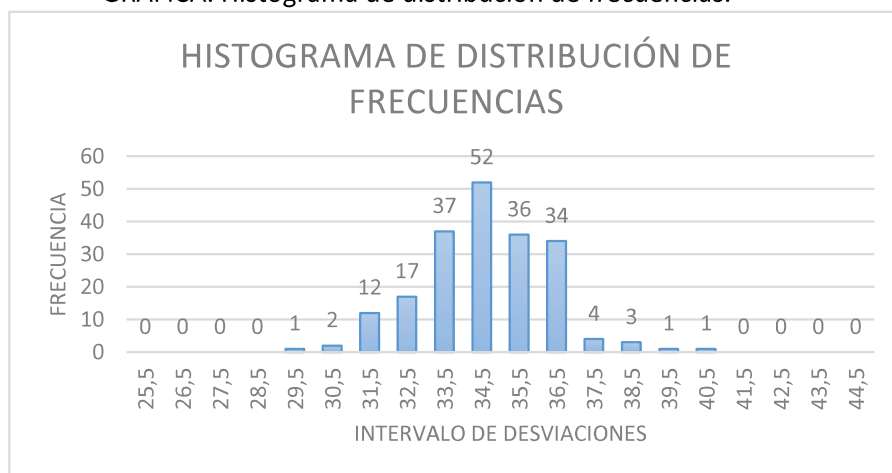


Progresiva 0+600 - 0+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,00	34,50	35,50	35,00	35,00	33,50	33,50	33,50	34,00	34,50
2	34,50	34,00	35,00	36,50	35,50	34,50	36,50	31,00	35,50	36,00
3	32,50	32,50	36,50	34,00	35,00	37,00	34,50	31,50	32,00	34,50
4	32,50	38,00	37,00	33,50	32,50	30,50	36,00	32,50	36,50	34,00
5	32,00	36,50	35,50	31,00	35,00	33,00	35,50	35,00	36,00	35,50
6	35,50	34,00	29,00	34,50	35,50	31,50	36,00	36,50	35,50	34,30
7	34,00	36,50	34,00	35,00	34,00	35,00	35,50	37,00	34,00	33,00
8	36,50	35,00	36,00	35,50	35,00	33,00	36,00	36,00	35,50	35,00
9	34,50	36,50	33,00	34,00	33,50	34,50	34,50	30,50	35,50	32,50
10	37,00	33,00	35,50	32,50	35,00	34,00	34,00	31,00	33,50	36,50
11	33,50	34,00	33,50	32,00	34,50	39,50	35,00	36,50	33,00	34,50
12	34,00	34,50	36,00	36,50	34,50	36,00	33,50	34,00	36,00	33,50
13	35,00	31,50	34,00	36,00	33,50	34,00	35,50	34,50	33,00	35,00
14	36,00	33,00	36,50	34,50	35,00	33,50	31,50	33,50	34,50	36,50
15	35,00	33,50	32,50	33,00	33,50	40,00	33,00	32,00	34,00	34,00
16	35,00	34,00	33,00	34,00	34,50	31,50	32,50	34,50	31,50	34,50
17	34,50	33,50	33,50	33,50	33,00	32,00	32,00	33,50	31,00	35,00
18	33,00	34,50	36,00	32,00	32,50	34,50	34,50	34,00	36,50	31,50
19	33,50	36,50	35,50	36,50	34,00	34,00	33,50	35,00	36,00	36,00
20	34,00	33,00	36,50	33,50	34,50	33,00	36,00	34,50	31,00	38,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(12 - 7)}{12} + 4 + \frac{(34 - 1)}{34} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 26,94[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,31 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

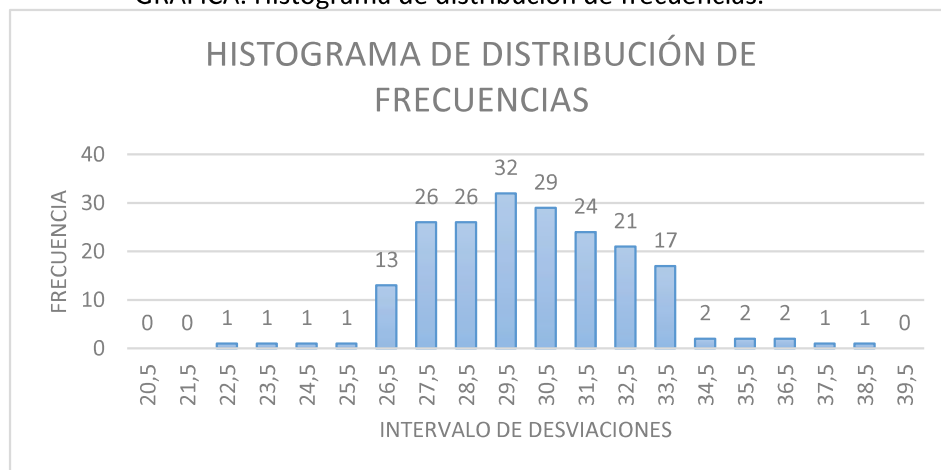


Progresiva 0+800 - 1+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	28,50	30,50	27,00	28,00	31,50	32,50	30,50	31,50	29,50	29,00
2	27,50	26,00	27,50	28,50	30,50	31,50	32,00	30,00	29,00	28,50
3	30,50	26,50	27,00	27,50	30,00	31,00	32,50	33,00	29,50	29,00
4	31,00	26,00	28,00	28,50	31,00	31,50	32,00	33,50	27,50	30,50
5	31,50	27,50	27,50	30,50	30,00	32,00	32,50	29,00	27,00	30,00
6	22,00	27,00	28,50	28,50	31,50	31,50	33,50	33,50	27,50	31,50
7	25,50	29,50	27,50	28,00	30,00	38,00	32,50	33,50	26,50	31,00
8	26,00	26,00	28,00	28,50	30,50	31,50	32,00	27,50	27,50	29,50
9	30,50	29,50	27,50	29,00	30,00	32,50	32,50	33,50	31,50	29,50
10	24,00	27,00	27,00	29,50	31,50	31,00	29,50	33,00	31,00	28,00
11	29,00	26,50	29,00	29,00	30,00	33,00	32,50	36,50	31,50	28,50
12	29,50	29,50	27,50	30,00	30,50	32,00	33,00	33,50	28,50	29,50
13	27,00	26,50	29,50	29,00	30,00	32,50	33,50	35,00	28,00	28,50
14	27,50	26,00	28,00	30,50	32,00	32,00	33,00	33,50	28,50	27,00
15	27,50	27,50	27,00	29,00	30,50	33,50	36,50	29,50	29,00	28,50
16	30,00	26,50	28,00	26,50	31,00	32,00	33,00	33,50	28,50	28,00
17	30,50	29,00	29,00	29,00	31,50	29,50	34,00	31,00	26,00	26,50
18	29,50	28,00	29,50	30,50	32,00	32,00	33,00	31,50	29,50	32,00
19	30,50	27,00	28,00	30,00	35,00	32,50	30,50	37,50	27,00	31,50
20	23,50	28,50	28,50	30,50	31,00	32,00	30,00	34,00	29,50	30,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13 - 6)}{13} + 6 + \frac{(17 - 2)}{17} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 37,10[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,80 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

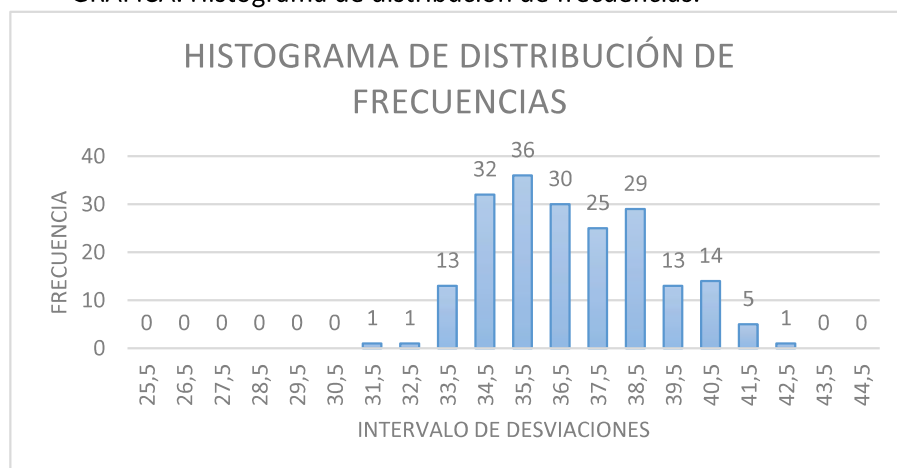


Progresiva 1+000 - 1+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,00	35,00	36,00	36,00	38,00	36,50	34,50	33,00	35,50	40,00
2	37,00	40,50	34,50	37,00	35,00	37,00	36,00	35,50	34,00	34,00
3	35,00	35,00	37,00	38,00	38,00	39,00	38,00	34,00	37,50	36,50
4	35,50	37,00	35,50	35,50	35,00	39,00	33,00	33,50	36,00	39,50
5	34,50	34,50	35,00	39,00	39,50	34,50	36,50	39,00	33,00	37,50
6	41,00	37,00	35,50	37,00	37,00	36,00	36,00	40,50	38,00	36,00
7	35,00	38,00	38,00	34,50	36,00	34,50	35,50	34,00	37,50	38,50
8	36,50	35,50	38,50	33,50	35,50	37,00	40,00	38,50	38,50	34,50
9	34,50	36,00	37,00	42,00	37,50	34,50	34,00	31,50	37,00	37,50
10	40,00	34,50	37,50	37,50	36,50	34,00	33,50	33,50	35,50	33,00
11	38,50	34,00	40,50	40,00	38,00	34,50	37,00	35,00	36,00	37,50
12	37,00	40,00	35,00	36,00	39,00	38,50	35,50	34,50	38,50	35,50
13	34,00	38,50	36,50	34,50	35,50	38,00	38,00	34,50	34,00	37,00
14	35,00	41,00	41,50	36,00	41,00	36,50	36,50	36,00	36,50	35,00
15	35,50	34,50	35,00	34,50	38,50	39,00	39,00	38,00	36,00	39,00
16	37,00	37,00	35,50	35,00	40,00	35,00	35,50	40,50	38,00	32,50
17	40,00	36,50	36,00	38,00	36,50	33,50	37,00	39,00	34,50	36,00
18	35,50	36,00	34,50	38,50	33,50	36,00	36,50	33,50	38,50	40,00
19	41,00	38,50	35,00	35,00	35,00	34,50	39,00	38,00	39,00	38,00
20	40,00	33,00	34,50	40,50	38,00	35,00	34,50	38,50	33,50	35,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(13-8)}{14} + 6 + \frac{(14-4)}{14} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 35,36[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,71 \text{ m/km}$ (Excelente)



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

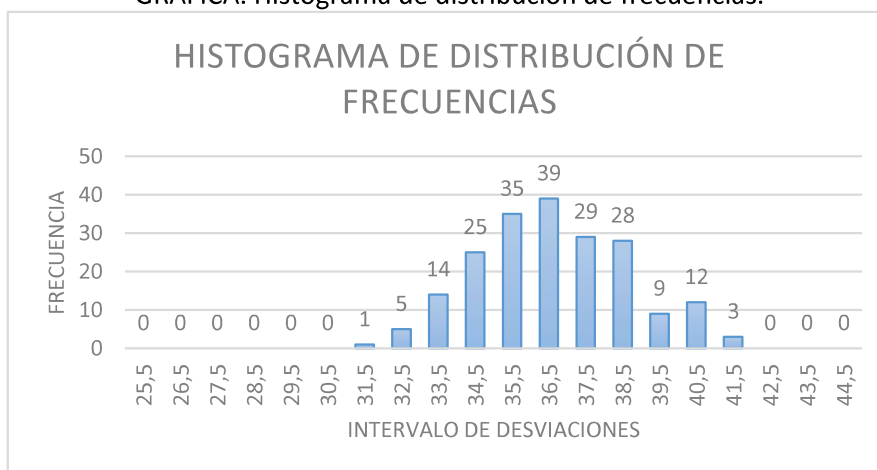


Progresiva 1+200 - 1+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36,00	38,50	38,00	35,50	33,00	35,00	35,50	40,00	37,00	38,00
2	35,50	38,00	41,00	36,00	35,50	37,50	35,00	34,50	41,50	37,00
3	37,00	36,00	35,50	37,50	36,00	39,00	34,50	40,00	36,00	37,50
4	36,00	33,50	38,50	34,50	35,00	37,00	34,00	36,00	38,50	32,00
5	35,50	35,00	37,00	38,50	37,50	37,50	35,50	39,50	35,00	39,00
6	34,00	39,00	38,00	36,00	34,00	35,50	38,50	37,00	35,50	38,50
7	35,00	34,50	35,50	37,50	35,50	36,50	35,00	35,50	40,00	34,00
8	35,00	36,00	33,50	33,50	36,00	37,00	38,50	37,00	39,50	33,50
9	33,50	36,50	35,50	38,00	36,50	38,00	39,00	38,00	35,00	35,00
10	33,50	36,00	37,00	37,50	38,00	36,00	36,00	37,50	39,50	38,00
11	31,00	36,50	40,50	38,50	36,50	38,50	37,00	32,00	37,00	40,00
12	35,50	40,00	36,00	36,00	37,50	33,50	36,50	40,00	38,00	39,00
13	34,50	36,50	36,50	35,50	36,50	37,00	34,00	33,00	37,50	35,50
14	34,00	38,00	34,50	33,00	34,00	35,50	34,50	32,50	34,50	38,00
15	35,50	40,00	38,00	35,50	33,00	36,00	35,00	40,50	36,00	37,00
16	35,00	40,50	38,50	33,00	34,50	36,50	34,50	37,50	34,50	32,50
17	34,00	36,00	37,00	34,50	37,50	38,50	34,00	39,00	36,00	38,00
18	36,00	36,50	37,00	38,50	34,50	36,50	36,50	34,50	37,00	32,50
19	41,00	40,00	35,50	33,00	35,00	35,00	38,00	35,00	40,50	34,00
20	36,00	36,50	36,50	33,50	38,50	36,00	36,50	34,50	36,50	37,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(14 - 4)}{14} + 6 + \frac{(12 - 7)}{12} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 35,65[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,73 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

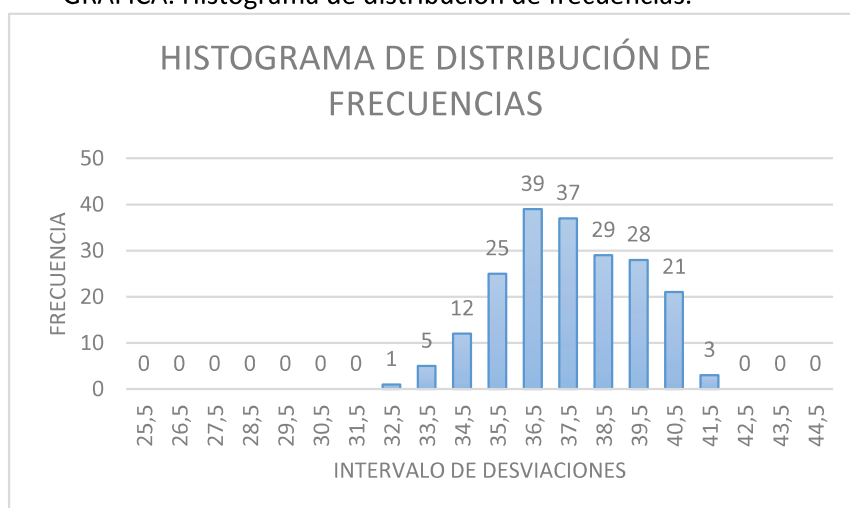


Progresiva 1+400 - 1+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,00	36,50	34,50	36,50	39,00	39,50	40,50	38,50	39,00	39,00
2	35,50	39,00	40,50	34,00	36,50	39,00	36,50	38,00	35,50	38,50
3	38,00	36,50	36,00	39,50	37,00	40,50	36,00	36,50	37,50	36,00
4	36,00	34,50	36,00	37,00	36,50	39,00	36,50	41,00	35,00	39,50
5	40,00	36,00	35,50	36,50	40,00	37,00	38,50	39,50	35,50	33,00
6	38,00	39,00	39,00	33,00	39,00	37,50	37,00	39,00	36,00	36,50
7	35,50	40,00	40,50	37,50	37,50	40,00	35,50	34,50	37,00	38,50
8	40,00	39,50	39,00	32,50	36,00	39,00	38,00	39,50	36,50	38,00
9	34,50	38,50	37,00	39,00	37,50	38,00	37,50	36,00	41,00	35,50
10	37,50	35,00	35,50	37,50	38,00	40,50	35,00	35,50	38,50	37,00
11	40,00	36,00	39,00	34,00	39,50	38,50	37,00	36,00	37,00	35,00
12	36,50	37,50	38,50	35,00	36,50	39,50	37,50	35,50	40,50	35,50
13	36,00	37,00	35,00	36,00	40,50	39,00	40,50	41,50	35,50	38,50
14	40,50	38,00	34,00	40,50	38,00	34,00	37,00	36,50	33,00	37,00
15	38,00	40,00	35,50	37,00	36,00	37,50	39,00	37,50	37,00	36,00
16	40,00	35,50	36,00	38,50	38,50	36,00	36,50	36,00	37,50	34,50
17	39,50	36,50	37,50	35,00	35,00	36,50	38,00	40,50	36,50	36,00
18	39,00	37,00	35,00	38,50	37,50	37,50	37,50	37,00	39,00	35,50
19	34,50	37,50	38,50	37,00	36,50	37,50	38,50	38,50	38,50	34,50
20	40,50	36,00	40,00	37,50	39,00	38,00	35,00	38,00	34,50	33,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(12 - 4)}{12} + 5 + \frac{(21 - 7)}{21} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 31,67[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,54 \text{ m/km}$ (Excelente)

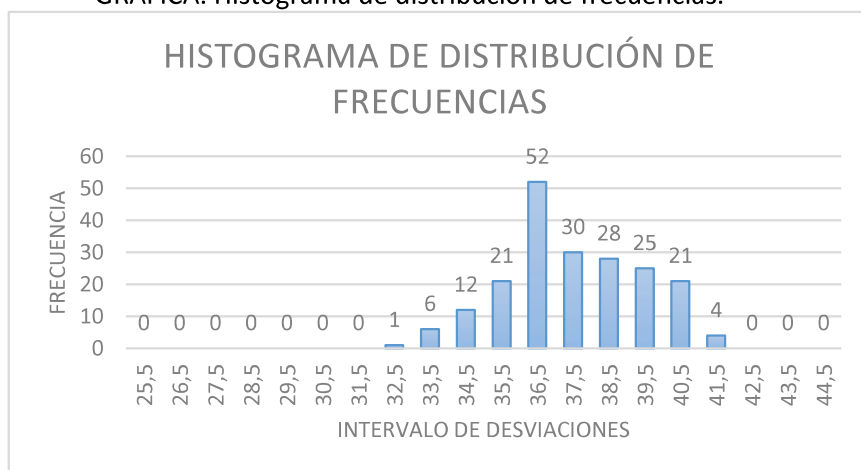


Progresiva 1+600 - 1+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32,00	36,50	37,00	38,00	36,50	39,00	39,50	38,50	36,00	38,50
2	38,00	36,00	40,50	40,50	40,00	40,50	36,50	40,00	37,50	34,50
3	36,50	36,50	36,00	39,00	36,50	39,00	36,00	35,00	38,50	36,00
4	34,00	37,00	39,00	37,50	36,00	36,50	37,00	38,50	34,00	35,00
5	35,00	36,00	41,00	38,00	40,50	37,50	38,50	36,00	33,00	39,50
6	38,50	36,50	36,50	33,50	37,00	35,50	38,00	38,00	37,50	36,00
7	36,50	41,00	36,00	37,00	38,50	40,00	35,00	36,50	35,50	38,50
8	39,00	39,00	39,50	36,50	36,50	38,00	40,50	40,50	38,00	38,00
9	36,50	40,50	34,00	39,00	37,00	38,50	36,50	36,50	36,50	35,50
10	36,00	35,50	39,50	36,00	39,00	38,50	37,50	39,00	34,00	33,50
11	38,50	37,00	36,50	36,00	37,50	35,50	35,50	36,00	39,00	35,00
12	40,50	36,50	35,00	37,50	39,50	37,00	36,50	40,50	40,50	36,00
13	38,00	37,50	36,50	34,50	39,00	38,00	37,00	39,00	34,00	35,50
14	36,50	41,50	37,00	40,00	40,00	39,50	39,00	36,50	36,00	34,50
15	38,50	40,50	34,50	37,50	36,50	37,50	40,50	37,50	39,00	36,00
16	37,00	36,50	38,00	36,50	37,00	38,00	34,50	37,00	39,50	33,00
17	36,50	37,00	35,50	39,00	39,00	36,50	37,50	40,50	37,00	36,00
18	40,50	35,50	36,00	38,00	33,00	40,00	35,50	33,00	36,50	36,00
19	34,50	39,50	38,00	35,00	36,50	37,50	37,00	38,50	34,00	35,50
20	39,00	35,00	41,50	37,00	40,50	35,00	38,50	35,50	36,00	36,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(12 - 3)}{12} + 5 + \frac{(21 - 6)}{21} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,32[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,57 \text{ m/km}$ (Excelente)

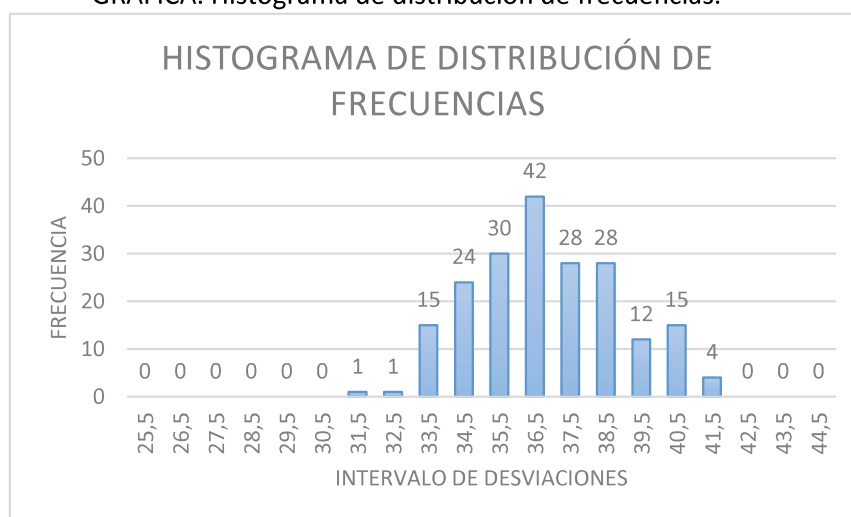


Progresiva 1+800 - 2+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,50	36,00	38,50	35,00	38,50	36,50	34,50	33,00	36,50	40,00
2	36,50	40,00	33,00	37,00	35,00	37,00	35,00	36,50	34,00	36,50
3	38,00	35,50	34,50	38,50	37,50	39,50	38,00	34,00	38,50	36,50
4	35,50	36,00	35,50	35,50	35,00	38,00	33,50	33,50	37,50	39,00
5	34,00	34,00	35,00	38,00	38,50	36,50	36,00	39,00	33,50	37,50
6	41,00	38,50	34,50	39,00	37,00	36,00	37,00	40,50	37,00	36,50
7	35,50	36,00	38,00	36,00	36,50	34,00	35,00	36,00	37,00	38,50
8	36,50	35,50	33,50	33,50	36,00	39,00	40,50	39,50	38,00	33,00
9	35,00	37,50	37,00	41,50	38,00	34,50	34,00	31,50	36,50	37,50
10	40,50	34,00	37,50	37,50	37,00	36,50	33,50	33,50	35,50	34,50
11	38,00	33,00	40,50	40,00	36,50	34,50	37,00	35,00	37,00	37,00
12	36,50	40,50	35,00	35,50	39,00	37,50	34,50	34,50	38,50	35,50
13	34,50	37,00	36,50	35,00	35,50	38,00	39,00	35,00	34,00	37,50
14	36,00	40,50	40,50	36,50	41,50	36,50	36,50	36,50	36,50	35,00
15	35,50	34,50	35,00	34,50	37,00	37,00	39,00	38,00	36,50	39,50
16	37,00	37,00	35,50	35,00	40,50	36,50	36,00	40,50	38,00	32,50
17	40,50	36,50	36,00	38,50	36,50	33,00	37,50	39,00	38,50	36,50
18	36,00	36,00	34,50	35,00	33,00	34,50	36,00	33,50	37,00	40,00
19	41,50	38,00	35,00	36,50	35,50	36,00	38,00	38,50	38,50	37,00
20	36,00	34,00	34,50	40,00	39,00	35,00	34,50	38,00	33,50	38,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(15 - 8)}{15} + 6 + \frac{(15 - 6)}{15} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 35,33[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,71 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

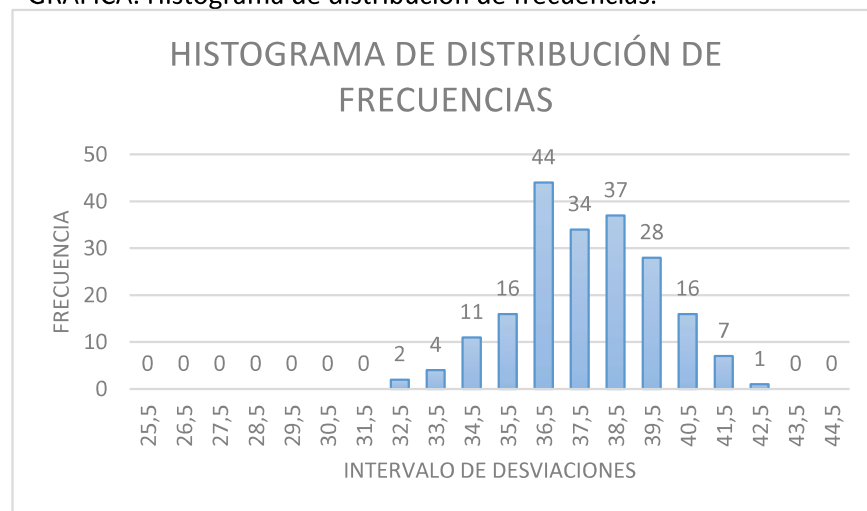


Progresiva 2+000 - 2+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	42,50	34,00	38,50	36,50	39,00	40,00	39,50	38,50	36,00	38,00
2	35,50	36,00	41,00	35,00	35,50	39,50	36,00	39,50	35,50	39,50
3	39,00	36,50	38,00	34,50	37,00	38,50	35,50	41,00	37,00	38,00
4	36,50	38,00	38,50	40,50	36,50	39,00	37,00	38,50	37,50	35,50
5	36,50	36,00	39,00	36,00	41,00	37,50	38,00	39,00	38,00	34,50
6	34,50	40,50	35,50	37,00	37,50	38,00	38,50	38,50	37,50	36,00
7	36,00	36,50	35,00	37,50	38,50	40,50	36,00	39,00	36,00	33,50
8	34,50	38,50	39,50	32,50	33,00	37,00	40,50	40,50	36,50	39,00
9	35,50	37,50	36,50	39,00	36,50	38,50	38,00	36,50	39,50	38,00
10	40,50	36,00	37,00	32,00	41,50	39,50	37,50	37,00	38,00	39,50
11	38,50	37,50	39,00	37,50	37,00	35,50	40,50	37,50	37,50	36,00
12	39,00	38,00	38,00	36,50	36,00	35,00	36,50	41,50	40,50	38,00
13	39,50	37,50	35,50	36,00	38,50	39,00	38,00	40,00	35,00	36,50
14	36,00	39,00	34,50	41,50	38,00	37,50	36,50	39,50	34,50	39,00
15	38,00	40,50	35,00	40,50	37,00	36,00	39,00	37,00	37,00	35,50
16	36,50	33,00	36,50	38,00	37,50	37,50	38,50	38,50	36,50	34,50
17	36,50	37,50	36,00	39,50	36,50	36,00	37,50	40,00	38,50	39,00
18	40,00	37,00	36,50	38,50	33,00	39,00	36,00	37,00	39,00	35,50
19	34,50	34,50	38,00	36,50	36,50	37,50	37,50	38,50	38,50	37,50
20	36,50	36,00	40,50	36,50	38,00	40,50	37,00	36,50	34,50	41,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(11-4)}{11} + 5 + \frac{(16-2)}{16} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,56[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,58 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 "LABORATORIO DE ASFALTOS"

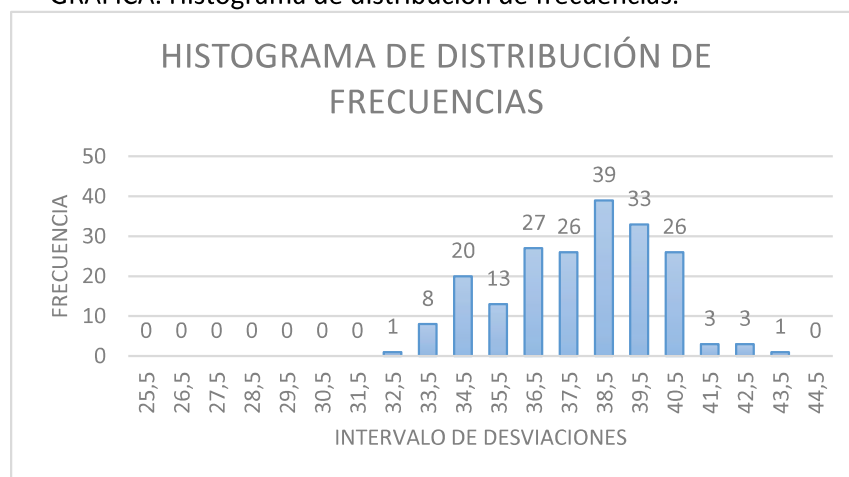


Progresiva 2+200 - 2+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35,50	36,00	37,00	37,50	38,00	40,50	38,00	40,00	38,00	37,00
2	37,00	37,50	36,50	38,00	34,50	38,00	40,50	36,50	34,00	40,50
3	34,00	38,50	34,00	38,00	39,50	37,50	39,00	39,00	38,50	36,00
4	38,00	40,00	34,50	36,50	42,00	36,00	35,00	34,50	37,50	38,50
5	40,50	38,00	33,00	34,00	39,00	39,50	42,00	38,00	38,00	36,00
6	38,00	37,50	37,50	40,50	40,50	41,50	39,50	39,00	34,50	34,50
7	39,50	34,50	38,00	38,00	39,00	39,50	38,00	38,50	36,00	37,00
8	35,00	35,00	36,50	39,00	36,50	38,00	33,50	40,00	37,50	38,00
9	39,00	33,50	38,50	39,50	42,00	37,50	36,00	39,50	37,00	36,50
10	38,50	34,00	39,50	40,50	34,50	39,00	35,50	41,50	35,50	38,50
11	37,50	37,50	34,00	39,00	40,00	33,50	40,00	36,00	38,00	34,00
12	33,00	36,00	38,00	38,50	38,00	39,50	37,00	39,00	36,50	34,50
13	38,50	33,00	36,50	34,50	40,50	34,00	39,50	40,50	35,00	38,50
14	34,50	37,50	38,50	40,00	38,00	40,00	39,00	39,00	38,50	33,00
15	37,00	36,00	35,00	38,50	34,00	40,50	40,50	37,50	40,40	36,00
16	36,50	37,00	36,00	39,50	39,50	38,00	39,00	36,50	36,00	36,50
17	37,50	40,50	34,50	37,00	40,50	39,00	35,50	35,00	38,00	39,50
18	40,00	38,50	35,00	33,50	37,00	37,50	37,00	39,00	38,50	37,00
19	35,00	36,00	39,50	38,00	41,00	36,50	32,50	40,50	35,50	40,00
20	39,50	39,50	40,00	39,50	36,50	40,50	39,50	36,50	38,00	43,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(20-1)}{20} + 5 + \frac{(26-3)}{26} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,17[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
 b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,66 \text{ m/km}$ (Excelente)



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

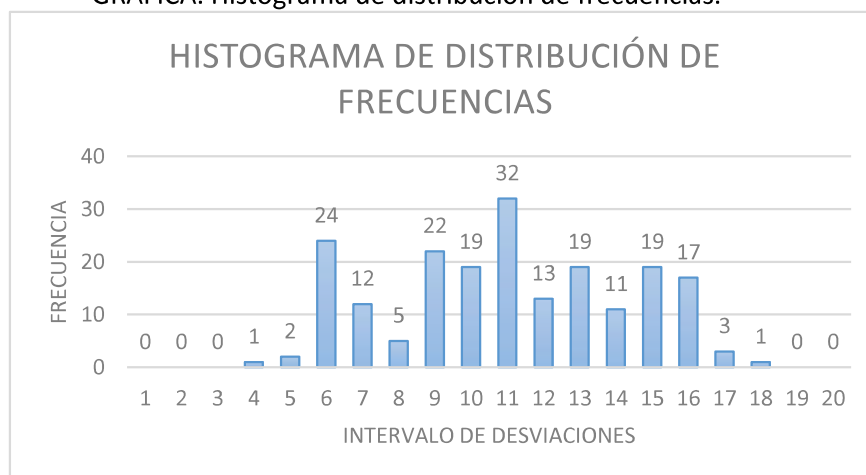


Progresiva 2+400 - 2+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36,00	35,50	37,00	40,50	37,50	36,50	39,00	33,00	35,00	34,00
2	36,50	36,00	34,00	37,00	35,00	38,00	34,50	38,50	38,50	36,00
3	35,50	40,50	36,50	38,50	38,50	37,00	35,00	37,00	40,50	38,50
4	38,00	36,00	35,50	37,50	35,00	35,50	33,00	33,50	37,50	39,50
5	34,00	34,50	36,00	38,00	38,50	34,00	34,50	38,00	36,50	37,00
6	34,50	37,50	34,50	36,00	37,00	35,00	36,50	41,50	37,50	36,50
7	36,50	33,00	33,00	36,50	38,00	34,50	34,00	34,00	37,00	37,00
8	38,00	36,50	35,00	34,00	35,50	33,50	39,00	33,00	39,00	33,50
9	35,50	38,00	38,00	37,00	39,00	34,50	33,50	32,50	38,00	37,50
10	37,50	34,00	37,50	37,50	35,50	36,00	39,00	39,50	35,50	33,00
11	38,00	33,50	38,50	33,50	37,00	34,50	37,00	35,50	40,50	37,50
12	34,50	40,50	40,00	36,00	34,50	34,00	36,00	36,00	38,50	38,00
13	35,50	38,00	36,50	35,50	35,00	37,00	35,50	34,50	40,50	37,50
14	37,00	32,00	33,00	36,00	34,50	34,00	36,50	35,00	38,00	36,50
15	36,00	36,50	33,50	38,50	39,00	33,50	38,00	38,00	36,50	37,00
16	36,50	35,50	35,50	35,50	37,00	36,50	37,50	40,50	36,00	37,50
17	40,50	37,00	38,00	37,00	36,50	33,00	37,00	38,00	38,00	36,50
18	33,00	40,50	34,50	39,00	39,00	35,50	40,50	34,00	39,50	34,00
19	32,50	36,50	39,00	35,50	36,50	34,50	39,00	34,50	39,00	38,00
20	36,00	33,50	36,00	40,00	38,00	39,50	36,50	39,00	33,50	40,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(19-7)}{19} + 6 + \frac{(13-9)}{13} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,69[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,68 \text{ m/km}$ (Excelente)



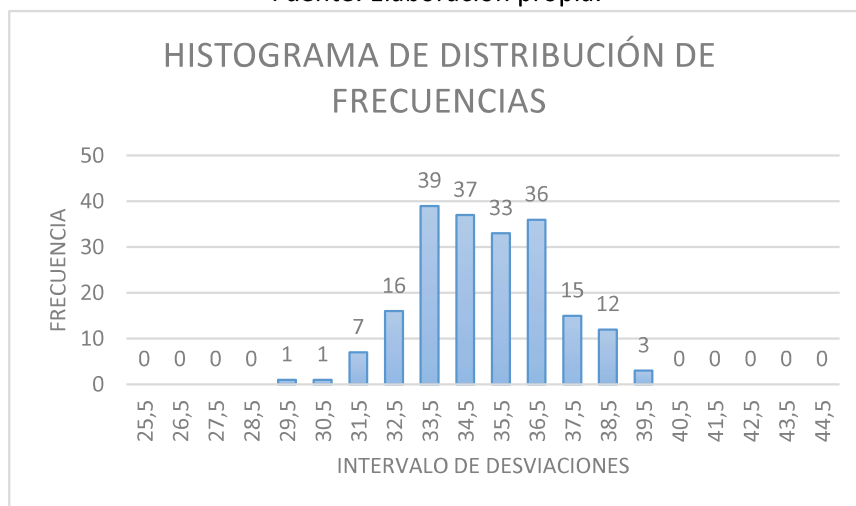
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Progresiva 2+600 - 2+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	39,50	33,50	38,00	35,00	34,50	37,50	35,50	36,50	34,00	34,50
2	31,00	37,00	35,50	36,50	35,50	34,50	33,00	36,00	35,50	35,50
3	33,50	34,50	36,00	34,00	38,00	35,00	34,50	32,50	33,00	31,00
4	33,50	33,00	29,50	35,00	34,50	32,50	37,00	32,50	32,00	36,50
5	38,00	32,50	34,50	36,50	37,00	38,00	36,50	36,00	33,50	33,00
6	34,00	37,00	34,50	35,00	34,50	32,50	34,50	34,00	36,00	34,00
7	36,00	31,50	33,00	36,50	35,50	35,00	36,00	33,50	37,00	31,50
8	36,50	33,50	34,50	35,50	33,00	34,50	34,50	35,00	35,50	36,00
9	34,50	36,00	33,00	34,00	36,00	35,50	33,00	37,50	34,50	36,50
10	31,00	34,00	35,50	33,50	33,50	37,00	34,50	30,00	33,00	38,00
11	33,00	33,50	33,50	32,00	34,50	34,50	38,00	36,50	34,50	33,50
12	34,50	35,00	33,00	35,00	32,50	36,00	38,50	36,00	37,00	36,00
13	34,00	33,50	35,50	33,50	35,50	39,00	33,50	33,00	36,00	36,50
14	35,50	32,00	36,50	37,00	33,00	34,50	36,00	34,50	37,50	38,00
15	32,00	34,00	33,00	35,50	33,50	32,00	36,50	36,50	35,50	34,50
16	31,50	36,50	32,50	38,00	32,00	31,50	35,00	33,50	38,00	35,00
17	33,50	33,00	35,00	33,00	33,00	35,00	32,50	34,00	33,50	36,50
18	38,00	34,50	34,00	32,50	34,50	38,00	34,00	37,00	36,00	33,50
19	39,00	33,00	35,50	36,50	35,00	36,50	35,50	35,50	36,50	36,00
20	35,50	33,50	36,50	33,00	35,00	37,00	37,00	37,50	32,00	36,50

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(16 - 1)}{16} + 5 + \frac{(12 - 3)}{12} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 33,44[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,62 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

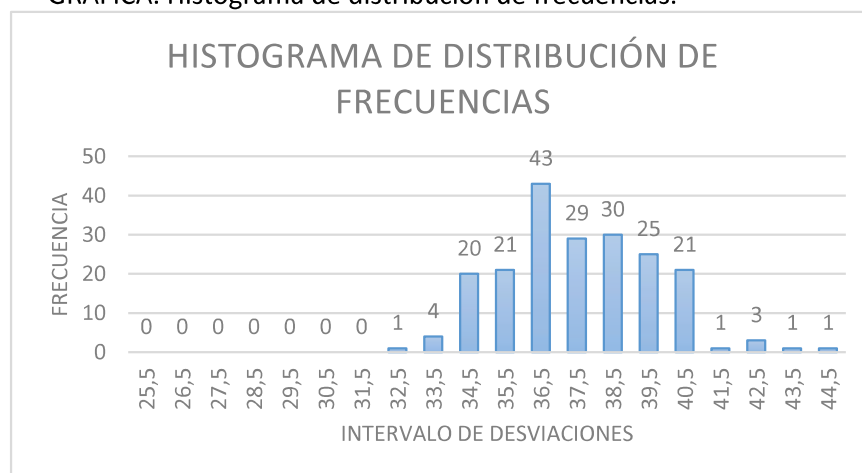


Progresiva 2+800 - 3+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,00	36,50	34,00	36,50	39,00	39,50	40,50	38,50	37,00	39,00
2	38,50	39,50	40,50	34,50	36,50	34,50	36,00	39,00	35,50	38,50
3	38,00	36,00	36,00	39,00	35,50	40,00	34,50	36,50	36,50	34,50
4	43,00	34,50	36,50	37,00	36,50	39,00	36,00	42,00	35,00	39,00
5	40,50	36,00	35,50	36,50	37,50	38,50	38,50	39,50	35,50	33,00
6	38,00	37,50	38,00	34,00	39,00	37,50	38,00	39,00	37,00	36,50
7	35,00	40,00	40,50	37,50	36,50	40,00	35,50	34,50	38,50	38,00
8	39,50	39,50	37,00	32,00	36,00	38,00	39,50	40,00	36,50	34,50
9	34,00	38,00	36,50	39,00	37,50	35,50	34,00	36,00	42,00	35,50
10	42,50	35,00	35,50	37,50	35,00	40,50	36,50	35,50	38,50	38,00
11	40,50	36,50	38,00	34,00	39,50	33,00	37,00	36,50	39,00	35,00
12	36,50	37,50	38,50	36,50	36,00	39,50	37,50	35,50	40,50	36,50
13	36,50	37,00	36,50	36,00	40,50	39,00	40,00	41,00	35,50	38,50
14	40,50	39,50	34,00	40,50	38,50	34,50	37,00	36,50	34,00	37,00
15	39,00	40,00	35,50	38,00	36,00	37,50	39,50	37,00	37,50	36,00
16	40,00	36,50	34,00	38,50	38,50	36,00	36,50	36,00	37,00	34,50
17	39,50	35,50	37,50	36,50	36,50	36,50	37,00	40,00	36,50	34,50
18	37,00	35,50	36,00	38,00	37,00	37,00	37,50	40,50	38,00	35,00
19	34,50	37,00	38,50	37,00	36,50	37,50	38,50	38,50	38,50	33,00
20	40,00	36,50	40,50	38,00	39,00	38,00	35,00	39,00	34,00	44,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(20 - 5)}{20} + 5 + \frac{(21 - 4)}{21} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,80[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,59 \text{ m/km}$ (Excelente)

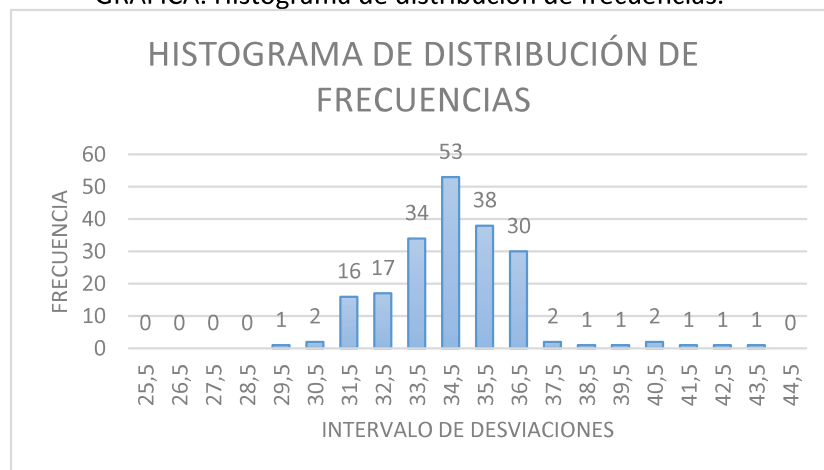


Progresiva 3+000 - 3+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	40,50	34,50	35,50	35,00	35,00	33,00	33,50	33,00	35,00	37,50
2	32,50	36,00	34,50	36,50	32,00	36,00	35,00	31,00	35,50	35,00
3	33,00	36,50	36,50	36,50	35,00	37,00	34,50	31,50	31,00	36,50
4	32,50	38,00	29,00	33,50	33,00	32,50	35,00	32,00	36,50	34,00
5	34,00	34,50	35,50	32,00	35,00	33,00	35,50	35,00	34,00	35,00
6	35,50	34,00	30,50	34,50	35,50	31,50	34,00	36,50	35,50	34,30
7	35,00	36,50	34,00	36,50	34,50	36,00	35,50	35,00	35,50	33,50
8	36,50	35,00	34,50	35,50	35,00	33,00	34,00	34,50	42,50	32,50
9	36,00	35,50	33,00	34,00	33,50	34,50	34,50	30,50	35,00	31,00
10	34,50	33,00	36,00	32,50	35,00	34,00	34,00	32,50	33,50	36,50
11	33,50	34,50	33,50	31,00	34,00	39,50	35,50	36,50	33,00	33,50
12	34,00	34,50	34,50	36,50	34,50	34,50	33,50	33,00	36,00	32,00
13	36,50	31,00	34,00	36,00	33,00	34,00	35,00	34,00	41,00	35,00
14	36,00	34,50	34,00	34,50	35,00	33,00	31,50	34,50	34,50	36,50
15	34,50	33,50	32,50	34,50	33,50	40,00	33,50	32,00	35,00	31,00
16	35,00	33,50	34,50	34,00	34,50	32,50	32,50	31,50	31,50	34,50
17	36,50	33,50	33,50	33,50	32,50	32,00	31,00	33,50	31,50	36,00
18	33,00	34,00	35,00	31,00	32,00	34,50	35,50	34,00	36,50	31,50
19	33,50	36,50	35,50	36,50	34,00	35,50	33,50	36,00	35,50	34,00
20	34,00	36,00	34,00	33,00	34,50	33,00	34,50	34,50	31,00	43,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(16-7)}{16} + 4 + \frac{(30-1)}{30} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 27,65[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,34 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

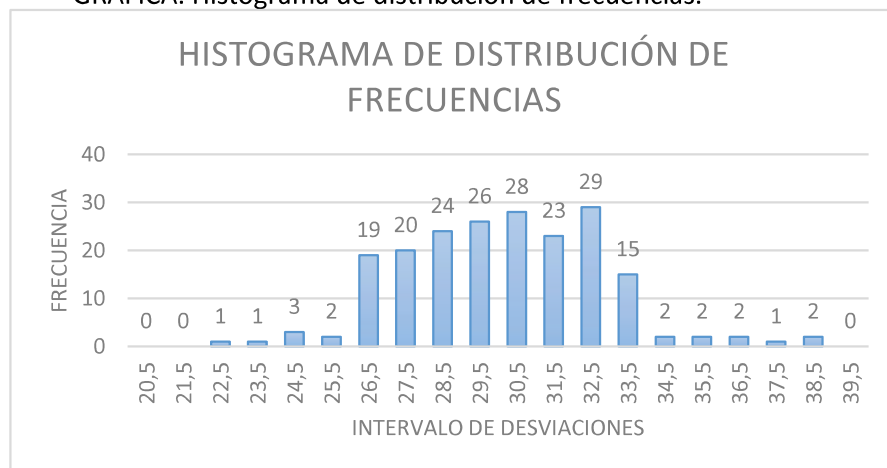


Progresiva 3+200 - 3+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,50	30,50	36,00	28,00	32,00	32,50	30,50	31,50	28,50	28,00
2	27,50	26,00	27,50	28,50	30,50	31,00	32,00	30,00	29,00	28,50
3	27,50	26,00	27,50	26,00	30,00	32,50	32,50	33,50	29,50	26,00
4	31,00	26,50	28,00	28,50	31,50	31,50	32,00	33,50	29,00	30,50
5	30,50	27,50	27,50	30,00	30,00	32,00	30,50	28,00	27,00	30,50
6	22,00	27,00	28,00	28,50	32,00	31,50	33,50	33,50	25,00	31,50
7	30,00	29,50	27,50	26,50	30,00	32,00	32,50	29,00	26,50	32,00
8	31,50	25,00	29,50	28,50	30,50	31,50	32,00	27,50	27,00	29,50
9	30,50	29,50	27,50	29,00	32,00	32,50	32,00	32,50	31,50	27,00
10	26,50	29,00	26,00	29,50	31,50	32,00	29,00	33,00	27,50	28,00
11	24,50	26,50	29,00	24,00	30,00	33,00	32,50	31,00	31,50	26,50
12	29,50	29,00	27,50	31,00	30,50	35,00	33,50	33,50	31,00	29,50
13	28,00	26,50	29,00	30,50	32,00	32,50	33,50	33,00	28,00	28,50
14	27,50	30,50	28,00	30,50	31,00	32,00	33,00	34,50	28,50	26,00
15	27,00	27,50	26,50	28,00	30,50	33,50	32,00	29,50	32,00	28,50
16	30,00	26,00	28,00	26,50	31,00	32,50	33,00	33,00	28,50	24,00
17	30,50	29,00	29,00	29,00	31,50	29,50	34,50	31,00	26,00	26,50
18	29,00	28,00	29,50	30,50	32,50	32,00	33,00	31,50	29,50	31,00
19	30,00	26,00	27,00	31,00	35,00	32,50	36,50	37,00	27,50	32,00
20	23,50	28,50	28,50	30,50	30,50	32,50	30,00	31,00	29,50	38,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(19 - 3)}{19} + 6 + \frac{(15 - 1)}{15} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 38,88[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,89 \text{ m/km}$ (Excelente)

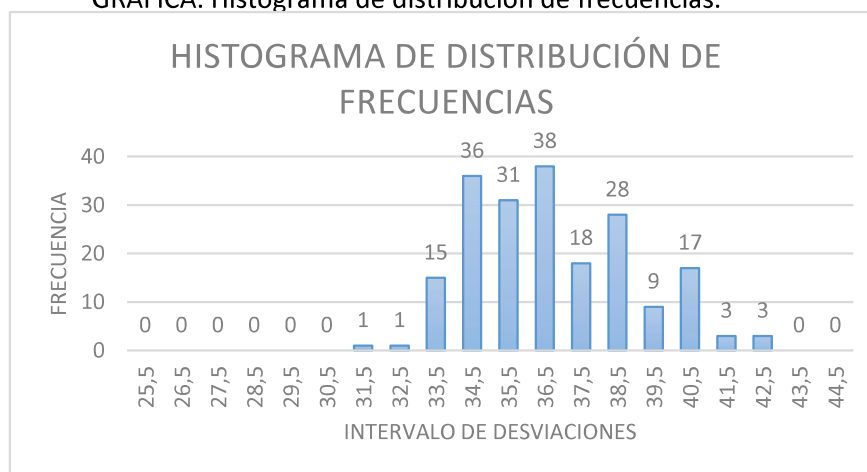


Progresiva 3+400 - 3+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,50	35,00	36,00	36,00	36,50	36,50	34,50	33,00	40,50	40,50
2	37,00	40,50	34,50	34,50	35,00	34,50	36,00	35,50	34,00	34,00
3	36,00	35,50	38,00	38,00	38,50	37,00	38,50	36,00	37,50	36,50
4	35,50	37,00	35,50	35,50	35,00	39,00	33,00	33,50	35,50	39,00
5	36,50	34,50	36,50	40,00	40,50	36,00	34,50	37,00	33,00	37,50
6	41,00	37,00	35,50	37,00	37,00	34,50	36,00	40,50	36,00	35,00
7	34,50	38,50	37,00	34,50	39,50	34,50	35,50	34,00	37,50	38,50
8	36,50	35,50	38,50	33,00	35,50	38,00	40,50	38,50	38,50	34,00
9	35,00	34,00	34,00	42,00	37,00	34,50	34,00	38,00	37,00	37,50
10	40,50	34,50	37,50	37,50	36,50	35,00	33,50	33,50	35,50	33,50
11	38,50	34,00	40,00	40,50	34,50	34,50	38,00	35,00	34,50	36,50
12	38,00	40,50	35,00	36,00	39,00	36,00	35,50	31,50	38,50	35,00
13	34,00	38,50	36,50	34,00	36,50	38,00	36,00	34,50	33,00	37,00
14	37,50	42,00	42,00	36,00	41,00	36,50	36,50	35,00	36,50	36,50
15	35,50	34,50	35,00	34,50	38,50	39,00	35,00	38,00	33,50	39,00
16	36,00	38,00	36,50	35,50	40,50	34,50	35,50	40,50	38,00	32,50
17	40,00	36,50	35,00	38,00	36,50	33,50	39,00	36,00	34,50	36,00
18	36,50	36,00	34,50	38,00	33,50	35,00	36,50	33,50	36,00	40,50
19	41,00	38,50	36,50	35,50	35,00	34,50	34,00	39,00	39,00	38,00
20	40,50	33,50	34,50	40,50	38,50	36,00	34,50	38,50	33,50	34,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(15 - 8)}{15} + 6 + \frac{(17 - 4)}{17} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 36,16[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,75 \text{ m/km}$ (Excelente)

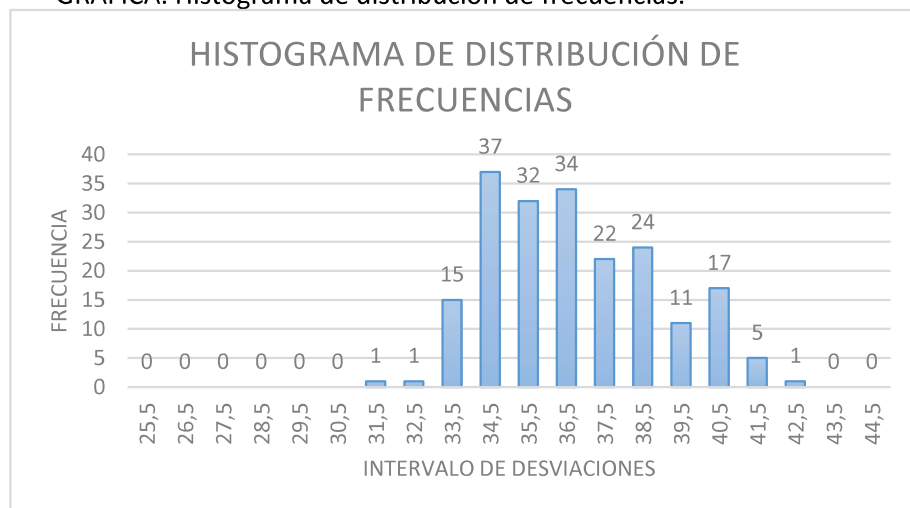


Progresiva 3+800 - 4+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38,50	36,50	39,00	35,50	38,50	36,50	34,50	33,50	35,50	42,00
2	40,00	40,00	34,50	37,00	35,00	37,00	36,00	35,00	35,00	36,00
3	35,50	34,50	33,00	38,50	34,50	40,50	38,00	34,50	38,50	36,50
4	36,00	33,00	35,50	35,00	35,00	38,00	33,50	33,50	37,50	40,50
5	36,00	34,50	35,00	38,00	39,00	34,50	36,00	39,00	33,00	37,00
6	40,50	37,00	34,50	37,50	37,00	34,00	34,50	40,50	36,00	35,00
7	34,50	38,50	38,00	36,00	35,50	34,50	35,00	34,00	37,50	38,50
8	36,00	35,50	34,50	33,00	34,00	40,50	40,50	39,50	38,00	34,00
9	35,50	34,00	37,00	41,00	38,00	35,00	34,00	31,50	34,50	37,50
10	36,50	34,50	37,50	37,50	36,50	36,00	33,50	33,00	35,50	36,50
11	38,00	33,00	40,00	40,00	37,00	34,50	37,00	35,50	37,00	37,50
12	37,50	40,50	35,50	35,50	40,50	38,00	34,50	34,00	38,50	34,50
13	34,50	36,00	36,00	35,00	35,50	38,50	39,00	34,50	33,00	37,00
14	36,00	41,50	41,00	36,50	41,00	36,50	36,50	35,00	36,50	35,00
15	35,50	34,50	34,50	34,50	38,50	37,00	39,00	38,50	36,50	36,00
16	36,00	34,50	35,50	35,00	40,00	36,50	35,50	40,50	39,00	32,50
17	40,50	36,00	36,00	38,50	36,00	33,00	37,00	39,00	38,00	34,50
18	36,00	36,00	34,50	35,00	34,50	34,00	37,00	33,50	38,50	40,00
19	41,50	37,50	35,00	36,50	35,00	34,50	39,00	38,50	38,50	39,00
20	36,00	33,00	36,00	40,00	34,50	35,00	34,50	39,00	33,50	38,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(15-8)}{15} + 6 + \frac{(17-4)}{17} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 36,16[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,75 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

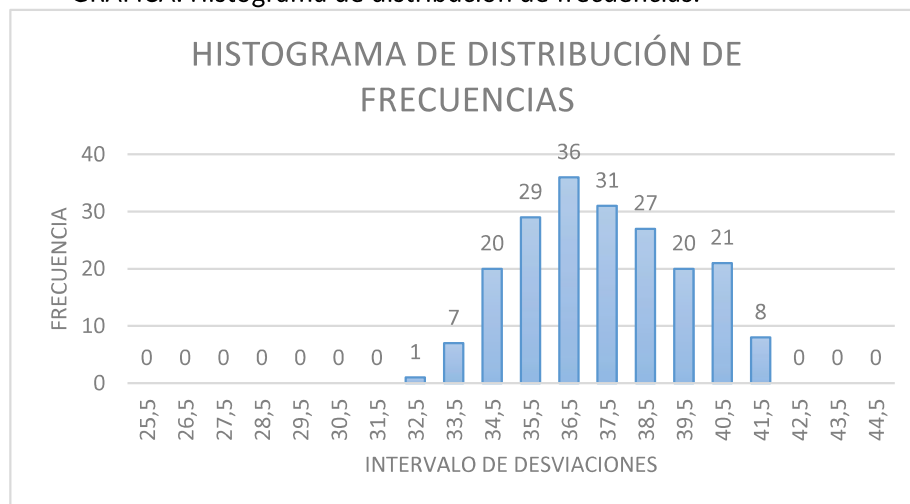


Progresiva 4+000 - 4+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36,50	35,50	35,00	37,50	34,50	41,50	39,00	38,50	38,50	38,00
2	40,50	39,00	40,50	33,00	35,50	36,00	36,50	36,50	35,00	35,50
3	37,00	40,50	34,50	39,50	37,00	37,00	41,00	36,00	38,50	34,00
4	38,00	35,00	36,00	38,00	33,50	36,50	36,50	37,50	35,00	39,50
5	40,50	38,00	35,50	37,50	40,00	35,50	36,00	39,00	36,50	33,00
6	36,50	34,50	38,00	37,00	35,00	39,00	38,50	36,50	36,00	38,50
7	35,00	40,00	40,50	36,50	37,50	40,50	36,00	34,00	37,50	34,00
8	34,50	40,50	39,00	32,50	38,00	37,00	35,50	40,50	36,50	35,00
9	33,00	39,00	41,50	41,00	37,50	36,50	34,50	35,50	38,00	35,50
10	39,50	41,50	34,50	37,50	39,00	40,00	35,00	36,00	37,00	34,50
11	40,00	34,00	40,50	34,00	36,50	35,00	38,00	41,50	37,50	38,50
12	38,50	37,00	36,00	35,00	40,00	39,50	37,50	35,00	40,50	35,00
13	37,00	34,50	36,00	36,50	36,50	38,00	37,00	36,50	35,00	39,50
14	40,00	36,00	37,50	40,00	38,00	34,00	34,50	36,00	33,50	39,00
15	37,50	40,00	33,00	37,00	35,50	39,50	36,50	37,50	37,00	40,50
16	36,00	37,50	35,50	35,50	38,00	35,00	36,00	35,00	36,50	34,50
17	34,50	39,50	37,00	35,00	37,50	36,50	39,00	38,00	37,50	36,00
18	39,50	37,00	38,00	38,50	41,00	34,00	35,50	41,50	38,00	35,50
19	34,00	37,50	40,00	36,00	36,50	36,00	38,00	38,50	38,50	33,00
20	40,50	34,50	39,50	37,50	38,50	38,50	37,00	36,50	39,50	39,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(20 - 2)}{20} + 5 + \frac{(21 - 2)}{21} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 34,02[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,65 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

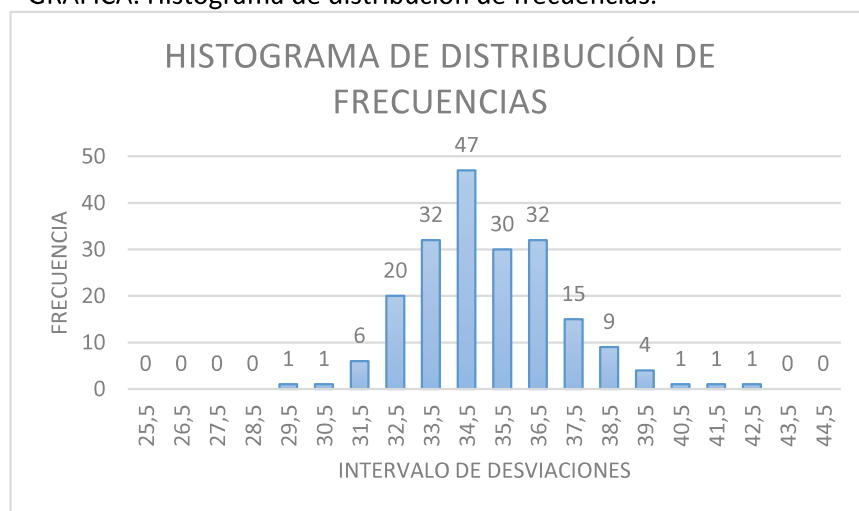


Progresiva 4+200 - 4+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	39,50	36,00	35,50	37,50	36,00	33,00	33,50	36,50	33,50	34,00
2	32,00	37,50	34,00	35,50	34,50	34,00	36,00	35,00	37,00	35,00
3	33,00	32,00	36,50	33,00	38,00	37,50	34,50	31,50	32,00	34,50
4	34,50	39,50	29,00	32,50	35,50	34,50	39,00	32,00	36,50	31,00
5	32,00	36,00	34,00	37,50	36,00	33,00	35,50	37,50	38,00	36,00
6	35,50	38,50	35,50	34,00	36,50	36,50	35,00	36,00	36,50	34,50
7	32,00	35,50	36,00	33,50	35,00	35,00	34,50	37,50	34,00	33,00
8	36,50	36,00	36,50	32,00	35,50	33,50	35,50	34,00	35,50	34,50
9	35,00	36,00	34,00	33,50	34,50	35,50	37,50	36,50	34,50	39,00
10	34,50	37,50	34,50	32,50	34,00	33,00	34,50	32,50	38,00	32,50
11	33,50	33,00	34,50	38,00	34,50	34,50	34,00	36,50	33,00	36,00
12	34,50	34,50	34,00	36,50	38,00	34,50	33,50	30,00	34,50	33,50
13	38,80	37,00	35,50	35,00	35,50	33,00	36,00	31,00	38,00	35,00
14	35,50	34,50	36,00	34,50	41,00	36,50	35,00	33,50	33,50	36,50
15	33,00	33,00	33,00	32,50	33,50	37,50	34,50	32,00	37,00	34,00
16	35,50	32,50	32,50	33,00	33,00	31,00	32,00	34,00	31,50	36,50
17	33,00	34,50	31,00	34,00	36,00	32,50	40,50	33,50	38,00	35,00
18	34,00	35,50	35,00	32,50	32,50	34,50	33,50	33,00	35,50	33,50
19	34,50	34,00	33,50	35,50	37,00	34,00	34,50	37,50	35,00	32,00
20	34,50	33,50	36,00	34,50	34,50	37,50	36,00	36,00	36,50	42,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(20 - 2)}{20} + 5 + \frac{(9 - 3)}{9} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,83[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,59 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 "LABORATORIO DE ASFALTOS"

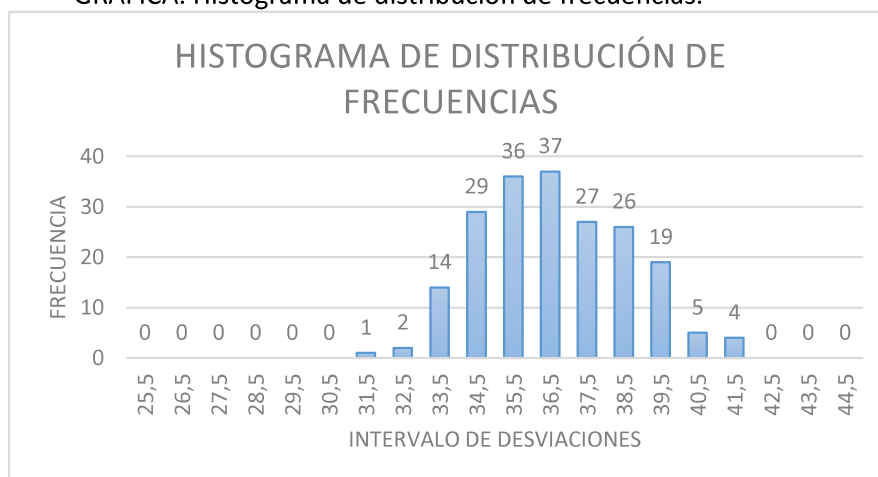


Progresiva 4+400 - 4+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	39,00	35,50	40,50	35,50	35,00	36,50	35,50	36,50	34,00	38,00
2	37,00	38,00	37,00	34,00	35,50	37,50	38,50	34,50	41,00	37,50
3	38,00	37,50	37,50	37,50	33,00	39,00	34,50	36,50	36,50	36,50
4	35,50	33,00	41,50	35,00	35,00	39,50	36,00	35,00	38,00	32,50
5	33,00	38,50	35,50	39,50	37,50	37,50	35,50	39,50	35,00	38,00
6	34,50	38,00	38,00	36,50	36,00	37,00	39,00	37,00	35,50	39,50
7	35,00	40,50	33,50	34,00	35,50	36,50	35,50	35,50	36,00	34,50
8	33,50	36,50	39,00	33,50	34,00	38,50	38,00	34,50	39,50	34,50
9	36,50	35,00	35,50	38,50	36,50	38,00	35,50	38,00	34,50	36,00
10	31,00	36,50	38,50	39,50	39,50	37,50	36,00	36,50	39,50	38,00
11	34,00	35,50	40,00	37,00	36,50	36,00	38,00	32,00	37,00	36,50
12	35,50	36,00	35,50	37,50	38,00	36,50	39,50	37,50	38,00	34,50
13	35,00	36,50	37,00	36,00	36,50	34,00	37,00	33,50	35,50	36,00
14	34,50	39,00	34,50	33,50	36,00	35,50	33,50	34,00	38,00	39,00
15	35,50	37,00	35,00	34,50	35,50	35,50	36,00	39,50	36,50	38,00
16	36,00	40,50	38,50	35,50	33,00	36,50	34,50	38,00	33,50	34,50
17	33,50	36,00	37,50	34,00	35,50	36,00	35,00	38,50	34,50	34,00
18	36,00	39,50	35,00	38,50	37,50	34,50	34,50	39,00	34,00	37,50
19	41,50	40,00	35,50	33,50	34,00	37,50	33,50	35,50	37,50	34,00
20	37,00	36,50	39,00	36,50	38,50	36,00	37,50	34,50	37,00	41,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(14 - 7)}{14} + 5 + \frac{(19 - 1)}{19} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,24[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
 b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,56 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

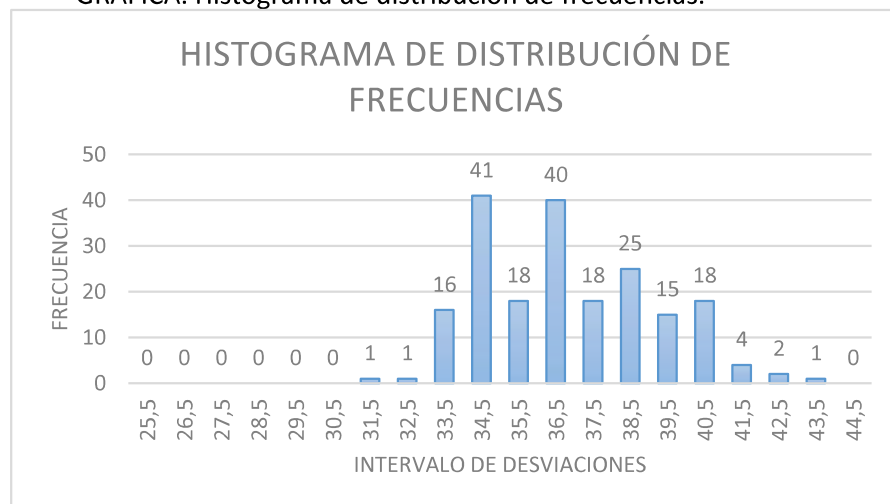


Progresiva 4+600 - 4+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	40,00	36,50	36,50	34,50	36,50	34,00	35,00	33,00	40,00	40,50
2	38,00	40,50	34,50	39,00	36,00	34,50	36,00	35,50	34,00	34,00
3	36,00	34,00	39,50	38,00	38,50	37,50	39,00	34,00	37,50	36,50
4	37,50	37,00	34,00	35,50	34,50	39,00	33,00	33,50	36,50	38,00
5	36,50	34,50	36,50	40,50	40,50	36,00	35,00	37,50	33,00	37,50
6	41,50	38,00	35,50	37,00	38,00	34,50	34,50	40,50	35,50	34,00
7	34,00	38,50	39,00	34,50	39,50	36,00	35,50	33,00	37,50	38,50
8	36,50	36,50	38,50	33,00	36,00	38,00	40,00	38,50	38,00	36,50
9	36,50	35,00	34,50	41,50	37,00	34,50	34,00	39,00	37,00	37,50
10	40,50	34,50	37,00	37,50	34,50	34,00	33,50	33,50	35,50	33,00
11	38,00	36,50	40,50	40,00	36,00	38,00	39,00	34,00	34,00	36,50
12	39,00	40,00	35,00	36,00	39,00	34,50	35,50	31,50	38,50	34,50
13	34,00	38,50	36,50	34,50	36,00	37,50	34,50	35,00	33,00	37,00
14	37,50	42,50	42,50	36,00	41,50	36,50	36,50	36,50	36,50	36,50
15	35,00	34,50	35,00	34,00	38,50	38,00	35,00	38,00	33,00	38,00
16	37,00	39,00	34,00	35,50	40,00	34,50	36,00	40,50	38,00	32,50
17	40,50	36,50	35,00	37,50	36,50	33,00	39,00	39,00	33,00	34,00
18	36,50	36,00	34,50	38,00	33,50	36,00	36,50	33,50	34,50	40,50
19	41,50	38,00	36,00	35,50	36,00	34,50	34,50	34,00	39,00	39,00
20	40,50	33,50	34,50	40,00	38,50	34,50	36,00	38,50	36,50	43,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(16 - 8)}{16} + 6 + \frac{(18 - 3)}{18} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 36,67[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,78 \text{ m/km}$ (Excelente)

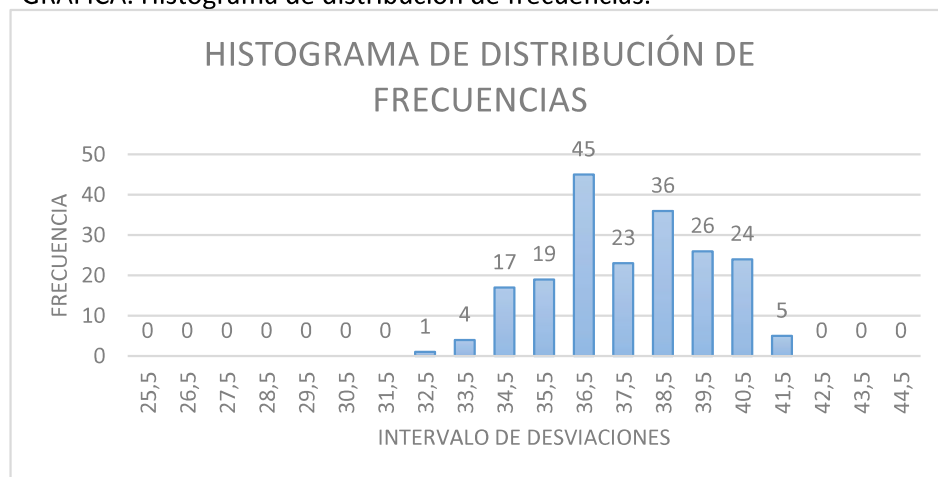


Progresiva 4+800 - 5+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34,00	33,50	37,50	36,00	37,50	39,50	40,50	38,00	39,00	38,50
2	38,50	35,00	40,50	40,00	34,00	39,00	36,50	33,50	35,50	36,50
3	38,00	38,00	34,50	39,50	35,00	38,50	41,00	35,50	38,00	36,00
4	36,00	39,50	36,00	36,00	37,50	38,00	36,00	41,00	36,00	38,00
5	40,00	39,50	35,50	34,50	40,50	36,00	38,50	39,50	37,50	33,00
6	35,00	39,50	38,00	35,50	39,00	37,50	36,00	39,00	36,50	34,50
7	37,50	40,00	40,50	39,00	35,50	40,00	36,50	36,00	38,00	38,50
8	40,00	39,50	39,00	32,50	39,00	39,50	41,00	39,50	36,50	34,00
9	33,50	38,50	36,50	40,00	37,50	38,50	37,50	40,00	40,00	35,50
10	38,00	35,50	40,50	37,50	40,00	34,00	36,00	35,50	37,00	36,00
11	40,50	39,00	38,00	36,00	35,50	37,50	37,50	36,00	39,00	35,50
12	36,00	37,50	36,50	37,50	36,50	40,50	36,00	37,00	40,50	36,00
13	34,50	39,50	36,00	36,00	40,00	38,00	39,50	41,50	36,00	38,50
14	40,00	39,00	34,00	40,50	37,50	35,50	37,00	38,00	35,50	36,50
15	36,00	35,50	39,50	38,00	38,00	38,00	39,50	37,50	36,50	37,00
16	36,50	40,50	36,00	36,50	38,50	41,50	40,50	36,50	37,50	34,50
17	38,50	36,00	38,00	36,00	36,00	36,50	38,00	40,50	35,00	39,00
18	38,00	37,00	35,50	38,50	34,50	36,50	36,50	34,00	39,50	35,50
19	34,50	34,50	38,00	39,00	36,50	38,00	38,50	38,50	38,00	34,00
20	40,00	36,50	37,50	36,50	36,00	37,50	34,50	38,50	34,00	38,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(17-5)}{17} + 5 + \frac{(24-5)}{24} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,49[\text{mm}]$$

- a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$
b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,58 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

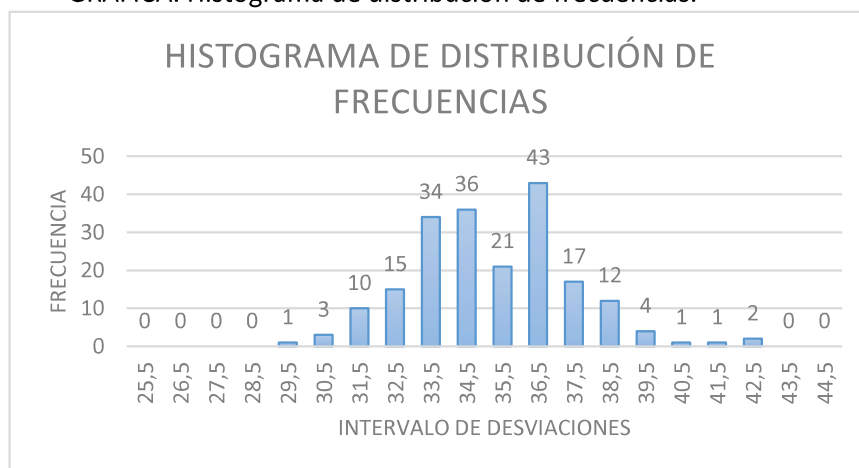


Progresiva 5+000 - 5+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	42,50	39,00	35,50	36,00	38,00	38,00	36,00	36,50	34,50	37,50
2	37,00	38,00	36,50	36,50	35,50	34,50	34,50	33,00	34,00	36,50
3	31,00	37,50	37,00	35,00	37,00	37,00	34,00	31,50	36,50	32,00
4	34,50	33,00	29,50	36,50	39,00	30,50	33,50	37,00	33,00	35,50
5	37,00	34,50	33,00	34,00	38,00	36,00	39,00	35,50	33,50	32,50
6	36,50	37,00	36,50	35,50	36,50	31,50	34,50	36,00	31,00	34,30
7	35,50	32,50	34,00	33,00	35,00	36,00	35,00	33,00	34,50	33,00
8	36,50	33,50	35,00	34,50	33,50	36,00	36,00	36,50	35,50	34,50
9	34,50	31,00	32,00	34,00	35,50	36,50	34,00	38,00	33,00	36,50
10	31,00	33,50	34,50	36,50	33,00	38,00	36,50	32,00	33,50	36,00
11	38,50	34,50	33,00	32,00	34,50	34,50	33,50	36,50	36,50	32,00
12	33,00	32,00	36,00	35,50	32,00	36,00	36,00	31,50	38,00	34,50
13	37,00	33,50	33,50	33,50	35,50	36,00	33,50	33,00	34,50	36,50
14	34,50	38,00	36,50	36,00	33,00	33,00	35,00	34,50	36,50	31,00
15	33,50	34,00	40,50	34,50	33,50	35,00	35,00	36,00	35,50	32,00
16	31,00	36,50	32,50	38,00	42,50	32,00	36,00	33,50	33,50	36,50
17	38,50	33,00	41,00	37,50	34,50	31,50	30,50	37,00	32,50	34,50
18	37,00	34,50	34,00	32,00	32,00	37,00	37,00	37,50	33,00	36,00
19	33,50	34,00	36,50	36,00	34,50	36,50	35,50	35,50	34,00	39,00
20	37,50	33,50	36,50	33,50	35,00	38,00	34,00	34,00	30,50	36,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(10 - 6)}{10} + 6 + \frac{(12 - 2)}{12} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 36,17[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,75 \text{ m/km}$ (Excelente)

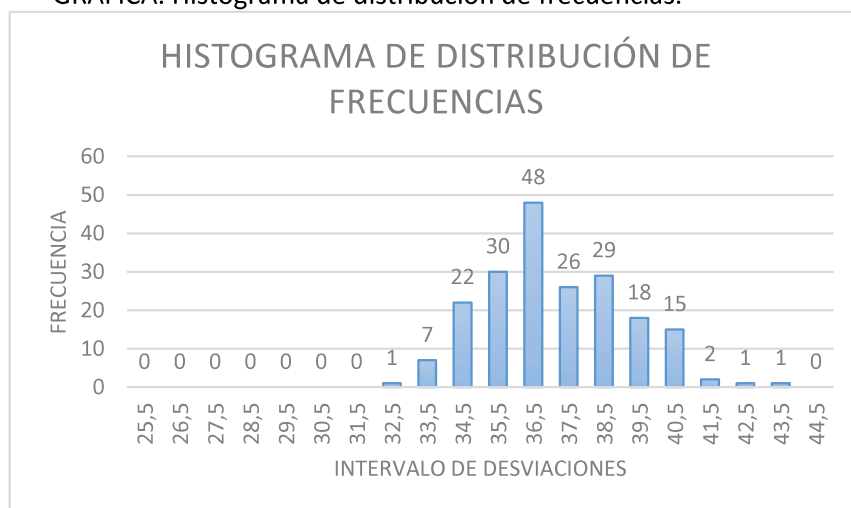


Progresiva 5+200 - 5+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	40,00	36,50	36,50	39,00	33,00	39,50	39,50	38,50	36,00	39,50
2	38,00	34,50	41,50	36,50	35,50	38,00	33,00	34,00	36,50	37,00
3	39,50	36,00	36,00	35,00	36,00	40,50	36,00	35,50	38,00	39,50
4	35,00	40,50	38,50	37,50	36,50	38,00	35,50	36,50	37,50	35,00
5	36,00	34,50	36,00	39,00	40,00	36,50	39,00	34,00	34,00	34,50
6	38,50	37,00	35,50	34,00	37,00	36,50	36,50	38,00	37,50	36,00
7	37,00	36,50	40,50	36,50	37,50	37,50	36,50	36,00	38,00	42,00
8	36,00	39,00	39,50	32,00	36,00	38,00	40,50	39,50	36,50	33,50
9	35,50	37,50	35,00	37,50	37,50	38,50	37,00	36,50	35,00	35,00
10	38,00	38,00	39,50	35,50	34,50	36,00	36,50	34,50	38,00	39,50
11	35,50	37,50	38,50	36,00	37,50	35,50	38,50	35,50	34,50	36,00
12	36,50	35,50	39,00	35,00	38,00	36,50	36,50	40,50	40,00	38,50
13	39,00	36,00	36,00	36,50	38,50	34,00	40,50	41,00	36,00	33,00
14	37,00	33,50	34,50	40,50	40,00	35,50	38,00	39,00	38,50	39,50
15	38,50	40,50	33,50	35,50	37,00	37,00	34,50	37,50	37,00	36,00
16	38,00	37,00	36,00	39,00	36,50	36,50	36,00	36,00	34,50	35,00
17	36,50	37,50	35,50	38,50	35,00	34,00	34,00	40,50	37,50	35,50
18	35,50	35,50	35,00	36,00	34,50	37,00	38,50	38,00	38,00	36,50
19	38,00	40,00	34,50	34,00	36,50	37,50	35,50	38,50	36,50	34,00
20	34,00	36,00	40,00	37,50	33,50	35,50	35,00	34,50	35,00	43,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(22 - 2)}{22} + 5 + \frac{(15 - 6)}{15} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,55[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,58 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

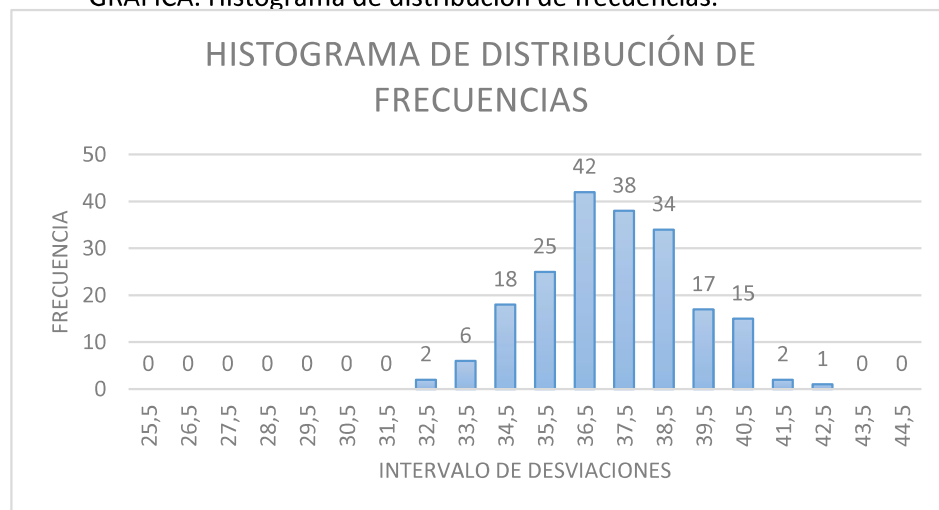


Progresiva 5+400 - 5+600

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	41,00	36,50	36,50	37,00	33,00	39,50	39,50	38,50	35,00	39,50
2	38,00	36,00	41,50	36,50	34,50	38,00	35,50	35,50	36,50	37,00
3	37,00	36,50	36,00	35,50	36,00	40,50	36,00	35,50	38,00	34,50
4	36,50	40,00	38,50	37,00	36,50	39,50	35,50	38,00	38,50	35,00
5	36,50	36,00	35,00	39,00	40,00	36,50	39,00	34,50	34,50	35,50
6	38,00	37,50	35,50	33,50	38,00	37,00	36,50	38,00	37,50	36,00
7	37,50	36,50	40,50	36,50	37,50	37,50	35,00	36,50	39,00	38,50
8	35,00	39,50	39,50	32,00	35,50	37,00	40,50	39,00	36,50	37,50
9	35,50	38,00	35,00	37,50	37,00	38,50	38,00	36,50	34,00	36,00
10	38,00	37,00	39,50	38,00	36,50	38,00	36,50	34,50	34,50	39,50
11	36,50	37,50	37,50	37,50	35,50	35,50	36,50	35,50	36,00	36,00
12	34,00	39,50	38,00	36,00	38,00	37,00	34,00	42,00	40,50	38,50
13	38,00	37,50	37,50	34,50	38,50	35,50	40,50	40,50	36,00	37,00
14	37,50	34,00	33,00	40,50	40,00	36,00	38,00	36,00	38,50	39,50
15	38,50	40,50	33,00	35,00	37,00	37,50	37,00	37,50	37,00	36,00
16	40,50	33,00	34,50	39,00	36,50	37,00	36,00	34,00	36,50	34,50
17	36,00	37,50	36,00	37,50	35,00	36,50	37,00	40,50	37,50	35,50
18	38,00	39,50	35,00	38,50	34,50	32,00	38,50	38,00	38,00	36,00
19	38,50	40,50	34,50	33,00	36,50	37,50	34,50	38,50	37,50	38,50
20	37,00	35,00	40,00	37,50	37,00	39,00	35,00	34,50	36,00	38,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(18 - 2)}{18} + 5 + \frac{(15 - 7)}{15} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 32,11[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,56 \text{ m/km}$ (Excelente)



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

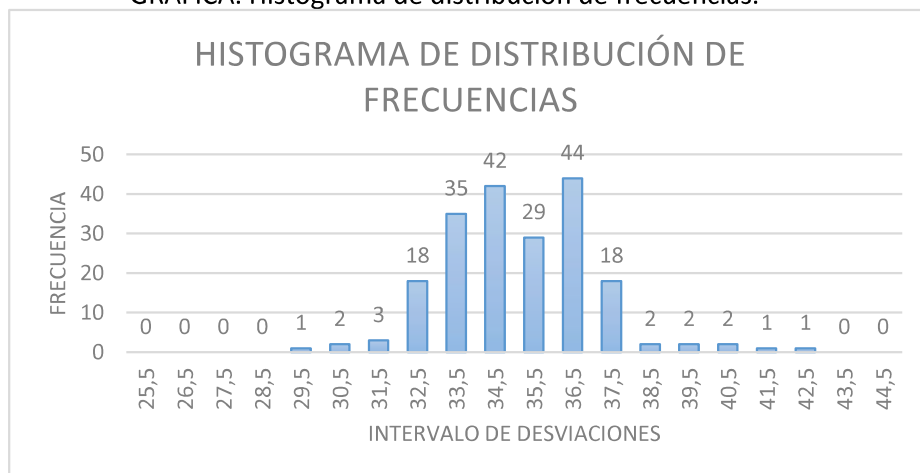


Progresiva 5+600 - 5+800

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32,00	35,50	36,50	37,50	36,50	34,50	36,50	33,50	33,50	33,50
2	34,00	37,00	33,00	34,00	34,00	34,00	34,00	32,00	37,00	36,00
3	34,00	34,50	36,50	36,50	36,50	33,50	36,50	31,50	32,50	34,50
4	36,00	39,50	29,50	36,50	32,50	34,50	35,00	33,00	36,00	31,50
5	34,50	32,50	33,00	33,00	34,50	36,00	35,00	37,50	40,50	32,00
6	32,00	35,00	35,50	35,00	35,00	34,50	36,50	36,00	35,50	34,50
7	32,50	36,50	30,50	37,50	34,50	34,00	34,00	32,00	36,00	32,00
8	33,00	33,00	36,00	34,00	35,00	33,00	35,50	35,50	35,50	36,50
9	36,00	36,50	33,00	33,50	33,50	36,50	36,00	36,00	36,50	37,00
10	35,50	37,50	34,50	32,00	34,00	34,00	34,50	34,00	38,00	34,50
11	35,50	34,00	34,00	39,50	35,50	36,50	33,50	36,50	37,50	35,00
12	34,00	33,00	37,50	35,00	34,00	33,00	33,50	36,00	34,50	36,50
13	37,00	36,00	35,50	36,00	35,50	34,50	34,00	33,00	36,00	37,50
14	35,50	34,50	36,00	36,50	33,50	36,50	36,50	36,50	33,50	33,00
15	33,50	36,50	33,50	38,00	34,00	30,50	33,00	34,00	34,50	34,50
16	35,50	33,00	35,50	33,50	33,00	33,00	37,50	34,50	36,00	37,50
17	35,00	33,50	32,00	33,00	36,00	37,50	35,50	36,00	37,00	34,00
18	35,50	36,00	32,50	32,50	32,50	35,00	34,50	33,00	35,50	31,50
19	32,00	34,50	33,00	32,50	37,00	36,00	35,00	35,00	40,50	37,00
20	33,00	32,00	36,00	33,00	41,00	34,50	37,00	34,50	36,00	42,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(18-4)}{18} + 4 + \frac{(18-2)}{18} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 28,33[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,37 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

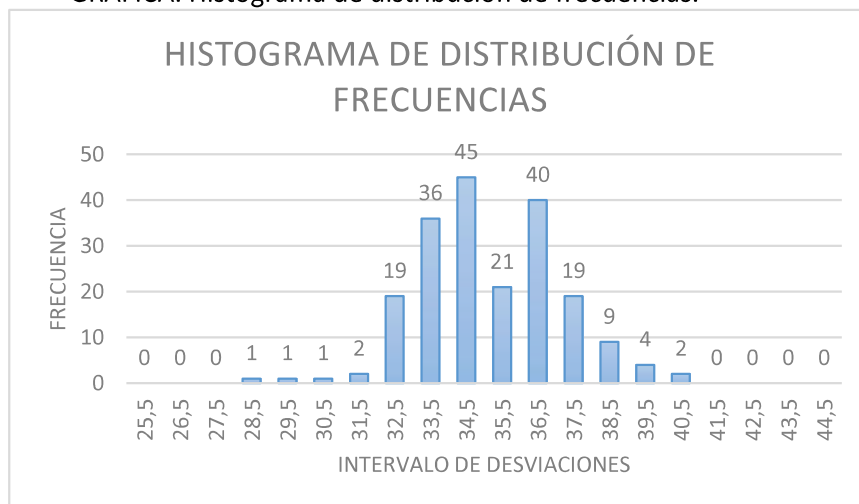


Progresiva 5+800 - 6+000

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36,00	34,50	36,50	37,50	36,50	34,00	36,00	33,50	34,50	33,00
2	34,50	33,50	33,50	36,00	34,50	36,50	35,00	36,00	36,50	34,50
3	34,00	37,00	35,00	34,50	37,00	40,50	34,50	32,50	32,00	34,50
4	36,00	39,00	29,50	32,50	32,50	33,00	36,00	37,00	35,50	34,50
5	32,50	36,50	28,00	37,50	33,00	38,00	34,50	37,50	36,00	35,50
6	36,50	37,50	36,50	36,00	35,50	35,50	37,00	38,00	36,50	33,00
7	33,00	38,00	36,00	33,50	37,00	34,50	33,50	37,00	37,50	35,50
8	35,50	33,00	35,50	34,00	36,50	37,00	35,00	34,50	36,00	35,00
9	37,00	35,00	32,50	33,50	33,00	35,50	36,00	36,00	36,50	38,50
10	34,50	34,50	34,00	32,50	34,50	36,00	34,50	31,50	38,00	36,00
11	33,00	33,50	33,50	32,00	30,00	34,00	34,00	34,00	36,00	34,00
12	34,50	36,50	36,50	36,00	36,00	34,00	32,00	36,50	34,50	34,50
13	40,50	37,00	33,50	35,00	35,50	33,50	34,50	36,50	36,00	33,00
14	35,50	34,50	36,00	34,50	38,00	37,00	35,00	33,00	33,50	34,00
15	39,00	36,00	34,50	36,00	33,50	38,50	33,50	32,50	36,00	36,50
16	33,00	32,50	32,00	33,50	34,50	32,00	32,50	37,00	31,50	34,00
17	33,50	33,50	32,50	33,00	35,00	37,50	37,00	33,50	39,00	38,00
18	38,00	35,00	39,00	32,50	32,50	34,00	36,00	33,00	35,50	32,50
19	34,50	34,50	33,50	34,50	33,50	32,50	33,50	35,00	36,50	33,50
20	34,00	34,00	37,00	34,00	34,50	34,50	33,00	34,50	36,00	33,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(19-5)}{19} + 5 + \frac{(9-4)}{9} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 31,46[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,53 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

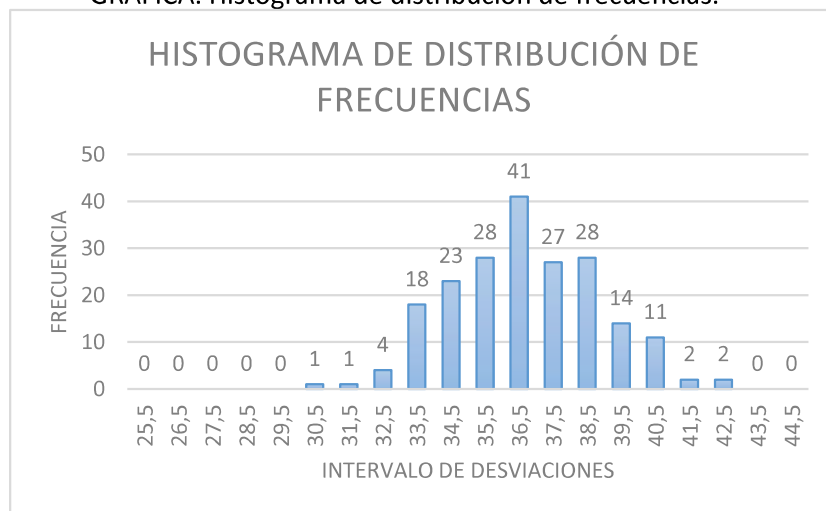


Progresiva 6+000 - 6+200

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,50	34,00	37,50	35,50	35,50	34,50	35,50	40,50	36,50	38,00
2	36,00	38,00	35,00	34,00	37,00	37,50	36,50	36,00	42,00	37,50
3	33,50	36,50	36,50	37,50	36,50	37,00	34,50	40,50	34,50	40,50
4	34,50	37,00	42,00	36,00	36,00	39,00	37,00	35,00	38,00	31,50
5	41,00	38,00	33,50	38,50	38,50	37,50	40,50	39,50	35,00	37,00
6	33,50	33,50	38,50	33,00	34,00	39,50	38,50	37,00	36,50	38,50
7	38,00	34,50	33,00	37,50	35,00	36,50	36,00	35,50	40,50	35,50
8	35,50	36,00	34,50	33,00	33,00	37,00	39,50	36,50	39,00	34,50
9	36,00	34,50	35,50	39,00	34,00	33,50	38,00	38,00	35,50	35,00
10	32,50	35,00	39,00	38,50	36,50	36,50	38,50	37,50	38,00	39,00
11	33,50	36,50	40,50	38,50	36,50	38,00	36,50	32,00	37,50	40,00
12	35,00	36,50	37,00	36,00	38,00	34,50	34,00	40,50	39,00	38,50
13	36,00	34,50	36,50	35,50	36,50	36,00	37,00	33,50	35,00	36,50
14	34,50	38,00	37,00	34,50	36,50	35,00	37,00	33,00	37,50	38,00
15	35,50	40,50	39,00	35,50	35,00	38,50	36,50	39,50	36,00	37,50
16	35,50	39,00	38,50	38,00	33,50	36,50	34,00	37,00	35,50	32,50
17	32,00	35,00	34,50	36,00	37,00	36,00	36,50	38,50	35,00	37,00
18	34,00	35,50	35,00	38,50	33,50	36,50	36,50	34,00	37,50	36,50
19	41,50	40,50	35,50	39,50	36,00	39,00	33,50	34,50	40,50	37,00
20	33,50	38,00	36,50	33,00	38,50	34,50	36,50	37,00	36,50	30,50

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(18-4)}{18} + 6 + \frac{(11-6)}{11} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 36,16[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,75 \text{ m/km}$ (Excelente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"

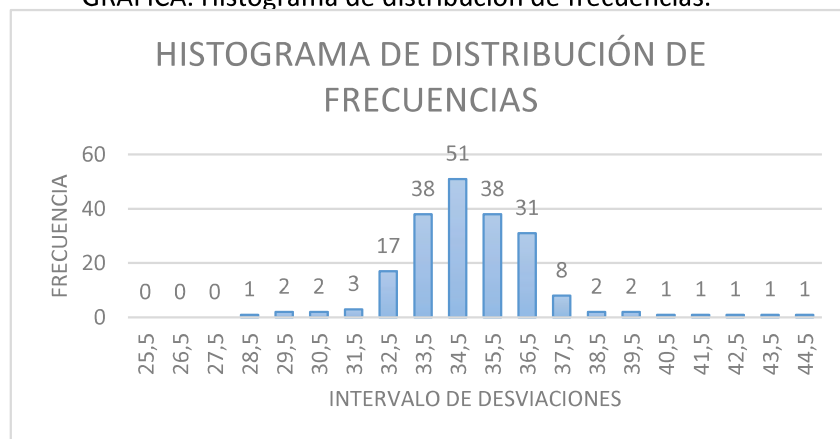


Progresiva 6+200 - 6+400

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	40,00	34,50	33,50	33,50	34,00	34,00	36,00	33,50	34,50	34,50
2	31,00	28,00	35,50	36,50	35,50	34,50	33,50	34,50	35,00	35,00
3	32,50	29,50	36,00	34,00	35,00	33,00	35,00	31,50	34,00	31,50
4	41,00	38,50	29,50	34,50	34,50	30,50	35,50	35,00	35,50	34,00
5	35,00	32,50	33,50	36,50	37,00	39,00	36,50	34,00	37,50	33,00
6	35,50	34,00	36,50	35,00	34,50	33,50	37,50	34,50	34,00	34,30
7	33,00	35,50	34,50	33,00	34,00	32,00	36,00	32,00	33,50	32,50
8	42,50	34,00	32,00	34,50	33,50	36,00	34,50	37,50	34,50	35,00
9	35,50	35,50	33,50	34,00	33,00	34,50	33,50	37,00	36,00	35,50
10	35,50	33,00	33,00	36,50	36,00	34,00	34,00	35,50	35,50	34,00
11	34,00	33,50	33,50	32,00	34,50	36,50	35,00	30,50	34,00	32,50
12	35,50	33,00	34,50	34,50	36,00	36,00	33,50	37,00	34,50	32,00
13	33,00	32,50	35,00	36,50	35,50	34,50	38,00	33,50	36,50	35,00
14	35,50	35,00	36,50	34,50	34,00	33,50	36,00	35,00	33,00	36,50
15	35,00	34,00	36,00	36,00	33,50	39,00	33,50	34,50	35,50	33,50
16	36,50	36,50	32,50	34,00	35,50	36,50	36,00	32,00	33,00	34,00
17	35,00	33,50	33,00	32,50	33,00	36,00	32,50	35,50	32,50	33,00
18	43,00	34,00	35,50	33,50	32,00	34,50	34,50	37,50	34,50	36,50
19	33,50	35,00	34,50	34,00	34,50	35,00	33,00	35,50	36,50	37,00
20	36,50	34,00	36,00	33,50	36,50	32,50	35,00	34,00	33,00	44,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA. Histograma de distribución de frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

$$D = \left(\frac{(17-2)}{17} + 4 + \frac{(8-1)}{8} \right) * 1[\text{mm}] * 5 = 28,79[\text{mm}]$$

a) Cuando $2,4 < \text{IRI} < 15,9$ $\text{IRI} = 0,593 + 0,0471 D$

b) Cuando $\text{IRI} < 2,4$ $\text{IRI} = 0,0485 D$

$\text{IRI} = 1,40 \text{ m/km}$ (Excelente)

Subia Gallardo Loida Heidy
TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
RESP. DE LAB. DE ASFALTOS



RESULTADOS DE TODO EL TRAMO

TABLA. Resultados del tramo de ida.

Nº	Prog.		IRI (m/km)	Calificación
	Inicial	Final		
1	0+000	0+200	1,86	Excelente
2	0+200	0+400	1,30	Excelente
3	0+400	0+600	1,64	Excelente
4	0+600	0+800	1,70	Excelente
5	0+800	1+000	1,46	Excelente
6	1+000	1+200	1,72	Excelente
7	1+200	1+400	1,65	Excelente
8	1+400	1+600	1,69	Excelente
9	1+600	1+800	1,29	Excelente
10	1+800	2+000	1,63	Excelente
11	2+000	2+400	1,39	Excelente
12	2+400	2+600	1,76	Excelente
13	2+600	2+800	1,69	Excelente
14	2+800	3+000	1,46	Excelente
15	3+000	3+200	1,74	Excelente
16	3+200	3+400	1,65	Excelente
17	3+400	3+600	1,66	Excelente
18	3+600	3+800	1,64	Excelente
19	3+800	4+000	1,48	Excelente
20	4+000	4+200	1,56	Excelente
21	4+200	4+400	1,62	Excelente
22	4+400	4+600	1,81	Excelente
23	4+600	4+800	1,54	Excelente
24	4+800	5+000	1,52	Excelente
25	5+000	5+200	1,65	Excelente
26	5+200	5+400	1,38	Excelente
27	5+400	5+600	1,59	Excelente
28	5+600	5+800	1,76	Excelente
29	5+800	6+000	1,68	Excelente
30	6+000	6+200	1,70	Excelente
31	6+200	6+400	1,72	Excelente
Prom=			1,61	Excelente

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



TABLA. Resultados del tramo de vuelta.

Nº	Prog.		IRI (m/km)	Calificación
	Inicial	Final		
1	0+000	0+200	1,31	Excelente
2	0+200	0+400	1,57	Excelente
3	0+400	0+600	1,43	Excelente
4	0+600	0+800	1,31	Excelente
5	0+800	1+000	1,80	Excelente
6	1+000	1+200	1,71	Excelente
7	1+200	1+400	1,73	Excelente
8	1+400	1+600	1,54	Excelente
9	1+600	1+800	1,57	Excelente
10	1+800	2+000	1,71	Excelente
11	2+000	2+400	1,58	Excelente
12	2+400	2+600	1,66	Excelente
13	2+600	2+800	1,68	Excelente
14	2+800	3+000	1,62	Excelente
15	3+000	3+200	1,59	Excelente
16	3+200	3+400	1,34	Excelente
17	3+400	3+600	1,89	Excelente
18	3+600	3+800	1,75	Excelente
19	3+800	4+000	1,75	Excelente
20	4+000	4+200	1,65	Excelente
21	4+200	4+400	1,59	Excelente
22	4+400	4+600	1,56	Excelente
23	4+600	4+800	1,78	Excelente
24	4+800	5+000	1,58	Excelente
25	5+000	5+200	1,75	Excelente
26	5+200	5+400	1,58	Excelente
27	5+400	5+600	1,56	Excelente
28	5+600	5+800	1,37	Excelente
29	5+800	6+000	1,53	Excelente
30	6+000	6+200	1,75	Excelente
31	6+200	6+400	1,40	Excelente
Prom=			1,60	Excelente

Fuente: Elaboración propia.

Subia Gallardo Loida Heidy
TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
RESP. DE LAB. DE ASFALTOS



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA
TRAMO: SAN MATEO - SELLA
CARRIL: DERECHO (IDA)
FECHA: 12 DE DICIEMBRE DE 2020

(Nº)	(Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °C			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L- a 0cm 0.01 mm	L- a 50cm 0.01 mm	L- a 100cm 0.01 mm	L- a 150cm 0.01 mm	L- a 200cm 0.01 mm	L- a 500cm 0.01 mm	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Amb °C	Asfalto °C	
1	00+000	0	32	36	38	40	60	60,00	28,00	98	56	26	105	18,0	38,0	4,0
2	00+200	0	28	22	30	36	56	56,00	28,00	112	51	26	121	24,0	42,0	4,0
3	00+400	0	22	25	28	32	48	48,00	26,00	142	44	24	154	24,0	41,0	4,0
4	00+600	0	22	20	25	34	46	46,00	24,00	142	42	22	155	24,0	42,0	4,0
5	00+800	0	20	18	20	28	46	46,00	26,00	156	42	24	169	24,0	41,0	4,0
6	01+000	0	16	10	14	20	42	42,00	26,00	195	39	24	213	24,0	42,0	4,0
7	01+200	0	14	14	18	20	37	37,00	23,00	223	34	21	246	24,0	45,0	4,0
8	01+400	0	12	16	10	15	36	36,00	24,00	260	33	22	286	24,0	45,0	4,0
9	01+600	0	10	17	12	14	34	34,00	24,00	313	31	22	346	24,0	47,0	4,0
10	01+800	0	14	22	22	24	34	34,00	20,00	223	31	18	247	25,0	47,0	4,0
11	02+000	0	12	18	12	18	36	36,00	24,00	260	32	22	289	25,0	47,0	4,0
12	02+200	0	16	22	20	24	40	40,00	24,00	195	36	22	217	25,0	48,0	4,0
13	02+400	0	10	12	16	12	32	32,00	22,00	313	29	20	349	25,0	49,0	4,0
14	02+600	0	12	12	16	18	36	36,00	24,00	260	32	22	291	25,0	49,0	4,0
15	02+800	0	12	10	8	14	36	36,00	24,00	260	32	22	291	28,0	49,0	4,0
16	03+000	0	10	13	16	18	30	30,00	20,00	313	27	18	346	28,0	47,0	4,0
17	03+200	0	10	15	7	18	32	32,00	22,00	313	29	20	348	29,0	48,0	4,0
18	03+400	0	14	12	16	18	36	36,00	22,00	223	32	20	248	29,0	48,0	4,0
19	03+600	0	12	13	16	16	28	28,00	16,00	260	25	14	290	29,0	48,0	4,0
20	03+800	0	9	10	15	16	23	23,00	14,00	347	21	13	381	29,0	44,0	4,0
21	04+000	0	8	16	8	16	24	24,00	16,00	391	22	15	428	28,0	44,0	4,0
22	04+200	0	10	12	7	10	25	25,00	15,00	313	23	14	343	28,0	44,0	4,0
23	04+400	0	16	22	18	12	28	28,00	12,00	195	25	11	216	28,0	47,0	4,0
24	04+600	0	14	16	12	20	30	30,00	16,00	223	27	14	247	27,0	47,0	4,0
25	04+800	0	12	14	6	18	36	36,00	24,00	260	32	22	289	27,0	47,0	4,0
26	05+000	0	10	8	12	10	24	24,00	14,00	313	22	13	349	27,0	49,0	4,0

27	05+200	0	10	12	12	15	22	22,00	12,00	313	20	11	349	27,0	49,0	4,0
28	05+400	0	8	6	10	16	23	23,00	15,00	391	21	13	434	27,0	48,0	4,0
29	05+600	0	9	12	15	14	20	20,00	11,00	347	18	10	386	27,0	48,0	4,0
30	05+800	0	6	8	8	12	22	22,00	16,00	521	20	14	579	28,0	48,0	4,0
31	06+000	0	6	10	12	9	20	20,00	14,00	521	18	13	579	28,0	48,0	4,0
32	06+200	0	10	9	10	14	26	26,00	16,00	313	23	14	348	28,0	48,0	4,0
33	06+400	0	12	13	14	12	28	28,00	16,00	260	25	14	290	28,0	48,0	4,0

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$Dc = D + t * Ds$$

Donde:

D =Deflexión recuperable promedio = 30,1

Ds = Desviación standard = 9,3

t = constante de probabilidad al 95% = 1,645

$$Dc = 45,51 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS	33	33	33
SUMATORIA	995	597	9926
PROMEDIO:	30,1	18,1	300,8
DEFLEXIÓN MINIMA	18	10	105
DEFLEXIÓN MAXIMA	56	26	579
DESVIACION ESTÁNDAR	9,3	4,8	109,7
VARIANZA	87,3	22,8	12033,3
COEFICIENTE DE VAR.	31,0	26,4	36,5
VALOR CARACTERISTICO	45,51	25,9	481,2

Subia Gallardo Loida Heidy

TESISTA

El informe no puede ser utilizado en ningún tipo de campaña de información, técnica o comercial. Prohibida su reproducción.

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia

RESP. DE LAB DE ASFALTOS

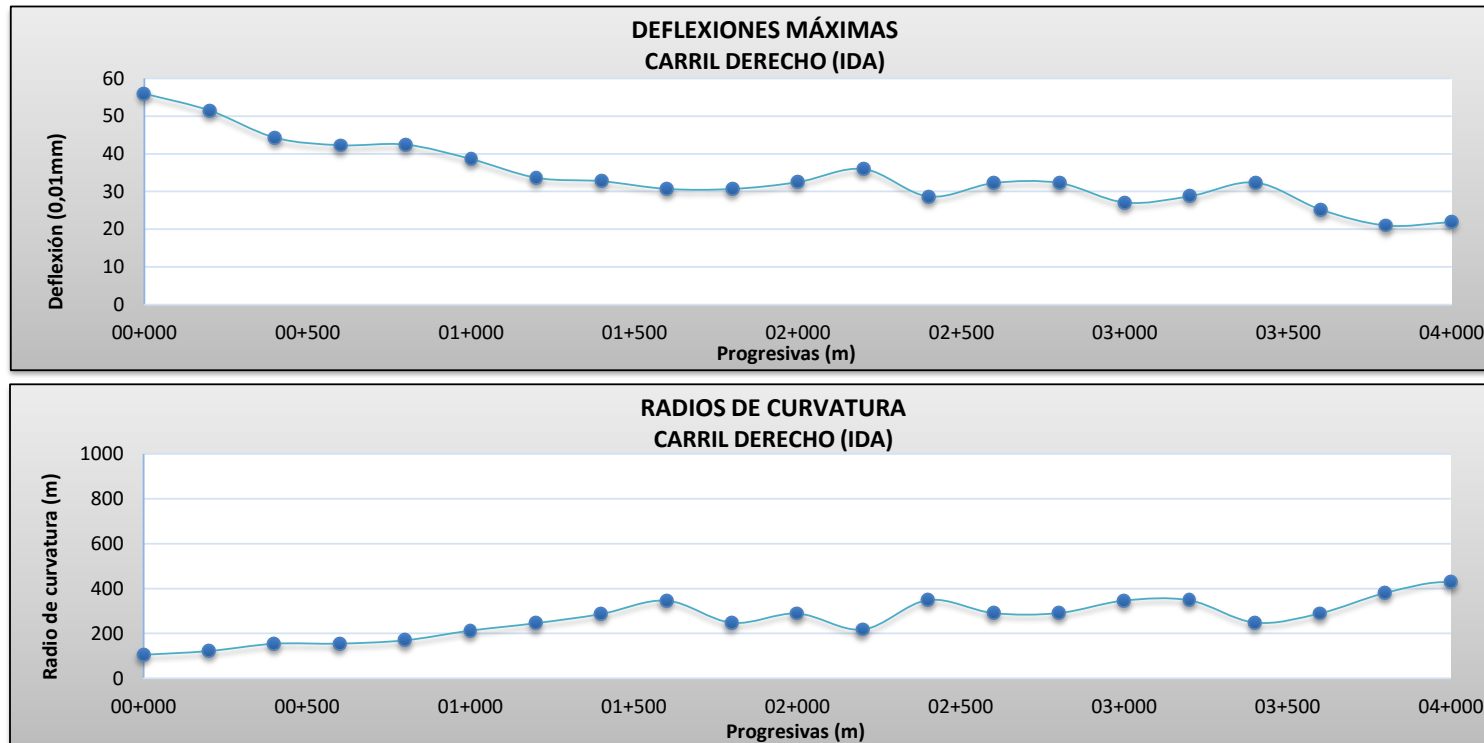


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA
TRAMO: SAN MATEO - SELLA
CARRIL: DERECHO (IDA)
FECHA: 12 DE DICIEMBRE DE 2020



Subia Gallardo Loida Heidy
TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
RESP. DE LAB DE ASFALTOS

El informe no puede ser utilizado en ningún tipo de campaña de información, técnica o comercial. Prohibida su reproducción.



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



EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA
TRAMO: SAN MATEO - SELLA
CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA)
FECHA: 12 DE DICIEMBRE DE 2020

(Nº)	(Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °C			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L- a 0cm 0.01 mm	L- a 50cm 0.01 mm	L- a 100cm 0.01 mm	L- a 150cm 0.01 mm	L- a 200cm 0.01 mm	L- a 500cm 0.01 mm	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Amb °C	Asfalto °C	
1	00+000	0	30	22	22	32	58	58,00	28,00	104	52	25	115	28,0	47,0	4,0
2	00+200	0	26	28	25	30	56	56,00	30,00	120	51	27	133	28,0	47,0	4,0
3	00+400	0	24	16	24	28	54	54,00	30,00	130	49	27	144	28,0	47,0	4,0
4	00+600	0	15	20	22	22	40	40,00	25,00	208	36	23	231	28,0	47,0	4,0
5	00+800	0	18	15	18	20	42	42,00	24,00	174	38	22	192	28,0	47,0	4,0
6	01+000	0	14	14	18	22	36	36,00	22,00	223	32	20	247	28,0	47,0	4,0
7	01+200	0	12	15	16	18	32	32,00	20,00	260	29	18	289	28,0	47,0	4,0
8	01+400	0	12	14	12	14	34	34,00	22,00	260	31	20	289	28,0	47,0	4,0
9	01+600	0	9	14	14	16	24	24,00	15,00	347	22	14	385	28,0	47,0	4,0
10	01+800	0	12	16	18	20	28	28,00	16,00	260	25	14	289	28,0	47,0	4,0
11	02+000	0	13	8	12	22	32	32,00	19,00	240	29	17	266	29,0	47,0	4,0
12	02+200	0	16	16	15	18	38	38,00	22,00	195	34	20	216	29,0	47,0	4,0
13	02+400	0	12	9	14	15	32	32,00	20,00	260	29	18	289	29,0	47,0	4,0
14	02+600	0	10	12	13	10	34	34,00	24,00	313	31	22	346	29,0	47,0	4,0
15	02+800	0	10	8	8	10	36	36,00	26,00	313	32	23	346	29,0	47,0	4,0
16	03+000	0	12	10	8	12	34	34,00	22,00	260	31	20	289	29,0	47,0	4,0
17	03+200	0	8	15	14	15	30	30,00	22,00	391	27	20	433	28,0	47,0	4,0
18	03+400	0	12	10	16	18	35	35,00	23,00	260	31	21	290	28,0	48,0	4,0
19	03+600	0	8	13	18	16	26	26,00	18,00	391	23	16	434	28,0	48,0	4,0
20	03+800	0	12	10	10	14	30	30,00	18,00	260	27	16	290	28,0	48,0	4,0
21	04+000	0	10	13	10	12	26	26,00	16,00	313	23	14	346	28,0	47,0	4,0
22	04+200	0	12	10	6	12	26	26,00	14,00	260	23	13	289	28,0	47,0	4,0
23	04+400	0	16	14	16	18	30	30,00	14,00	195	27	13	216	28,0	47,0	4,0
24	04+600	0	12	14	12	12	28	28,00	16,00	260	25	14	289	28,0	47,0	4,0
25	04+800	0	16	10	12	14	34	34,00	18,00	195	31	16	214	28,0	44,0	4,0

26	05+000	0	12	2	8	10	22	22,00	10,00	260	20	9	285	28,0	44,0	4,0
27	05+200	0	14	6	10	12	24	24,00	10,00	223	22	9	245	28,0	44,0	4,0
28	05+400	0	10	8	4	8	25	25,00	15,00	313	23	14	343	28,0	44,0	4,0
29	05+600	0	9	7	10	12	22	22,00	13,00	347	20	12	381	28,0	44,0	4,0
30	05+800	0	10	4	6	8	23	23,00	13,00	313	21	12	343	28,0	44,0	4,0
31	06+000	0	7	6	6	10	28	28,00	21,00	446	26	19	488	27,0	43,0	4,0
32	06+200	0	12	10	12	14	26	26,00	14,00	260	24	13	284	27,0	43,0	4,0
33	06+400	0	12	6	4	8	26	26,00	14,00	260	24	13	284	27,0	43,0	4,0

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$Dc = D + t \times Ds$$

Donde:

D =Deflexiòn recuperable promedio = 29,4

Ds = Desviaciòn standard = 8,2

t = constante de probabilidad al 95% = 1,645

$$Dc = 42,87 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS	33	33	33
SUMATORIA	969	573	9518
PROMEDIO:	29,4	17,4	288,4
DEFLEXIÓN MINIMA	20	9	115
DEFLEXIÓN MAXIMA	52	27	488
DESVIACION ESTÁNDAR	8,2	4,8	83,4
VARIANZA	67,5	23,1	6963,2
COEFICIENTE DE VAR.	28,0	27,6	28,9
VALOR CARACTERISTICO	42,87	25,3	425,7

Subia Gallardo Loida Heidy

TESISTA

El informe no puede ser utilizado en ningún tipo de campaña de información, técnica o comercial. Prohibida su reproducción.

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia

RESP. DE LAB DE ASFALTOS

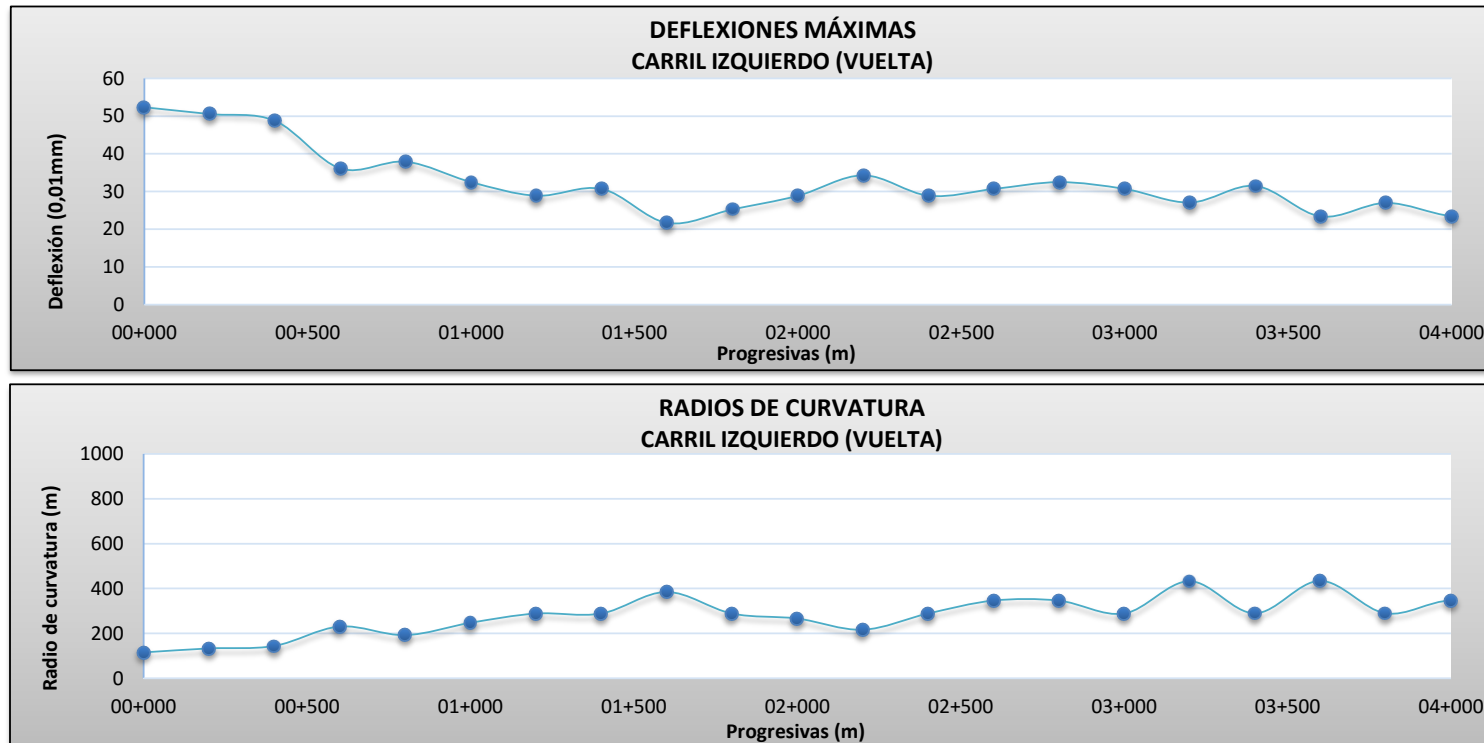


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA
TRAMO: SAN MATEO - SELLA
CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA)
FECHA: 12 DE DICIEMBRE DE 2020



Subia Gallardo Loida Heidy
TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
RESP. DE LAB DE ASFALTOS

El informe no puede ser utilizado en ningún tipo de campaña de información, técnica o comercial. Prohibida su reproducción.

ITEM 1.- PCI

UNIDAD.- KM.

1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem comprende la evaluación superficial del pavimento flexible de forma visual con el método del PCI según indica la norma ASTM D6433-03.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

*Regla graduada, flexómetro.

*Cuaderno de fallas.

*Material Auxiliar (tiza, hojas de campo).

*Materiales de seguridad (conos, chalecos fosforescentes)

3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN

1. Se observan las fallas en el pavimento.

2. Se identifica el tipo de falla, severidad y se toma las dimensiones de la misma.

3. Se registran las fallas en la respectiva hoja de registro.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por kilómetro.

5. FORMA DE PAGO

El pago será por kilómetro de tramo.

ITEM 2.- IRI CON MERLÍN

UNIDAD.- KM.

1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem comprende la evaluación superficial del pavimento flexible con el rugosímetro de Merlín siguiendo las indicaciones del especialista del laboratorio basado en la norma IRI(ASTM-95).

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

*Rugosímetro de Merlín.

*Material Auxiliar (materiales de seguridad, hojas de campo).

3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN

1. Se calibra el rugosímetro de Merlín.

2. Se levanta el rugosímetro de Merlín y se avanza para medir 200 desviaciones en forma continua.

3. Se repite el procedimiento para todo el tramo.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por kilómetro.

5. FORMA DE PAGO

El pago será por kilómetro de tramo.

ITEM 3.- PÉNDULO BRITÁNICO

UNIDAD.- PUNTO.

1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem comprende la evaluación superficial del pavimento flexible con el péndulo Británico según indicaciones de la norma ASTM E 303 AASHTO T 278-90.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

*Péndulo TRRL. Diseñado por “Transport Road Research laboraory”.

*El patín del péndulo consta de una goma de caucho según características de la norma ASTM E303.

*Regla graduada al milímetro para medir distancia de deslizamiento del péndulo (124 a 127 mm).

*Material Auxiliar (termómetro, escobilla, señales de seguridad, hojas de campo, agua).

3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN

1. Selección del lugar a examinar para luego proceder a posicionar el equipo en forma longitudinal al camino, se nivela el equipo y se coloca el brazo del péndulo.

2. Se deja limpia libre de partículas sueltas y polvo por donde pasara el patín.

3. Elevación de la cabeza del equipo para comprobar el cero sin que el patín se deslice sobre la superficie esto con la ayuda de los tornillos se ajustara o aflojara como sea necesario.

4. Ya comprobado el cero del equipo, se nivela la altura de la cabeza del péndulo con la finalidad de tener un área de contacto con las especificaciones adecuadas de la distancia de deslizamiento (124 a 127 mm).

5. Realizado todos estos pasos, se coloca el brazo en la posición de disparo, se moja el patín de caucho como también la superficie a ensayar con abundante agua. Luego se obtura el botón y se suelta el brazo libremente.

6. La aguja registrara el valor obtenido para ser registrado, se registra la temperatura en cada medición para la posible corrección. Se realiza 5 mediciones en cada punto. Al final se hace la verificación chequeando el cero (0).

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por punto, donde cada punto tiene 5 mediciones.

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem será por punto.

ITEM 4.- CÍRCULO DE ARENA

UNIDAD.- PUNTO.

1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem comprende la evaluación superficial del pavimento flexible con el círculo de arena según las indicaciones de la norma ASTM E 965.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

*Arena normalizada tipo 100/200 cuya arena pasa por el tamiz N°100 (0,15mm) y es retenida por el tamiz N°200 (0,075mm), esta arena debe estar seca y libre de impurezas como indica la norma ASTM E 965.

*Cilindro o probeta de volumen 25000 mm³.

*Disco enrazador.

*Balanza, se recomienda con precisión a 0,1 gramos para asegurarse que el material utilizado en el ensayo es igual en masa y volumen.

*Material Auxiliar (escobilla, termómetro, hojas de campo, materiales de seguridad).

3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN

1. Inspección del área a ensayar, esta debe ser homogénea y seca sin imperfecciones. Se procede a limpiar la superficie con una escobilla sin dejar rastro de polvo sobre ella.

2. Se llena la arena completamente en el cilindro o probeta de volumen conocido.

3. Se vacía el material de la probeta en el punto donde se realiza el ensayo.

4. Se esparce todo el material en forma circular con el disco enrazador.

5. Se mide y se registran 5 diámetros en diferentes posiciones, si el diámetro es mayor a 30,5cm se usa un cilindro de mitad de volumen.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido por punto, donde cada punto tiene 5 mediciones.

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem será por punto.

ITEM 5.- VIGA BENKELMAN

UNIDAD.- PUNTO.

1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem comprende la evaluación estructural del pavimento flexible con la viga Benkelman para medir deflexiones siguiendo las indicaciones de la norma ASTM D-4695.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

*Viga Benkelman con extensómetro.

*Volqueta de 8m³.

*Balanza para pesaje de volqueta.

*Accesorios de medición (cinta métrica, hojas de campo, materiales de seguridad, termómetro, etc.)

3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN

1. Para iniciar las mediciones de las deflexiones se debe tener la volqueta con el peso indicado de 8,2 toneladas y llantas infladas a 80psi.

2. Definir los puntos donde se tomarán las medidas para las distancias respectivas (L=0 cm, L=50 cm, L=100 cm, L=150 cm, L=200 cm, L=500cm).

3. Se coloca el equipo debajo del eje vertical del centro de gravedad de las llantas dobles de la volqueta.

4. Se activa el extensómetro, se pone el dial en cero, y mientras la volqueta se desplaza lentamente se toman las medidas.

5. Se repite el procedimiento para cada distancia.

4. MEDICIÓN

Los trabajos correspondientes a este ítem, serán medidos por punto, donde cada punto tiene 6 lecturas del extensómetro.

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem será por punto.

FORMULARIO B-2
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA				
Actividad :	PCI				
Cantidad :	6,4				
Unidad :	Km				
Moneda :	Bs.				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
TOTAL MATERIALES					0
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA LABORATORIO	Hrs.	3,75	25	93,75
2	AYUDANTE	Hrs.	3,75	12,5	46,875
SUBTOTAL MANO DE OBRA					140,625
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55,00%	77,34
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% SUBTOTAL DE M.O. + C. S.) (14.94%)				14,94%	32,56
TOTAL MANO DE OBRA					250,53
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				5,00%	12,53
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					12,53
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				5,00%	13,15
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					13,15
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				6,00%	16,57
TOTAL UTILIDAD					16,57
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%	9,05
TOTAL IMPUESTOS					9,05
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					301,83
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					301,83

FORMULARIO B-2
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA				
Actividad :	IRI CON MERLÍN				
Cantidad :	6,4				
Unidad :	Km				
Moneda :	Bs.				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
TOTAL MATERIALES					0
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA LABORATORIO	Hrs.	3,75	25	93,75
2	AYUDANTE	Hrs.	3,75	12,5	46,875
SUBTOTAL MANO DE OBRA					140,625
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55,00%	77,34
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% SUBTOTAL DE M.O. + C. S.) (14.94%)				14,94%	32,56
TOTAL MANO DE OBRA					250,53
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	RUGOSÍMETRO MERLÍN	Hrs.	3,75	50	187,5
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				5,00%	12,53
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					200,03
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				5,00%	22,53
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					22,53
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				6,00%	28,39
TOTAL UTILIDAD					28,39
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%	15,5
TOTAL IMPUESTOS					15,5
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					516,98
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					516,98

FORMULARIO B-2
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA				
Actividad :	PÉNDULO BRITÁNICO				
Cantidad :	64				
Unidad :	PUNTO				
Moneda :	Bs.				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
TOTAL MATERIALES					0
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA LABORATORIO	Hrs.	1	25	25
2	AYUDANTE	Hrs.	1	12,5	12,5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					37,5
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55,00%	20,63
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% SUBTOTAL DE M.O. + C. S.) (14.94%)				14,94%	8,68
TOTAL MANO DE OBRA					66,81
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	PÉNDULO BRITÁNICO	Hrs.	1	60	60
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				5,00%	3,34
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					63,34
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				5,00%	6,51
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					6,51
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				6,00%	8,2
TOTAL UTILIDAD					8,2
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%	4,48
TOTAL IMPUESTOS					4,48
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					149,34
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					149,34

FORMULARIO B-2
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA				
Actividad :	CÍRCULO DE ARENA				
Cantidad :	64				
Unidad :	PUNTO				
Moneda :	Bs.				
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	ARENA GRADUADA DEL ZAIRE	Kg	1	25	25
TOTAL MATERIALES					25
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA LABORATORIO	Hrs.	1	20	20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					20
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55,00%	11
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% SUBTOTAL DE M.O. + C. S.) (14.94%)				14,94%	4,63
TOTAL MANO DE OBRA					35,63
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				5,00%	1,78
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1,78
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				5,00%	3,12
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					3,12
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				6,00%	3,93
TOTAL UTILIDAD					3,93
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%	2,15
TOTAL IMPUESTOS					2,15
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					71,61
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					71,61

FORMULARIO B-2
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
Proyecto :	EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO SAN MATEO - SELLA				
Actividad :	VIGA BENKELMAN				
Cantidad :	64				
Unidad :	PUNTO				
Moneda :	Bs.				
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
TOTAL MATERIALES					0
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA LABORATORIO	Hrs.	1	25	25
2	CHOFER	Hrs.	1	18,75	18,75
3	AYUDANTE	Hrs.	1	12,5	12,5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					56,25
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55,00%	30,94
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% SUBTOTAL DE M.O. + C. S.) (14.94%)				14,94%	13,03
TOTAL MANO DE OBRA					100,22
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PROD.	COSTO TOTAL
1	VIGA BENKELMAN	Hrs.	1	123	123
2	VOLQUETA 8 M3	Hrs.	1	50	50
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				5,00%	5,01
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					178,01
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				5,00%	13,91
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					13,91
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				6,00%	17,53
TOTAL UTILIDAD					17,53
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,09%	9,57
TOTAL IMPUESTOS					9,57
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					319,24
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					319,24

ITEM	DESCRIPCIÓN POR ITEMS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO UNITARIO LITERAL	PRECIO TOTAL
	MODULO 1					
1	PCI	KM	6,4	301,83	TRESCIENTOS UNO CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS	1931,71
2	IRI CON MERLÍN	KM	6,4	516,98	QUINIENTOS DIECISEIS CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS	3308,67
3	PÉNDULO BRITÁNICO	PUNTO	64	149,34	CIENTO CUARENTA Y NUEVE CON TREINTA Y CUATRO CENTAVOS	9557,76
4	CÍRCULO DE ARENA	PUNTO	64	71,61	SETENTA Y UNO CON SESENTA Y UN CENTAVOS	4583,04
5	VIGA BENKELMAN	PUNTO	64	319,24	TRESCIENTOS DIECINUEVE CON VEINTICUATRO CENTAVOS	20431,36
					SUMA	39812,54

[illegible]

VERIFICACIÓN DE LA ARENA UTILIZADA EN ENSAYO DEL CÍRCULO DE ARENA

1. OBJETIVO

Verificar que la arena que se utilizó en el ensayo del círculo de arena cumple las especificaciones técnicas del laboratorio según la norma ASTM E 965.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

*Arena normalizada del Zaire limpia y seca.

*Tamiz N°100 (0,15 mm)

*Tamiz N°200 (0,075 mm)

*Brocha

3. PROCEDIMIENTO

Se debe tamizar la arena normalizada limpia y seca tipo 100/200 según indica la norma ASTM E 965, la cual debe pasar por el tamiz N°100 (0,15 mm) y ser retenida en el tamiz N°200 (0,075 mm).

Una vez terminado el procedimiento se debe limpiar los tamices con la brocha.



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

*Se verificó que la arena utilizada en el ensayo círculo de arena cumple con las especificaciones técnicas de laboratorio de acuerdo a la norma ASTM E 965 donde indica que debe ser una arena normalizada limpia y seca tipo 100/200 cuya arena pasa por el tamiz N°100 (0,15 mm) y es retenida por el tamiz N°200 (0,075 mm).

*Se recomienda verificar la arena antes de realizar el ensayo en campo y así constatar que cumple con la norma.

Subia Gallardo Loida Heidy

TESISTA

Ing. Avila Sandoval Seila Claudia

RESP. DE LAB. DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ASFALTOS
GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del estado del pavimento flexible en el tramo San Mateo - Sella

Asignatura: CIV-502 Proyecto de Grado Ing. Civil

Sondeo: 1

Zona: San Mateo - Sella

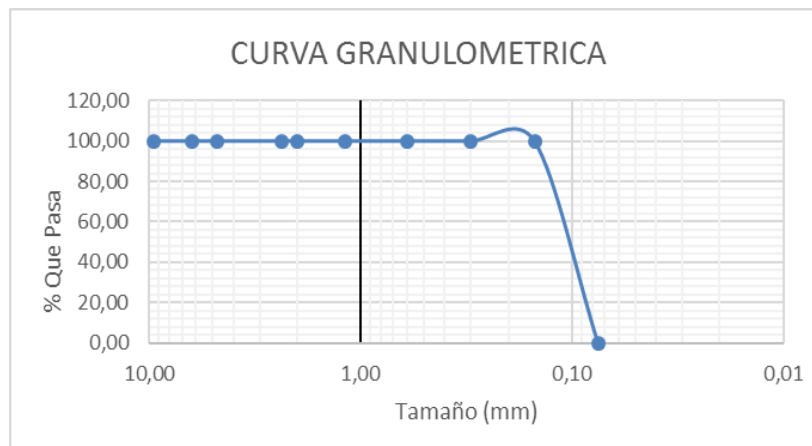
Muestra: 1

Fecha: 19/feb/21

Codigo: SN:S1:M1

Tamaño de la muestra = 32,5 g

Tamices (plg)	Tamaño (mm)	Peso Ret.	32,5		% Que pasa del total
			Retenido (gr)	Acumulado (%)	
3/8	9,50	0	0	0,00	100,00
1/4	6,30	0	0,00	0,00	100,00
N 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
N 8	2,36	0	0,00	0,00	100,00
N 10	2,00	0	0,00	0,00	100,00
N 16	1,18	0	0,00	0,00	100,00
N 30	0,60	0	0,00	0,00	100,00
N 50	0,30	0	0,00	0,00	100,00
N 100	0,15	0	0,00	0,00	100,00
N 200	0,075	32,5	32,50	100,00	0,00
Base	0	0	32,50	100,00	0,00



Subia Gallardo Loida Heidy
 TESISTA

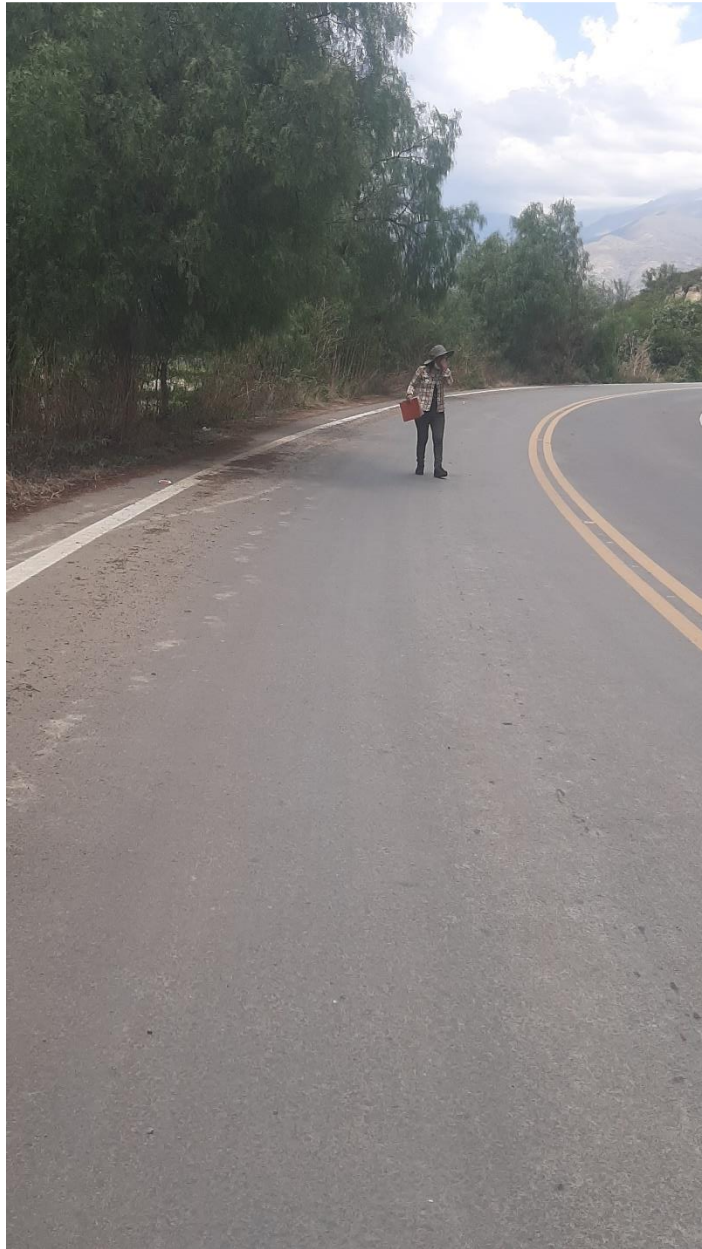
Ing. Avila Sandoval Seila Claudia
 RESP. DE LAB. DE ASFALTOS

Tramo en estudio “San Mateo - Sella”.



Elaboración: Fuente propia.

Verificando fallas con el método PCI.



Elaboración: Fuente propia.

Medición de fallas con el método PCI.



Elaboración: Fuente propia.

Vista de fallas en el pavimento del tramo estudiado.



Elaboración: Fuente propia.

Medición de los diámetros del círculo de arena.



Elaboración: Fuente propia.

Ensayo del Péndulo Británico.



Elaboración: Fuente propia.

Medición de deflexiones con la viga Benkelman.



Elaboración: Fuente propia.

Obtención de datos con la rueda de Merlín para determinar la rugosidad.



Elaboración: Fuente propia.