

ANEXOS

ANEXO I

**Cálculo del Índice de Rugosidad
Internacional IRI**

(carril ida)



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

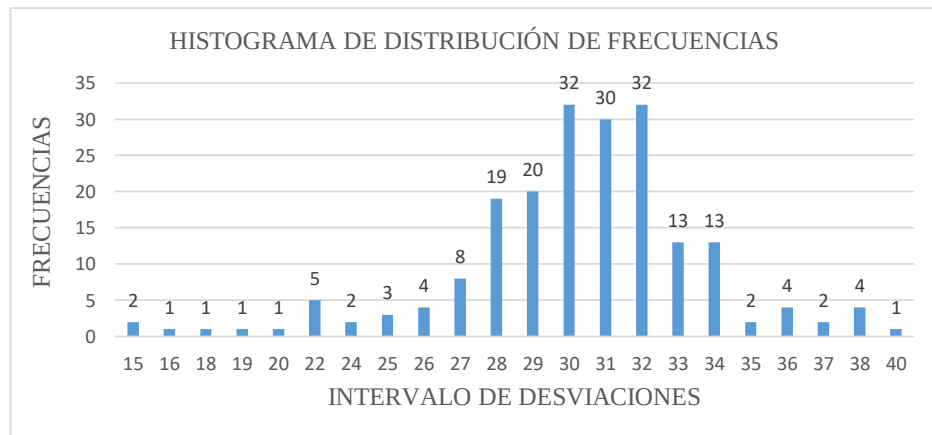
TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar **CARRIL:** Derecho (Ida) **FECHA:** 17/diciembre/2020

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 0+000 a 0+400 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	30.00	30.00	30.00	30.00	28.00	30.00	31.00	32.00	31.00	28.00
2	36.00	28.00	33.00	31.00	29.00	28.00	28.00	29.00	29.00	32.00
3	22.00	31.00	38.00	27.00	33.00	31.00	32.00	28.00	32.00	34.00
4	22.00	32.00	28.00	32.00	32.00	30.00	32.00	33.00	30.00	30.00
5	30.00	38.00	29.00	15.00	31.00	31.00	22.00	29.00	27.00	31.00
6	33.00	31.00	28.00	30.00	33.00	30.00	33.00	30.00	31.00	33.00
7	27.00	34.00	36.00	35.00	32.00	27.00	36.00	27.00	34.00	34.00
8	28.00	26.00	25.00	30.00	26.00	30.00	29.00	30.00	25.00	32.00
9	29.00	32.00	22.00	30.00	30.00	31.00	30.00	32.00	32.00	27.00
10	31.00	27.00	33.00	34.00	29.00	29.00	31.00	31.00	32.00	29.00
11	30.00	31.00	15.00	26.00	31.00	32.00	32.00	31.00	29.00	28.00
12	29.00	40.00	18.00	29.00	29.00	24.00	25.00	24.00	30.00	28.00
13	28.00	32.00	16.00	31.00	30.00	32.00	37.00	32.00	32.00	32.00
14	33.00	19.00	32.00	28.00	32.00	31.00	30.00	30.00	34.00	31.00
15	31.00	29.00	31.00	28.00	32.00	30.00	34.00	33.00	22.00	30.00
16	31.00	27.00	26.00	32.00	31.00	28.00	32.00	28.00	35.00	28.00
17	30.00	31.00	31.00	34.00	31.00	29.00	29.00	34.00	38.00	37.00
18	32.00	32.00	34.00	33.00	30.00	32.00	28.00	30.00	20.00	34.00
19	30.00	34.00	31.00	32.00	29.00	31.00	33.00	30.00	32.00	30.00
20	29.00	36.00	33.00	38.00	30.00	28.00	32.00	29.00	34.00	31.00



Cálculos y resultados:

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

$$D = 62.25 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 49.8 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$\text{IRI} = 2.939 \text{ m/km}$$

(2.4 < IRI < 15.9)

cumple?

SI

$$\text{IRI} = 2.94 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c$$

$$\text{IRI} = 2.415 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4)

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: 17/diciembre/2020

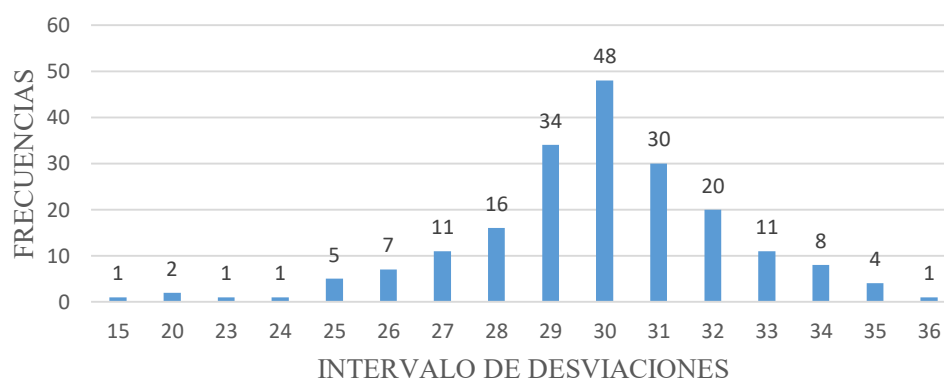
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 0+400 a 0+800 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32.00	30.00	30.00	32.00	28.00	28.00	32.00	31.00	31.00	25.00
2	32.00	27.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	27.00	30.00	32.00
3	31.00	32.00	29.00	34.00	26.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00
4	28.00	26.00	33.00	31.00	29.00	28.00	27.00	32.00	30.00	32.00
5	28.00	24.00	30.00	29.00	29.00	35.00	31.00	33.00	30.00	30.00
6	30.00	33.00	30.00	27.00	32.00	25.00	30.00	31.00	31.00	30.00
7	28.00	27.00	25.00	32.00	34.00	31.00	34.00	28.00	27.00	30.00
8	31.00	32.00	26.00	30.00	30.00	30.00	29.00	31.00	33.00	30.00
9	30.00	30.00	32.00	31.00	29.00	26.00	29.00	32.00	29.00	29.00
10	30.00	30.00	29.00	32.00	29.00	28.00	20.00	28.00	30.00	30.00
11	29.00	27.00	32.00	30.00	31.00	32.00	36.00	26.00	30.00	29.00
12	29.00	29.00	27.00	30.00	29.00	31.00	20.00	33.00	30.00	29.00
13	32.00	30.00	34.00	30.00	26.00	29.00	23.00	29.00	30.00	29.00
14	30.00	31.00	33.00	31.00	30.00	29.00	15.00	28.00	30.00	33.00
15	29.00	30.00	27.00	29.00	28.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00
16	29.00	26.00	30.00	31.00	29.00	30.00	29.00	33.00	32.00	28.00
17	28.00	28.00	25.00	30.00	30.00	35.00	34.00	33.00	28.00	27.00
18	31.00	29.00	31.00	30.00	30.00	33.00	35.00	31.00	29.00	29.00
19	32.00	29.00	35.00	30.00	34.00	34.00	29.00	29.00	31.00	31.00
20	31.00	32.00	28.00	34.00	33.00	27.00	31.00	30.00	25.00	31.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{7-0}{7} + 7 + \frac{(8-5)}{8} \right) * 5$$

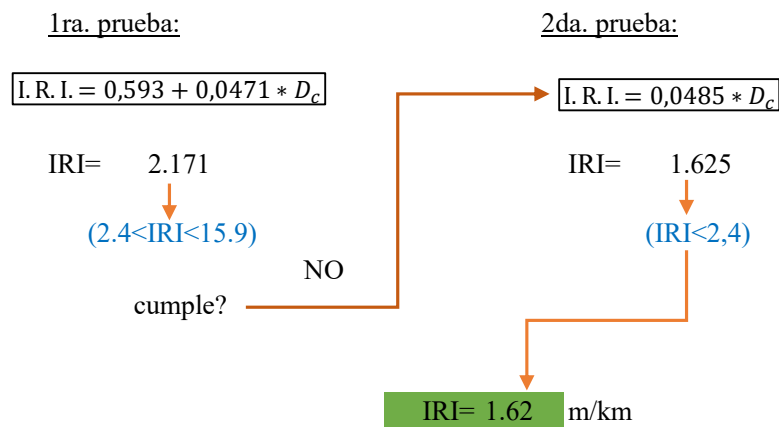
$$D = 41.88 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 33.5 \text{ mm}$$

Determinación del IRI



Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

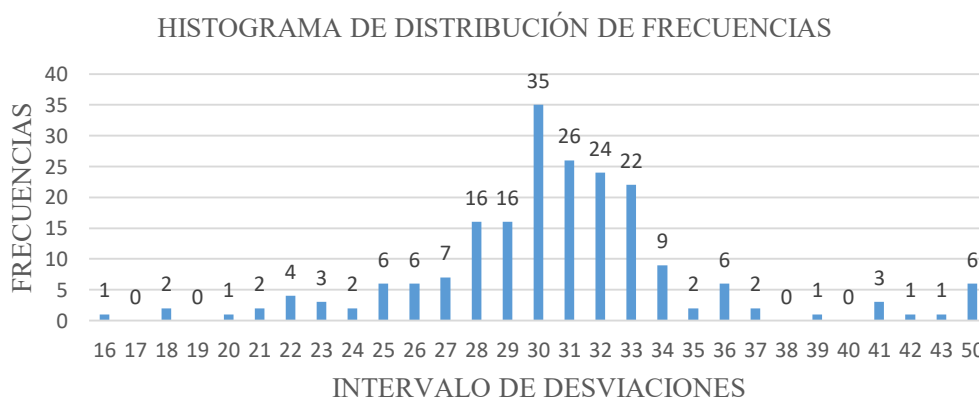
FECHA: 17/diciembre/2020

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 0+800 a 1+200 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	31.00	28.00	32.00	25.00	36.00	30.00	22.00	33.00	30.00	33.00
2	30.00	27.00	30.00	28.00	42.00	30.00	34.00	29.00	29.00	32.00
3	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	18.00	28.00	30.00	31.00	32.00
4	30.00	33.00	31.00	33.00	34.00	30.00	32.00	30.00	33.00	30.00
5	29.00	50.00	36.00	43.00	29.00	16.00	30.00	32.00	30.00	27.00
6	31.00	50.00	33.00	35.00	28.00	23.00	29.00	28.00	32.00	28.00
7	31.00	22.00	33.00	30.00	25.00	34.00	32.00	26.00	32.00	33.00
8	29.00	30.00	25.00	39.00	31.00	31.00	31.00	30.00	31.00	31.00
9	32.00	34.00	29.00	41.00	36.00	29.00	30.00	33.00	36.00	31.00
10	30.00	33.00	29.00	33.00	32.00	37.00	35.00	33.00	34.00	32.00
11	30.00	30.00	33.00	41.00	25.00	41.00	34.00	32.00	31.00	32.00
12	30.00	26.00	27.00	25.00	25.00	18.00	34.00	32.00	26.00	32.00
13	28.00	32.00	28.00	30.00	23.00	23.00	28.00	33.00	33.00	30.00
14	31.00	30.00	31.00	32.00	27.00	20.00	27.00	30.00	33.00	33.00
15	30.00	28.00	27.00	24.00	24.00	30.00	22.00	31.00	26.00	31.00
16	33.00	32.00	31.00	28.00	33.00	29.00	28.00	29.00	31.00	28.00
17	32.00	32.00	26.00	31.00	34.00	30.00	28.00	30.00	32.00	28.00
18	30.00	26.00	21.00	37.00	29.00	36.00	33.00	32.00	33.00	36.00
19	31.00	29.00	32.00	29.00	33.00	21.00	31.00	31.00	29.00	30.00
20	32.00	27.00	29.00	22.00	28.00	30.00	31.00	30.00	31.00	34.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{3 - 0}{3} + 15 + \frac{(3 - 2)}{3} \right) * 5$$

$$D = 81.67 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 65.333 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.67$$

(2.4 < IRI < 15.9)

cumple?

SI

$$IRI = 3.67 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 3.169$$

(IRI < 2,4)

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar **CARRIL:** Derecho (Ida) **FECHA:**17/diciembre/2020

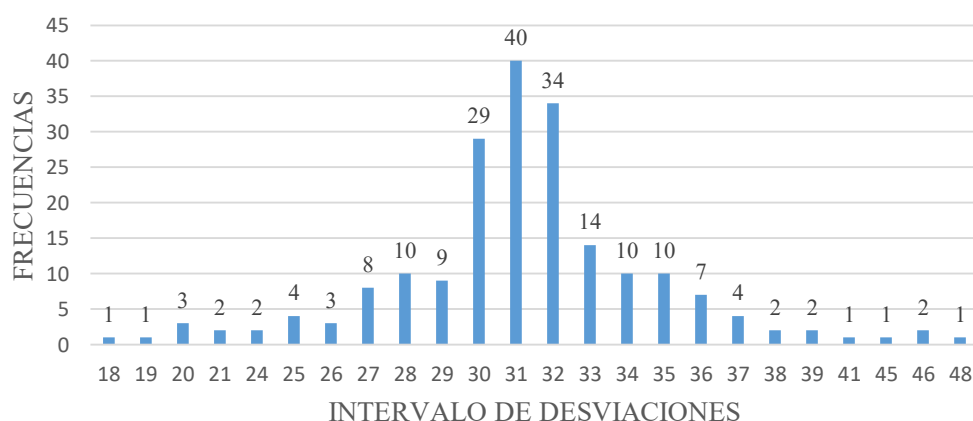
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 1+200 a 1+600 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32.00	30.00	30.00	41.00	31.00	30.00	32.00	18.00	32.00	31.00
2	32.00	31.00	36.00	32.00	37.00	31.00	32.00	31.00	31.00	34.00
3	32.00	30.00	32.00	36.00	37.00	30.00	31.00	34.00	31.00	30.00
4	30.00	30.00	31.00	32.00	24.00	28.00	31.00	33.00	36.00	30.00
5	30.00	48.00	27.00	32.00	26.00	33.00	31.00	33.00	32.00	29.00
6	30.00	34.00	25.00	32.00	35.00	32.00	32.00	26.00	31.00	33.00
7	32.00	31.00	27.00	29.00	29.00	33.00	27.00	33.00	31.00	28.00
8	32.00	30.00	35.00	30.00	31.00	31.00	32.00	29.00	33.00	31.00
9	32.00	34.00	21.00	28.00	29.00	30.00	31.00	32.00	33.00	31.00
10	31.00	32.00	32.00	30.00	31.00	30.00	32.00	31.00	31.00	31.00
11	32.00	28.00	30.00	34.00	30.00	33.00	27.00	30.00	33.00	31.00
12	32.00	32.00	26.00	36.00	30.00	30.00	29.00	30.00	31.00	29.00
13	34.00	35.00	37.00	31.00	27.00	33.00	31.00	31.00	36.00	31.00
14	35.00	33.00	46.00	45.00	32.00	39.00	35.00	34.00	28.00	32.00
15	34.00	36.00	36.00	46.00	31.00	27.00	29.00	30.00	31.00	28.00
16	32.00	28.00	39.00	38.00	31.00	28.00	27.00	31.00	28.00	31.00
17	30.00	27.00	30.00	25.00	31.00	34.00	32.00	31.00	30.00	32.00
18	32.00	32.00	21.00	20.00	31.00	34.00	32.00	35.00	29.00	24.00
19	31.00	31.00	25.00	19.00	30.00	38.00	32.00	33.00	35.00	37.00
20	35.00	30.00	20.00	30.00	28.00	20.00	35.00	35.00	25.00	33.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{4-1}{4} + 11 + \frac{(4-1)}{4} \right) * 5$$

$$D = 62.5 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 50 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.948$$

↓
(2.4 < IRI < 15.9)

cumple?

SI

$$IRI = 2.95 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.425$$

↓
(IRI < 2,4)

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: 17/diciembre/2020

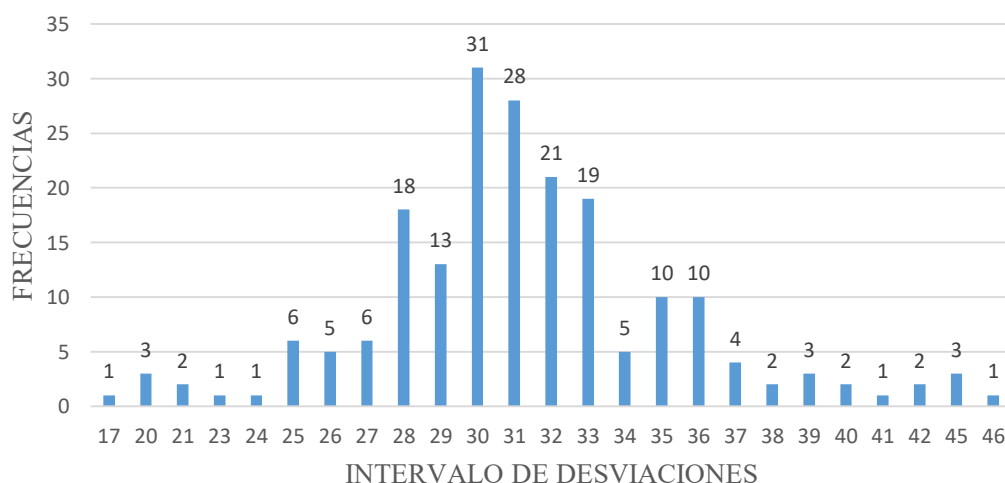
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 1+600 a 2+000 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29.00	31.00	28.00	35.00	31.00	30.00	35.00	28.00	37.00	25.00
2	36.00	31.00	32.00	25.00	30.00	30.00	37.00	37.00	31.00	21.00
3	30.00	23.00	27.00	29.00	32.00	31.00	30.00	45.00	25.00	29.00
4	32.00	33.00	33.00	46.00	32.00	29.00	32.00	40.00	20.00	20.00
5	30.00	32.00	34.00	17.00	33.00	31.00	31.00	41.00	27.00	21.00
6	28.00	33.00	32.00	12.00	35.00	30.00	30.00	35.00	29.00	25.00
7	31.00	34.00	32.00	42.00	28.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00
8	31.00	31.00	30.00	20.00	28.00	30.00	33.00	36.00	35.00	35.00
9	33.00	39.00	30.00	26.00	25.00	31.00	35.00	37.00	36.00	38.00
10	26.00	34.00	30.00	27.00	29.00	31.00	36.00	39.00	30.00	39.00
11	33.00	36.00	32.00	26.00	30.00	32.00	30.00	35.00	31.00	45.00
12	24.00	32.00	27.00	25.00	31.00	28.00	32.00	32.00	31.00	38.00
13	33.00	30.00	30.00	28.00	32.00	28.00	35.00	40.00	31.00	42.00
14	28.00	30.00	33.00	26.00	30.00	29.00	32.00	45.00	31.00	36.00
15	31.00	31.00	29.00	30.00	29.00	30.00	33.00	48.00	30.00	36.00
16	33.00	30.00	32.00	28.00	28.00	32.00	31.00	32.00	33.00	36.00
17	33.00	31.00	33.00	28.00	28.00	31.00	30.00	33.00	35.00	31.00
18	31.00	31.00	27.00	30.00	28.00	30.00	33.00	32.00	36.00	30.00
19	31.00	28.00	28.00	34.00	27.00	32.00	30.00	33.00	34.00	31.00
20	33.00	26.00	31.00	32.00	28.00	33.00	29.00	36.00	28.00	30.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{6-2}{6} + 13 + \frac{(3-1)}{3} \right) * 5$$

$$D = 71.67 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 57.333 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$\boxed{I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c}$$

$$IRI = 3.293$$

↓
(2.4 < IRI < 15.9)

cumple?

SI

$$IRI = 3.29 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

$$\boxed{I. R. I. = 0,0485 * D_c}$$

$$IRI = 2.781$$

↓
(IRI < 2,4)

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

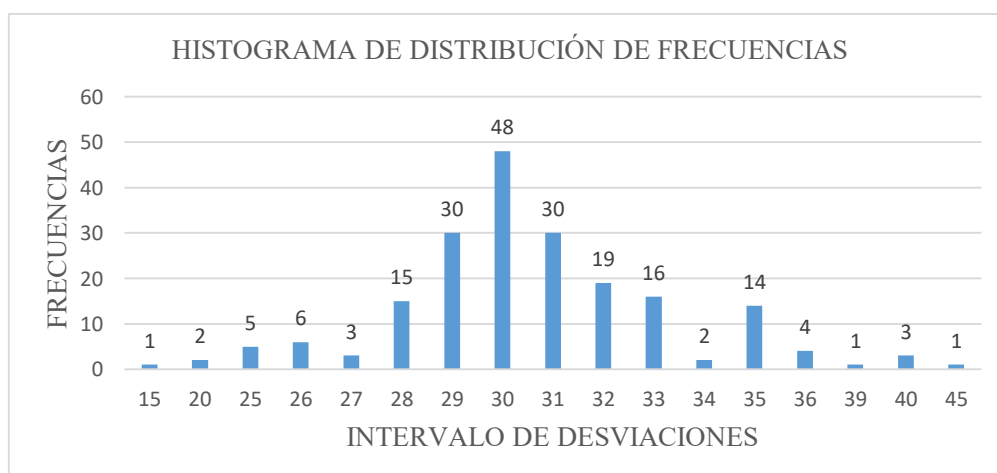
TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar **CARRIL:** Derecho (Ida) **FECHA:**17/diciembre/2020

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 2+000 a 2+400 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32.00	30.00	30.00	33.00	28.00	29.00	29.00	31.00	31.00	25.00
2	32.00	25.00	30.00	33.00	31.00	30.00	31.00	27.00	30.00	32.00
3	30.00	36.00	29.00	33.00	26.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00
4	28.00	39.00	35.00	31.00	29.00	28.00	35.00	32.00	30.00	32.00
5	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	35.00	31.00	33.00	30.00	33.00
6	30.00	35.00	32.00	27.00	32.00	26.00	30.00	31.00	31.00	33.00
7	28.00	28.00	25.00	32.00	34.00	30.00	34.00	28.00	27.00	30.00
8	31.00	32.00	26.00	32.00	35.00	28.00	28.00	31.00	33.00	30.00
9	35.00	35.00	32.00	31.00	30.00	32.00	29.00	32.00	29.00	29.00
10	30.00	31.00	35.00	40.00	30.00	33.00	25.00	28.00	30.00	30.00
11	31.00	30.00	32.00	45.00	30.00	28.00	36.00	26.00	30.00	29.00
12	29.00	29.00	33.00	40.00	25.00	31.00	35.00	33.00	33.00	29.00
13	32.00	30.00	35.00	40.00	26.00	31.00	32.00	29.00	30.00	29.00
14	30.00	31.00	20.00	35.00	29.00	31.00	15.00	28.00	30.00	33.00
15	28.00	30.00	36.00	30.00	28.00	30.00	26.00	30.00	31.00	31.00
16	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	33.00	32.00	29.00
17	30.00	30.00	35.00	30.00	30.00	36.00	20.00	33.00	30.00	31.00
18	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	33.00	35.00	31.00	29.00	31.00
19	32.00	29.00	35.00	30.00	30.00	33.00	29.00	29.00	31.00	31.00
20	31.00	32.00	29.00	30.00	31.00	28.00	31.00	30.00	29.00	31.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{6-2}{6} + 8 + \frac{(14-1)}{14} \right) * 5$$

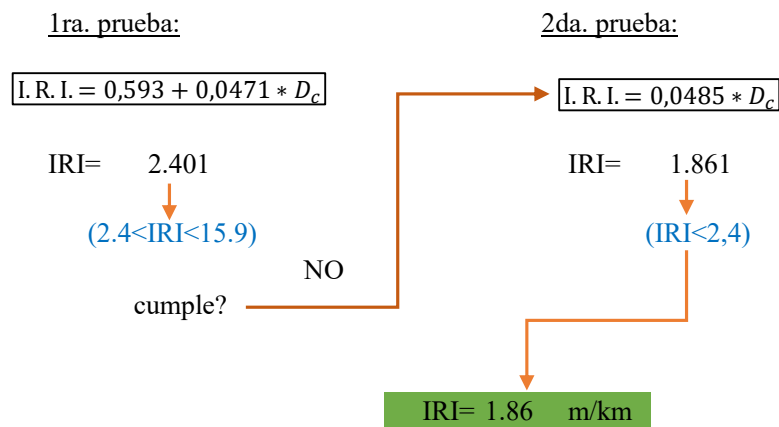
$$D = 47.98 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 38.381 \text{ mm}$$

Determinación del IRI



Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar **CARRIL:** Derecho (Ida) **FECHA:** 17/diciembre/2020

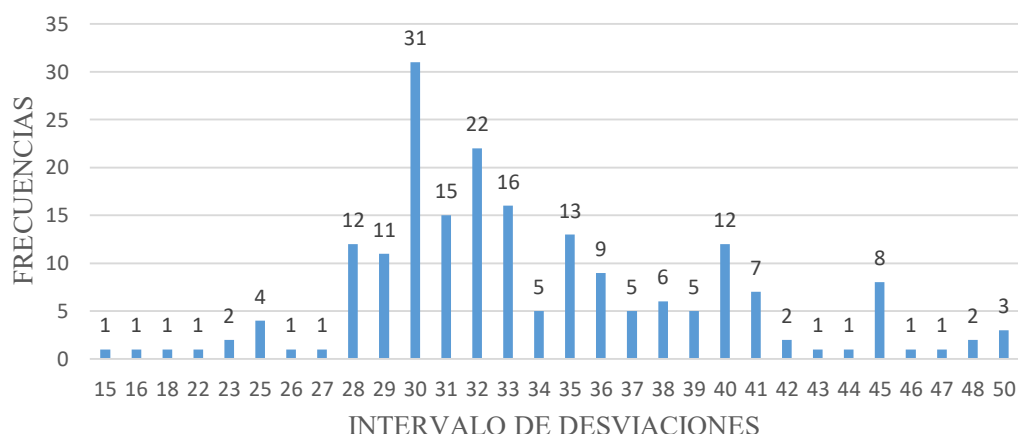
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 2+400 a 2+800 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	31.00	28.00	32.00	25.00	25.00	30.00	30.00	33.00	45.00	33.00
2	30.00	27.00	35.00	28.00	35.00	30.00	34.00	29.00	45.00	32.00
3	30.00	30.00	35.00	30.00	31.00	18.00	28.00	30.00	31.00	32.00
4	30.00	33.00	31.00	33.00	34.00	15.00	32.00	30.00	33.00	30.00
5	29.00	50.00	36.00	43.00	29.00	16.00	30.00	32.00	30.00	30.00
6	31.00	50.00	33.00	40.00	28.00	23.00	29.00	28.00	32.00	28.00
7	31.00	50.00	33.00	30.00	30.00	38.00	32.00	29.00	32.00	30.00
8	29.00	45.00	36.00	39.00	31.00	36.00	36.00	30.00	36.00	31.00
9	35.00	44.00	40.00	41.00	36.00	38.00	35.00	33.00	36.00	31.00
10	40.00	46.00	45.00	41.00	32.00	37.00	35.00	33.00	34.00	32.00
11	48.00	40.00	40.00	41.00	25.00	41.00	34.00	32.00	31.00	32.00
12	45.00	35.00	40.00	30.00	30.00	45.00	34.00	32.00	39.00	32.00
13	47.00	32.00	39.00	30.00	40.00	23.00	30.00	35.00	33.00	30.00
14	40.00	30.00	39.00	32.00	41.00	35.00	38.00	30.00	33.00	33.00
15	35.00	28.00	38.00	35.00	42.00	30.00	30.00	35.00	26.00	25.00
16	33.00	32.00	37.00	38.00	41.00	29.00	35.00	38.00	31.00	28.00
17	32.00	32.00	37.00	40.00	41.00	30.00	39.00	42.00	32.00	28.00
18	30.00	28.00	37.00	37.00	40.00	36.00	33.00	40.00	33.00	36.00
19	31.00	29.00	32.00	29.00	33.00	30.00	31.00	48.00	29.00	40.00
20	32.00	28.00	29.00	22.00	28.00	30.00	31.00	45.00	31.00	45.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{1-0}{1} + 18 + \frac{(8-3)}{8} \right) * 5$$

$$D = 98.13 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 78.5 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 4.29$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 4.29 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 3.807$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar **CARRIL:** Derecho (Ida) **FECHA:**17/diciembre/2020

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 2+800 a 3+200 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35.00	35.00	28.00	32.00	31.00	40.00	35.00	28.00	39.00	25.00
2	36.00	38.00	25.00	31.00	30.00	45.00	37.00	25.00	40.00	21.00
3	30.00	37.00	27.00	29.00	30.00	49.00	30.00	40.00	46.00	29.00
4	32.00	25.00	30.00	46.00	30.00	30.00	32.00	40.00	25.00	20.00
5	30.00	25.00	34.00	17.00	33.00	32.00	31.00	41.00	27.00	21.00
6	28.00	26.00	32.00	12.00	35.00	35.00	30.00	45.00	29.00	29.00
7	36.00	28.00	33.00	20.00	28.00	33.00	30.00	39.00	30.00	36.00
8	32.00	31.00	33.00	20.00	28.00	36.00	33.00	36.00	35.00	35.00
9	38.00	36.00	33.00	26.00	25.00	31.00	35.00	37.00	39.00	38.00
10	36.00	34.00	35.00	27.00	30.00	31.00	36.00	39.00	30.00	40.00
11	34.00	36.00	36.00	26.00	30.00	32.00	30.00	35.00	31.00	45.00
12	30.00	32.00	28.00	36.00	31.00	28.00	32.00	32.00	31.00	38.00
13	33.00	30.00	29.00	32.00	32.00	30.00	35.00	40.00	20.00	40.00
14	28.00	30.00	24.00	38.00	30.00	29.00	32.00	45.00	25.00	36.00
15	31.00	31.00	20.00	37.00	29.00	37.00	34.00	48.00	30.00	36.00
16	33.00	30.00	26.00	40.00	28.00	31.00	31.00	40.00	33.00	36.00
17	33.00	29.00	36.00	45.00	28.00	33.00	30.00	33.00	35.00	31.00
18	31.00	31.00	34.00	43.00	28.00	33.00	33.00	32.00	36.00	30.00
19	31.00	30.00	28.00	38.00	36.00	32.00	35.00	35.00	35.00	31.00
20	36.00	36.00	31.00	36.00	30.00	33.00	29.00	36.00	28.00	30.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{8 - 0}{8} + 15 + \frac{(1 - 0)}{1} \right) * 5$$

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

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 68 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.796$$

↓
(2.4 < IRI < 15.9)

cumple?

SI

$$IRI = 3.80 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 3.298$$

↓
(IRI < 2,4)

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: 17/diciembre/2020

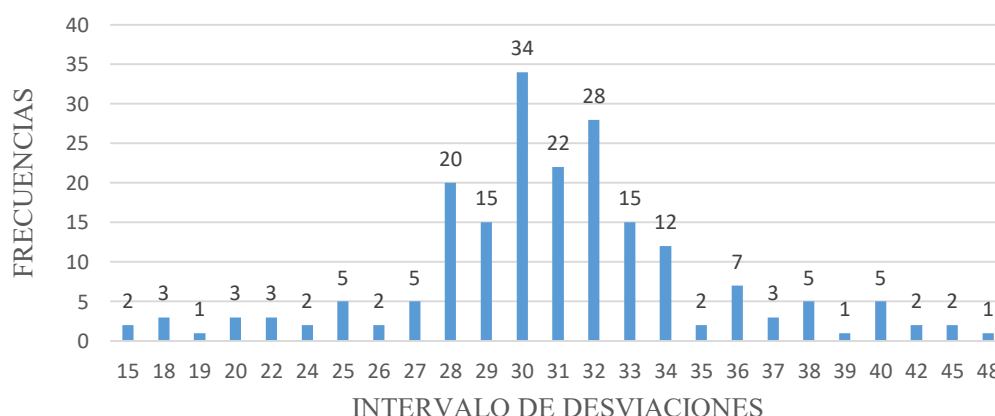
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 3+200 a 3+600 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38.00	40.00	30.00	30.00	28.00	30.00	31.00	32.00	31.00	28.00
2	36.00	45.00	33.00	31.00	29.00	28.00	28.00	42.00	29.00	32.00
3	20.00	48.00	38.00	30.00	33.00	31.00	32.00	28.00	32.00	34.00
4	25.00	36.00	28.00	32.00	32.00	30.00	32.00	33.00	30.00	30.00
5	28.00	37.00	29.00	18.00	31.00	31.00	22.00	29.00	27.00	31.00
6	33.00	40.00	28.00	30.00	33.00	30.00	33.00	30.00	31.00	33.00
7	30.00	45.00	36.00	36.00	32.00	27.00	36.00	27.00	34.00	34.00
8	28.00	42.00	25.00	30.00	26.00	30.00	29.00	30.00	25.00	32.00
9	29.00	40.00	22.00	30.00	30.00	31.00	30.00	32.00	32.00	27.00
10	31.00	40.00	33.00	36.00	29.00	29.00	31.00	31.00	32.00	29.00
11	30.00	38.00	15.00	26.00	31.00	32.00	32.00	31.00	29.00	28.00
12	29.00	40.00	18.00	29.00	30.00	24.00	25.00	24.00	30.00	28.00
13	27.00	32.00	18.00	31.00	30.00	32.00	37.00	32.00	32.00	32.00
14	33.00	19.00	32.00	28.00	33.00	31.00	30.00	30.00	34.00	31.00
15	33.00	15.00	31.00	28.00	32.00	30.00	34.00	33.00	22.00	30.00
16	35.00	20.00	28.00	32.00	32.00	28.00	32.00	28.00	35.00	28.00
17	34.00	25.00	31.00	34.00	31.00	29.00	29.00	34.00	38.00	37.00
18	39.00	28.00	34.00	33.00	30.00	32.00	28.00	30.00	20.00	34.00
19	34.00	30.00	30.00	32.00	30.00	31.00	33.00	30.00	32.00	30.00
20	36.00	30.00	33.00	38.00	30.00	28.00	32.00	29.00	34.00	31.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{3-1}{3} + 16 + \frac{(1-0)}{1} \right) * 5$$

$$D = 88.33 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 70.667 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.921$$

↓
(2.4 < IRI < 15.9)

cumple?

SI

IRI= 3.92 m/km

2da. prueba:

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

$$IRI = 3.427$$

↓
(IRI < 2,4)

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

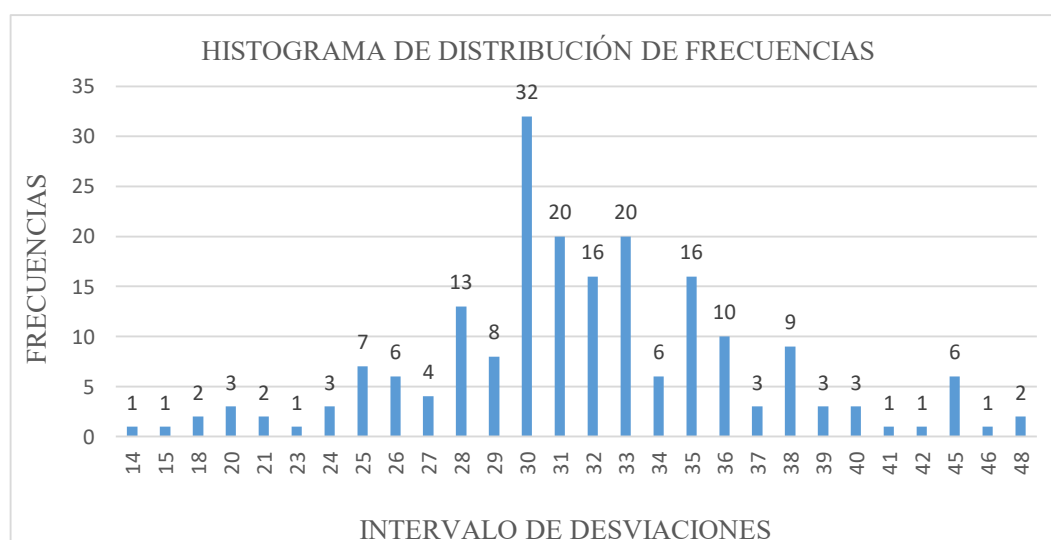
FECHA: 17/diciembre/2020

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 3+600 a 4+000 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36.00	38.00	35.00	35.00	30.00	24.00	35.00	38.00	37.00	26.00
2	25.00	31.00	32.00	25.00	30.00	21.00	37.00	37.00	31.00	21.00
3	20.00	23.00	31.00	29.00	32.00	30.00	35.00	45.00	28.00	30.00
4	24.00	33.00	30.00	35.00	32.00	29.00	32.00	40.00	20.00	35.00
5	28.00	32.00	30.00	20.00	33.00	31.00	30.00	41.00	27.00	34.00
6	30.00	33.00	32.00	30.00	35.00	30.00	30.00	46.00	29.00	36.00
7	31.00	34.00	32.00	15.00	28.00	29.00	35.00	38.00	30.00	39.00
8	31.00	31.00	30.00	30.00	28.00	30.00	33.00	29.00	35.00	32.00
9	33.00	39.00	30.00	18.00	25.00	31.00	35.00	25.00	36.00	32.00
10	26.00	34.00	30.00	27.00	29.00	31.00	38.00	14.00	38.00	31.00
11	33.00	36.00	32.00	26.00	31.00	32.00	30.00	26.00	31.00	34.00
12	24.00	40.00	27.00	25.00	31.00	30.00	32.00	18.00	30.00	36.00
13	33.00	45.00	30.00	28.00	30.00	28.00	35.00	25.00	31.00	42.00
14	30.00	48.00	33.00	26.00	30.00	29.00	33.00	35.00	31.00	45.00
15	31.00	45.00	29.00	30.00	30.00	30.00	33.00	48.00	35.00	36.00
16	33.00	45.00	32.00	28.00	28.00	32.00	31.00	33.00	33.00	36.00
17	38.00	45.00	33.00	28.00	28.00	31.00	30.00	33.00	39.00	38.00
18	31.00	40.00	27.00	30.00	28.00	36.00	33.00	32.00	36.00	35.00
19	35.00	38.00	28.00	34.00	25.00	33.00	30.00	33.00	34.00	30.00
20	33.00	38.00	31.00	32.00	26.00	33.00	35.00	36.00	28.00	30.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{3 - 0}{0} + 16 + \frac{(1 - 0)}{1} \right) * 5$$

$$D = 90 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 72 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.984$$

↓
(2.4 < IRI < 15.9)

cumple?

SI

$$IRI = 3.98 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 3.492$$

↓
(IRI < 2,4)

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

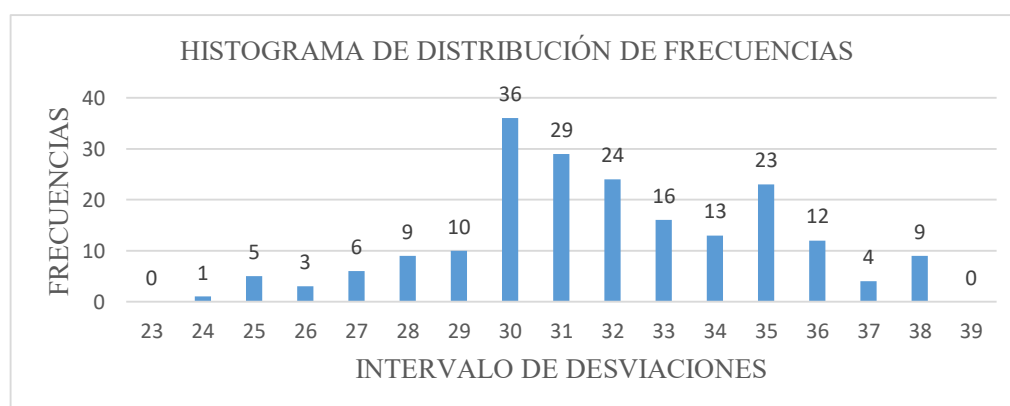
FECHA: 17/diciembre/2020

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 4+000 a 4+400 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	35.00	30.00	30.00	34.00	34.00
2	31.00	36.00	36.00	31.00	30.00	38.00	34.00	29.00	35.00	30.00
3	31.00	30.00	35.00	33.00	29.00	30.00	37.00	28.00	35.00	30.00
4	32.00	32.00	33.00	31.00	25.00	30.00	36.00	29.00	38.00	35.00
5	32.00	33.00	35.00	38.00	26.00	30.00	27.00	31.00	38.00	29.00
6	33.00	31.00	30.00	30.00	29.00	35.00	35.00	32.00	35.00	29.00
7	31.00	33.00	30.00	32.00	28.00	29.00	34.00	30.00	36.00	30.00
8	31.00	30.00	35.00	31.00	30.00	25.00	25.00	31.00	37.00	33.00
9	30.00	30.00	36.00	31.00	31.00	28.00	32.00	32.00	36.00	33.00
10	30.00	34.00	34.00	30.00	34.00	26.00	33.00	29.00	35.00	31.00
11	31.00	33.00	31.00	30.00	35.00	32.00	27.00	28.00	34.00	33.00
12	31.00	30.00	28.00	31.00	34.00	27.00	35.00	27.00	38.00	32.00
13	29.00	30.00	32.00	32.00	30.00	28.00	34.00	31.00	35.00	32.00
14	30.00	30.00	33.00	33.00	31.00	32.00	27.00	30.00	35.00	30.00
15	33.00	35.00	32.00	30.00	26.00	30.00	33.00	30.00	38.00	31.00
16	32.00	25.00	30.00	31.00	36.00	34.00	28.00	38.00	36.00	31.00
17	34.00	24.00	36.00	31.00	27.00	32.00	32.00	37.00	34.00	32.00
18	35.00	28.00	30.00	36.00	25.00	36.00	29.00	31.00	33.00	31.00
19	32.00	32.00	35.00	35.00	28.00	35.00	31.00	38.00	38.00	33.00
20	36.00	31.00	32.00	35.00	35.00	37.00	31.00	32.00	35.00	32.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{6-1}{6} + 9 + \frac{(4-1)}{4} \right) * 5$$

$$D = 52.92 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 42.333 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.587 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.59 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.053 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: 17/diciembre/2020

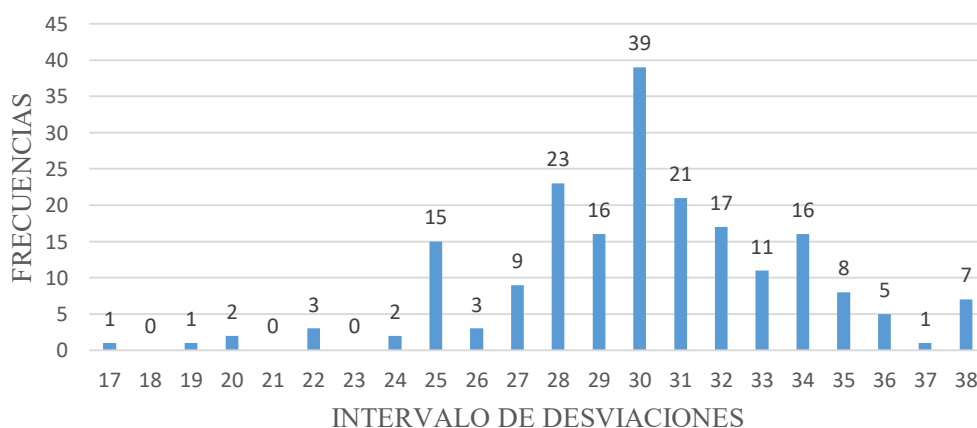
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 4+400 a 4+800 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34.00	30.00	30.00	30.00	28.00	30.00	30.00	32.00	28.00	30.00
2	36.00	28.00	33.00	31.00	29.00	28.00	27.00	35.00	29.00	28.00
3	20.00	31.00	38.00	28.00	33.00	31.00	33.00	30.00	32.00	34.00
4	22.00	35.00	28.00	30.00	32.00	30.00	31.00	29.00	30.00	25.00
5	25.00	38.00	25.00	25.00	31.00	31.00	32.00	28.00	27.00	36.00
6	28.00	31.00	25.00	28.00	33.00	30.00	28.00	30.00	31.00	27.00
7	27.00	34.00	29.00	35.00	32.00	27.00	34.00	27.00	34.00	24.00
8	28.00	26.00	25.00	30.00	26.00	30.00	36.00	30.00	25.00	30.00
9	29.00	32.00	22.00	30.00	30.00	31.00	38.00	32.00	32.00	27.00
10	30.00	25.00	30.00	34.00	29.00	29.00	29.00	31.00	32.00	29.00
11	30.00	31.00	25.00	25.00	28.00	32.00	36.00	31.00	29.00	28.00
12	29.00	35.00	25.00	33.00	27.00	30.00	33.00	28.00	30.00	28.00
13	28.00	30.00	20.00	24.00	32.00	38.00	38.00	32.00	32.00	32.00
14	33.00	25.00	22.00	28.00	34.00	34.00	30.00	30.00	38.00	30.00
15	31.00	29.00	30.00	28.00	33.00	35.00	28.00	33.00	25.00	30.00
16	31.00	27.00	26.00	31.00	30.00	30.00	32.00	28.00	35.00	28.00
17	30.00	31.00	31.00	34.00	25.00	31.00	29.00	34.00	34.00	36.00
18	30.00	32.00	34.00	37.00	17.00	31.00	34.00	35.00	30.00	34.00
19	30.00	34.00	31.00	38.00	19.00	31.00	33.00	30.00	29.00	30.00
20	30.00	30.00	33.00	34.00	25.00	29.00	32.00	29.00	28.00	35.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{8-3}{8} + 7 + \frac{(2-0)}{2} \right) * 5$$

$$D = 57.67 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 46.133 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$\boxed{I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c}$$

$$IRI = 2.766 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.77 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

$$\boxed{I. R. I. = 0,0485 * D_c}$$

$$IRI = 2.237 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: 17/diciembre/2020

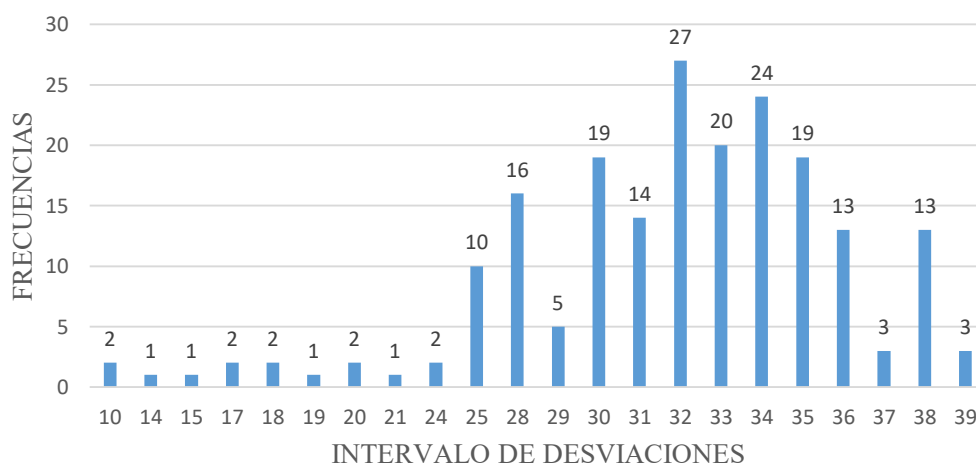
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 4+800 a 5+200 (ida)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	31.00	29.00	34.00	36.00	35.00	32.00	17.00	38.00	10.00	34.00
2	30.00	31.00	36.00	35.00	34.00	33.00	25.00	30.00	25.00	36.00
3	30.00	25.00	29.00	37.00	29.00	33.00	35.00	34.00	30.00	34.00
4	32.00	24.00	31.00	38.00	35.00	32.00	30.00	34.00	38.00	34.00
5	33.00	30.00	32.00	28.00	32.00	39.00	32.00	30.00	32.00	32.00
6	35.00	32.00	28.00	35.00	35.00	35.00	33.00	29.00	33.00	32.00
7	34.00	33.00	28.00	28.00	30.00	36.00	38.00	33.00	34.00	33.00
8	36.00	34.00	31.00	29.00	32.00	36.00	34.00	32.00	34.00	32.00
9	35.00	33.00	30.00	19.00	31.00	34.00	36.00	33.00	38.00	31.00
10	36.00	28.00	35.00	20.00	30.00	38.00	33.00	32.00	32.00	25.00
11	34.00	28.00	32.00	15.00	35.00	33.00	28.00	32.00	33.00	32.00
12	34.00	30.00	38.00	18.00	28.00	33.00	36.00	38.00	34.00	31.00
13	30.00	36.00	34.00	28.00	39.00	32.00	37.00	36.00	32.00	28.00
14	30.00	34.00	33.00	30.00	28.00	34.00	34.00	34.00	38.00	31.00
15	31.00	35.00	28.00	36.00	10.00	30.00	35.00	32.00	35.00	35.00
16	25.00	38.00	25.00	34.00	17.00	25.00	38.00	32.00	32.00	28.00
17	28.00	32.00	30.00	33.00	25.00	21.00	36.00	31.00	31.00	31.00
18	24.00	30.00	37.00	32.00	18.00	30.00	38.00	31.00	33.00	31.00
19	30.00	33.00	38.00	34.00	28.00	25.00	35.00	25.00	32.00	35.00
20	33.00	28.00	39.00	32.00	35.00	20.00	35.00	14.00	34.00	33.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{8-3}{8} + 7 + \frac{(2-0)}{2} \right) * 5$$

$$D = 69.81 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 55.846 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.223 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 3.22 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.709 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DE LAB. DE ASFALTO

ANEXO II

Cálculos del Índice de Rugosidad
Internacional IRI(carril vuelta)



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

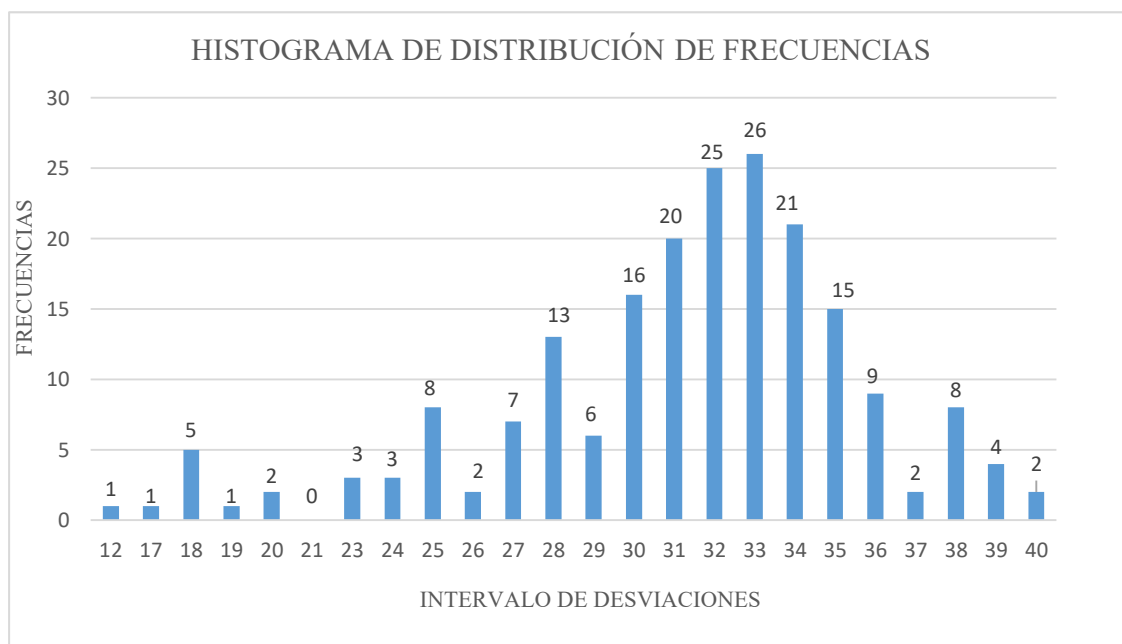
FECHA:17/diciembre/2020

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 4+800 a 5+200 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32.00	23.00	27.00	17.00	35.00	32.00	30.00	28.00	33.00	33.00
2	32.00	31.00	33.00	12.00	34.00	34.00	23.00	28.00	31.00	38.00
3	29.00	23.00	34.00	40.00	35.00	33.00	27.00	31.00	29.00	34.00
4	36.00	33.00	32.00	20.00	30.00	34.00	29.00	34.00	27.00	34.00
5	30.00	32.00	30.00	20.00	32.00	35.00	32.00	34.00	32.00	32.00
6	32.00	34.00	30.00	31.00	28.00	35.00	33.00	33.00	33.00	32.00
7	28.00	39.00	32.00	28.00	30.00	36.00	33.00	33.00	38.00	33.00
8	31.00	34.00	27.00	27.00	32.00	30.00	34.00	32.00	34.00	32.00
9	33.00	34.00	30.00	30.00	31.00	25.00	36.00	33.00	36.00	31.00
10	26.00	36.00	33.00	33.00	38.00	18.00	33.00	39.00	32.00	28.00
11	33.00	32.00	29.00	32.00	35.00	18.00	36.00	30.00	33.00	25.00
12	24.00	30.00	32.00	33.00	28.00	29.00	36.00	38.00	34.00	27.00
13	33.00	31.00	33.00	34.00	30.00	31.00	37.00	38.00	32.00	38.00
14	28.00	30.00	27.00	38.00	18.00	28.00	34.00	40.00	37.00	24.00
15	31.00	31.00	28.00	36.00	25.00	25.00	35.00	35.00	39.00	28.00
16	33.00	31.00	31.00	34.00	32.00	35.00	33.00	35.00	34.00	24.00
17	31.00	28.00	35.00	33.00	33.00	36.00	39.00	35.00	31.00	18.00
18	31.00	26.00	25.00	25.00	38.00	31.00	30.00	35.00	30.00	18.00
19	31.00	28.00	29.00	34.00	35.00	32.00	34.00	35.00	32.00	19.00
20	33.00	32.00	30.00	31.00	31.00	25.00	35.00	32.00	34.00	25.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{3 - 0}{3} + 14 + \frac{(8 - 4)}{8} \right) * 5$$

$$D = 77.5 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 62 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.513 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 3.51 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 3.007 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

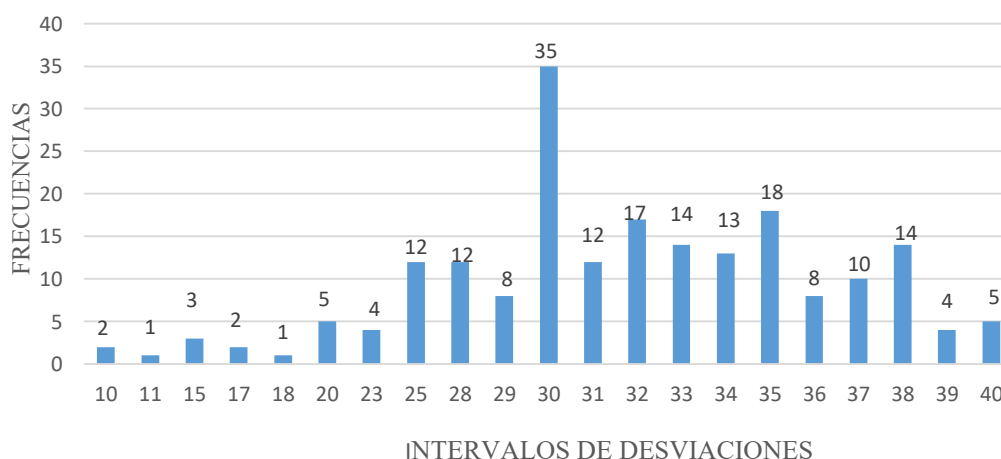
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 4+400 a 4+800 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29.00	29.00	34.00	35.00	37.00	32.00	17.00	38.00	10.00	32.00
2	30.00	31.00	30.00	35.00	37.00	33.00	25.00	31.00	11.00	33.00
3	30.00	25.00	31.00	37.00	37.00	33.00	37.00	34.00	25.00	36.00
4	31.00	20.00	30.00	36.00	35.00	32.00	33.00	34.00	38.00	34.00
5	33.00	30.00	23.00	28.00	32.00	39.00	32.00	30.00	32.00	31.00
6	35.00	32.00	28.00	30.00	35.00	30.00	33.00	29.00	30.00	30.00
7	35.00	33.00	25.00	30.00	30.00	40.00	38.00	25.00	23.00	30.00
8	36.00	30.00	30.00	34.00	32.00	39.00	34.00	34.00	38.00	32.00
9	29.00	38.00	30.00	29.00	30.00	40.00	36.00	33.00	35.00	31.00
10	29.00	39.00	35.00	20.00	30.00	30.00	33.00	32.00	34.00	25.00
11	25.00	30.00	32.00	15.00	35.00	33.00	37.00	32.00	36.00	32.00
12	20.00	30.00	38.00	18.00	28.00	33.00	36.00	38.00	39.00	31.00
13	28.00	35.00	34.00	37.00	29.00	30.00	37.00	36.00	38.00	35.00
14	30.00	30.00	33.00	30.00	28.00	34.00	34.00	34.00	38.00	31.00
15	31.00	28.00	28.00	36.00	10.00	30.00	35.00	32.00	40.00	38.00
16	25.00	28.00	25.00	30.00	30.00	35.00	38.00	32.00	35.00	28.00
17	20.00	29.00	30.00	33.00	17.00	28.00	37.00	31.00	40.00	31.00
18	15.00	23.00	30.00	32.00	15.00	25.00	38.00	31.00	40.00	30.00
19	25.00	33.00	35.00	34.00	28.00	25.00	35.00	23.00	38.00	38.00
20	30.00	28.00	30.00	32.00	35.00	20.00	35.00	30.00	37.00	30.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{5 - 1}{5} + 12 + \frac{(14 - 1)}{14} \right) * 5$$

$$D = 68.64 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 54.914 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.179 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 3.18 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.663 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

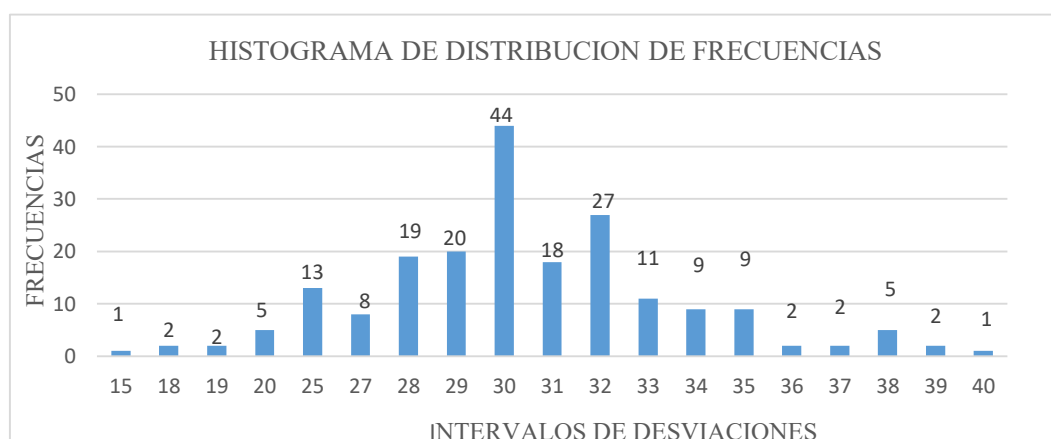
FECHA:17/diciembre/2020

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 4+000 a 4+400 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38.00	30.00	30.00	30.00	25.00	31.00	31.00	32.00	31.00	28.00
2	30.00	28.00	35.00	39.00	29.00	29.00	28.00	40.00	29.00	32.00
3	20.00	31.00	38.00	30.00	33.00	31.00	25.00	39.00	32.00	34.00
4	20.00	32.00	28.00	32.00	32.00	30.00	25.00	35.00	30.00	30.00
5	25.00	38.00	29.00	20.00	31.00	28.00	20.00	35.00	27.00	31.00
6	33.00	31.00	28.00	30.00	33.00	30.00	33.00	30.00	31.00	30.00
7	27.00	35.00	37.00	35.00	32.00	29.00	36.00	27.00	34.00	35.00
8	28.00	30.00	30.00	29.00	20.00	30.00	29.00	30.00	25.00	32.00
9	30.00	32.00	28.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	27.00
10	31.00	27.00	33.00	34.00	29.00	30.00	31.00	31.00	32.00	29.00
11	30.00	31.00	30.00	25.00	30.00	32.00	32.00	31.00	29.00	28.00
12	25.00	37.00	18.00	29.00	29.00	25.00	25.00	25.00	30.00	28.00
13	18.00	32.00	19.00	31.00	30.00	29.00	38.00	32.00	32.00	32.00
14	15.00	19.00	28.00	27.00	32.00	31.00	30.00	30.00	34.00	31.00
15	25.00	29.00	31.00	28.00	32.00	30.00	34.00	33.00	25.00	30.00
16	28.00	27.00	27.00	32.00	30.00	28.00	32.00	28.00	35.00	29.00
17	30.00	30.00	30.00	33.00	30.00	29.00	29.00	34.00	35.00	35.00
18	32.00	30.00	34.00	33.00	30.00	32.00	28.00	30.00	32.00	34.00
19	30.00	34.00	28.00	32.00	29.00	28.00	25.00	30.00	32.00	33.00
20	29.00	36.00	33.00	38.00	30.00	28.00	30.00	29.00	30.00	33.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{13 - 0}{13} + 9 + \frac{(2 - 0)}{2} \right) * 5$$

$$D = 55 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 44 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.665 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.67 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.134 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

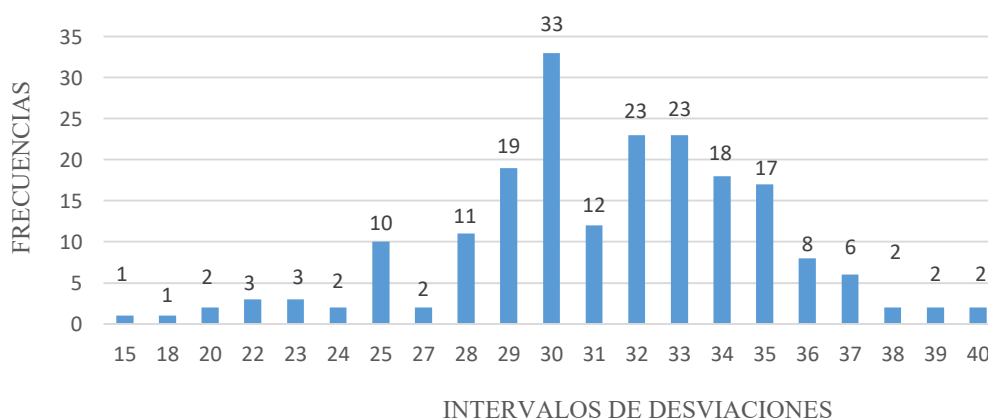
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 3+600 a 4+000 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	28.00	29.00	25.00	35.00	22.00	29.00	30.00	33.00	32.00	30.00
2	29.00	29.00	28.00	30.00	35.00	20.00	30.00	32.00	31.00	32.00
3	28.00	30.00	33.00	33.00	32.00	15.00	29.00	35.00	32.00	29.00
4	20.00	31.00	32.00	34.00	36.00	18.00	33.00	33.00	30.00	29.00
5	30.00	30.00	35.00	35.00	34.00	25.00	23.00	30.00	30.00	25.00
6	29.00	32.00	30.00	30.00	33.00	30.00	22.00	32.00	30.00	29.00
7	30.00	33.00	31.00	28.00	28.00	33.00	32.00	25.00	35.00	30.00
8	32.00	34.00	33.00	24.00	25.00	30.00	32.00	28.00	22.00	34.00
9	35.00	35.00	31.00	29.00	30.00	33.00	32.00	27.00	34.00	33.00
10	36.00	31.00	35.00	23.00	30.00	32.00	34.00	29.00	33.00	34.00
11	34.00	32.00	33.00	33.00	33.00	34.00	33.00	39.00	33.00	33.00
12	33.00	35.00	32.00	28.00	36.00	35.00	36.00	36.00	40.00	31.00
13	30.00	30.00	33.00	34.00	35.00	37.00	35.00	30.00	40.00	32.00
14	29.00	30.00	32.00	30.00	36.00	37.00	34.00	25.00	39.00	30.00
15	35.00	32.00	34.00	31.00	37.00	37.00	37.00	29.00	38.00	30.00
16	33.00	34.00	35.00	24.00	36.00	35.00	34.00	29.00	25.00	35.00
17	28.00	31.00	32.00	23.00	28.00	32.00	32.00	30.00	28.00	31.00
18	27.00	30.00	36.00	28.00	29.00	38.00	31.00	31.00	29.00	29.00
19	29.00	31.00	34.00	25.00	30.00	37.00	32.00	30.00	29.00	33.00
20	25.00	25.00	30.00	30.00	34.00	34.00	32.00	33.00	30.00	34.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{2 - 0}{2} + 11 + \frac{(6 - 4)}{6} \right) * 5$$

$$D = 61.67 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 49.333 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.92 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.92 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.39 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

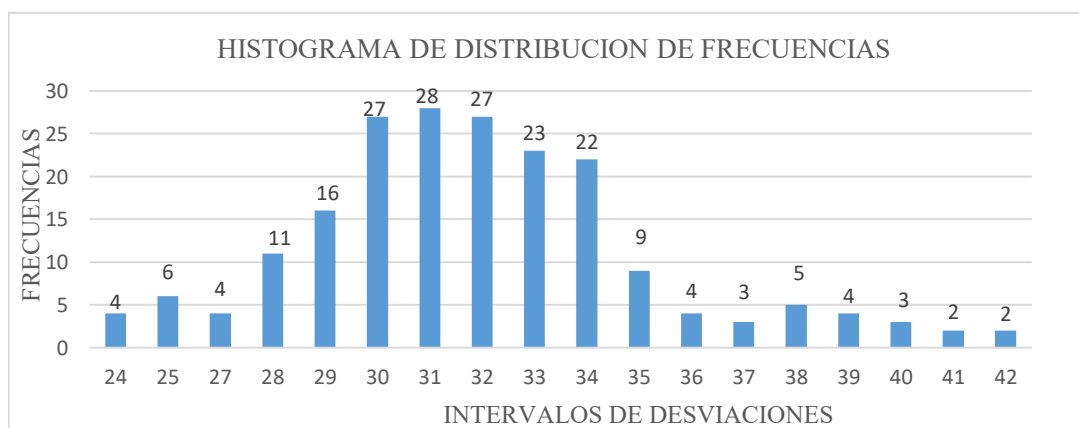
FECHA:17/diciembre/2020

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 3+200 a 3+600 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33.00	35.00	41.00	39.00	34.00	34.00	36.00	31.00	28.00	33.00
2	30.00	34.00	42.00	32.00	33.00	34.00	32.00	28.00	27.00	31.00
3	34.00	30.00	31.00	33.00	33.00	34.00	32.00	29.00	32.00	29.00
4	29.00	29.00	30.00	33.00	35.00	39.00	32.00	29.00	28.00	28.00
5	33.00	29.00	30.00	25.00	29.00	40.00	35.00	28.00	24.00	38.00
6	31.00	30.00	32.00	24.00	30.00	34.00	33.00	27.00	36.00	37.00
7	31.00	31.00	33.00	30.00	30.00	39.00	31.00	25.00	35.00	34.00
8	33.00	32.00	33.00	35.00	31.00	40.00	30.00	28.00	30.00	36.00
9	33.00	33.00	31.00	34.00	32.00	41.00	30.00	28.00	30.00	30.00
10	32.00	32.00	32.00	33.00	31.00	42.00	32.00	29.00	31.00	29.00
11	28.00	34.00	34.00	30.00	32.00	38.00	31.00	25.00	31.00	25.00
12	24.00	33.00	34.00	30.00	28.00	35.00	38.00	25.00	32.00	24.00
13	32.00	33.00	31.00	29.00	31.00	32.00	32.00	30.00	30.00	29.00
14	27.00	31.00	32.00	29.00	32.00	33.00	32.00	31.00	32.00	29.00
15	29.00	31.00	30.00	30.00	25.00	31.00	33.00	30.00	28.00	33.00
16	27.00	30.00	30.00	30.00	31.00	34.00	31.00	29.00	30.00	31.00
17	30.00	31.00	35.00	31.00	32.00	32.00	32.00	28.00	31.00	32.00
18	31.00	35.00	37.00	32.00	34.00	33.00	32.00	33.00	35.00	38.00
19	37.00	40.00	33.00	31.00	34.00	34.00	31.00	34.00	34.00	34.00
20	39.00	34.00	38.00	34.00	30.00	36.00	30.00	29.00	33.00	34.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{4 - 0}{4} + 11 + \frac{(4 - 3)}{4} \right) * 5$$

$$D = 61.25 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 49 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.901 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.90 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.377 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

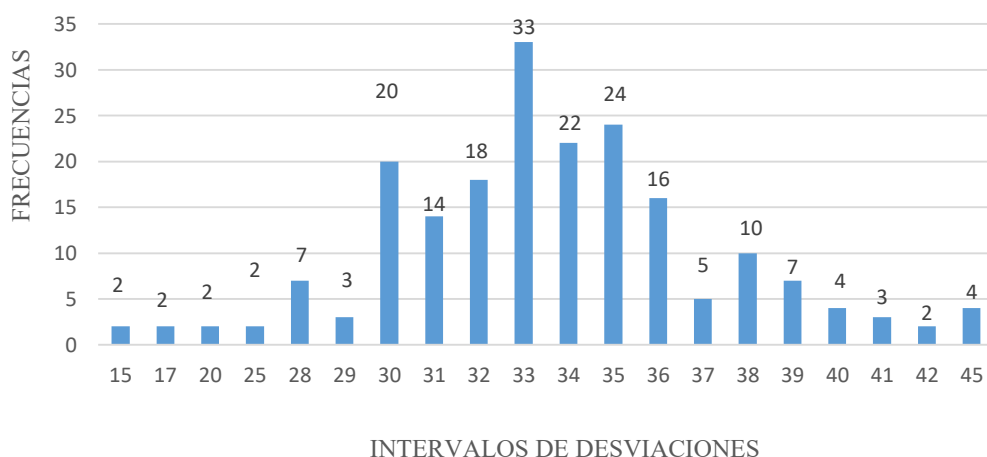
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 2+800 a 3+200 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34.00	33.00	31.00	35.00	33.00	30.00	30.00	34.00	41.00	36.00
2	33.00	31.00	30.00	34.00	34.00	32.00	36.00	38.00	42.00	34.00
3	38.00	33.00	35.00	35.00	34.00	33.00	36.00	33.00	38.00	33.00
4	40.00	38.00	32.00	38.00	31.00	35.00	36.00	32.00	45.00	30.00
5	41.00	32.00	30.00	35.00	31.00	36.00	37.00	33.00	30.00	31.00
6	40.00	34.00	33.00	33.00	30.00	36.00	33.00	30.00	32.00	32.00
7	38.00	33.00	33.00	30.00	37.00	35.00	34.00	29.00	34.00	33.00
8	40.00	31.00	38.00	35.00	36.00	34.00	34.00	30.00	33.00	35.00
9	39.00	32.00	39.00	32.00	34.00	35.00	33.00	28.00	33.00	33.00
10	33.00	33.00	33.00	34.00	33.00	35.00	30.00	33.00	28.00	33.00
11	34.00	35.00	37.00	28.00	38.00	36.00	34.00	30.00	20.00	32.00
12	30.00	30.00	41.00	20.00	33.00	33.00	31.00	30.00	31.00	38.00
13	31.00	29.00	45.00	30.00	39.00	39.00	33.00	36.00	35.00	33.00
14	29.00	28.00	35.00	15.00	40.00	35.00	33.00	35.00	36.00	34.00
15	28.00	31.00	34.00	17.00	42.00	34.00	32.00	35.00	35.00	35.00
16	30.00	30.00	35.00	25.00	33.00	36.00	38.00	37.00	34.00	32.00
17	32.00	28.00	34.00	34.00	35.00	35.00	39.00	32.00	15.00	30.00
18	31.00	31.00	36.00	32.00	36.00	35.00	36.00	25.00	17.00	33.00
19	35.00	34.00	37.00	31.00	32.00	39.00	45.00	35.00	28.00	32.00
20	31.00	32.00	39.00	32.00	33.00	36.00	45.00	36.00	30.00	33.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{7-2}{7} + 11 + \frac{(4-1)}{4} \right) * 5$$

$$D = 62.32 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 49.857 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.941 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.94 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.418 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

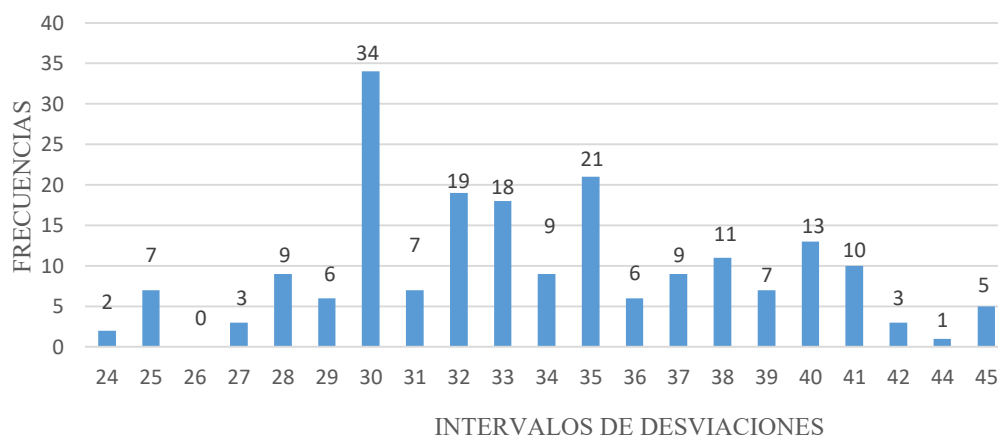
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 2+400 a 2+800 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	30.00	29.00	32.00	35.00	30.00	35.00	30.00	33.00	45.00	33.00
2	30.00	27.00	32.00	28.00	35.00	30.00	35.00	30.00	44.00	30.00
3	30.00	30.00	35.00	30.00	31.00	25.00	28.00	30.00	38.00	32.00
4	30.00	35.00	31.00	33.00	34.00	24.00	30.00	30.00	32.00	33.00
5	25.00	36.00	30.00	41.00	30.00	25.00	30.00	32.00	30.00	30.00
6	28.00	42.00	33.00	42.00	28.00	29.00	37.00	30.00	32.00	28.00
7	31.00	32.00	33.00	30.00	30.00	30.00	29.00	34.00	32.00	30.00
8	29.00	40.00	39.00	35.00	31.00	36.00	27.00	32.00	37.00	38.00
9	30.00	40.00	40.00	41.00	33.00	35.00	35.00	32.00	38.00	31.00
10	35.00	38.00	41.00	41.00	32.00	37.00	35.00	32.00	34.00	32.00
11	37.00	40.00	40.00	45.00	25.00	41.00	34.00	36.00	33.00	32.00
12	45.00	35.00	35.00	30.00	35.00	45.00	34.00	38.00	39.00	33.00
13	45.00	32.00	30.00	33.00	40.00	30.00	30.00	37.00	35.00	30.00
14	40.00	31.00	39.00	32.00	41.00	35.00	38.00	34.00	25.00	33.00
15	41.00	28.00	38.00	35.00	42.00	30.00	30.00	39.00	25.00	25.00
16	39.00	32.00	35.00	33.00	41.00	33.00	35.00	38.00	24.00	28.00
17	35.00	33.00	34.00	40.00	40.00	37.00	39.00	41.00	32.00	30.00
18	30.00	33.00	37.00	37.00	40.00	36.00	33.00	40.00	33.00	36.00
19	31.00	29.00	40.00	29.00	38.00	34.00	38.00	38.00	39.00	40.00
20	32.00	28.00	36.00	27.00	28.00	33.00	37.00	35.00	34.00	41.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{3 - 1}{3} + 13 + \frac{(10 - 1)}{10} \right) * 5$$

$$D = 72.83 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 58.267 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.34 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 3.34 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.826 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

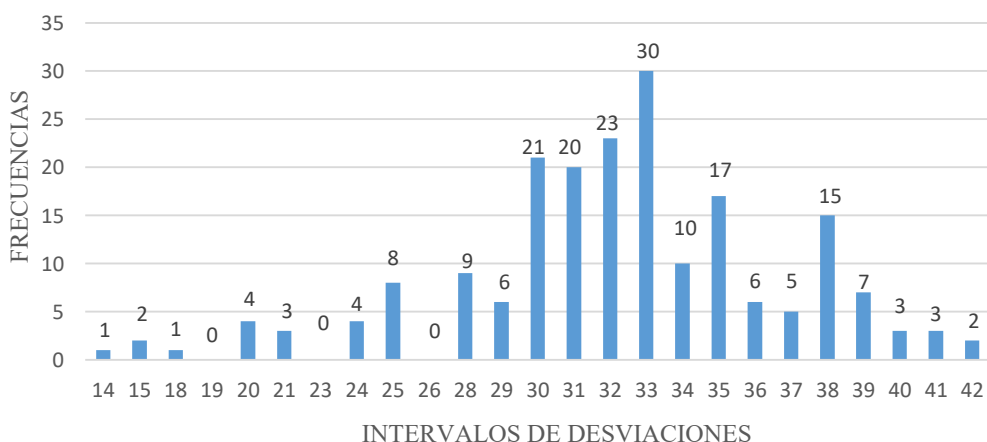
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 2+000 a 2+400 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33.00	29.00	29.00	36.00	33.00	30.00	38.00	32.00	14.00	37.00
2	35.00	31.00	30.00	30.00	30.00	33.00	30.00	33.00	25.00	25.00
3	35.00	24.00	30.00	37.00	29.00	35.00	35.00	34.00	30.00	21.00
4	37.00	24.00	31.00	40.00	33.00	32.00	30.00	38.00	38.00	30.00
5	39.00	30.00	32.00	42.00	32.00	39.00	32.00	39.00	32.00	30.00
6	41.00	32.00	38.00	41.00	35.00	35.00	33.00	41.00	38.00	32.00
7	40.00	33.00	32.00	35.00	28.00	38.00	38.00	33.00	35.00	33.00
8	38.00	33.00	31.00	39.00	32.00	29.00	34.00	32.00	34.00	32.00
9	35.00	33.00	30.00	25.00	31.00	34.00	33.00	35.00	32.00	31.00
10	36.00	28.00	35.00	33.00	31.00	38.00	33.00	36.00	33.00	38.00
11	33.00	28.00	33.00	15.00	33.00	33.00	30.00	30.00	33.00	36.00
12	33.00	25.00	35.00	18.00	25.00	33.00	36.00	38.00	38.00	34.00
13	30.00	21.00	30.00	28.00	39.00	32.00	37.00	31.00	35.00	28.00
14	31.00	20.00	31.00	32.00	28.00	34.00	34.00	37.00	31.00	20.00
15	31.00	33.00	30.00	36.00	31.00	30.00	35.00	33.00	35.00	31.00
16	25.00	29.00	29.00	31.00	15.00	38.00	38.00	33.00	32.00	28.00
17	28.00	25.00	24.00	33.00	25.00	42.00	34.00	31.00	31.00	31.00
18	24.00	30.00	35.00	32.00	20.00	38.00	31.00	30.00	32.00	33.00
19	31.00	33.00	32.00	33.00	30.00	40.00	35.00	21.00	32.00	39.00
20	33.00	28.00	32.00	32.00	31.00	39.00	32.00	20.00	34.00	34.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{3 - 2}{3} + 13 + \frac{(7 - 2)}{7} \right) * 5$$

$$D = 70.24 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 56.19 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.24 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 3.24 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.725 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

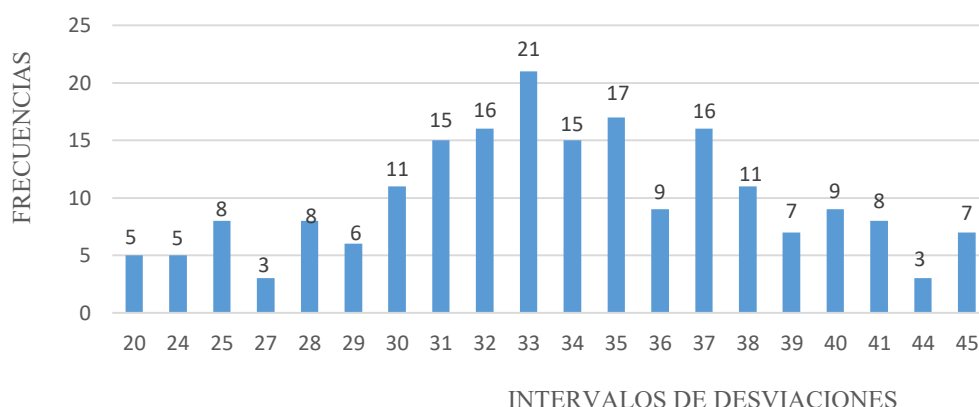
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 1+600 a 2+000 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34.00	34.00	35.00	33.00	28.00	33.00	30.00	32.00	28.00	30.00
2	38.00	38.00	33.00	32.00	37.00	33.00	27.00	36.00	29.00	28.00
3	41.00	33.00	34.00	36.00	33.00	30.00	32.00	30.00	33.00	35.00
4	45.00	36.00	28.00	37.00	32.00	33.00	31.00	24.00	34.00	25.00
5	40.00	35.00	25.00	25.00	31.00	37.00	32.00	37.00	27.00	31.00
6	39.00	32.00	38.00	38.00	33.00	25.00	28.00	30.00	31.00	41.00
7	34.00	35.00	31.00	35.00	35.00	29.00	38.00	33.00	34.00	40.00
8	37.00	30.00	38.00	37.00	39.00	24.00	36.00	29.00	37.00	35.00
9	35.00	24.00	40.00	35.00	41.00	37.00	38.00	32.00	34.00	32.00
10	41.00	25.00	41.00	34.00	45.00	35.00	36.00	45.00	39.00	20.00
11	38.00	31.00	41.00	35.00	40.00	39.00	36.00	36.00	29.00	25.00
12	44.00	32.00	40.00	33.00	41.00	20.00	33.00	28.00	30.00	24.00
13	33.00	33.00	37.00	24.00	36.00	38.00	37.00	32.00	32.00	37.00
14	45.00	32.00	39.00	32.00	37.00	34.00	30.00	31.00	35.00	40.00
15	35.00	33.00	39.00	34.00	31.00	35.00	27.00	33.00	25.00	41.00
16	35.00	34.00	35.00	31.00	33.00	40.00	39.00	28.00	35.00	33.00
17	37.00	31.00	31.00	34.00	20.00	31.00	36.00	34.00	34.00	37.00
18	40.00	40.00	34.00	37.00	20.00	31.00	32.00	33.00	30.00	31.00
19	44.00	44.00	31.00	38.00	30.00	32.00	45.00	30.00	20.00	45.00
20	38.00	45.00	33.00	33.00	25.00	29.00	32.00	29.00	28.00	37.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{8-0}{8} + 13 + \frac{(8-0)}{8} \right) * 5$$

$$D = 75 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 60 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.419 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 3.42 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.91 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

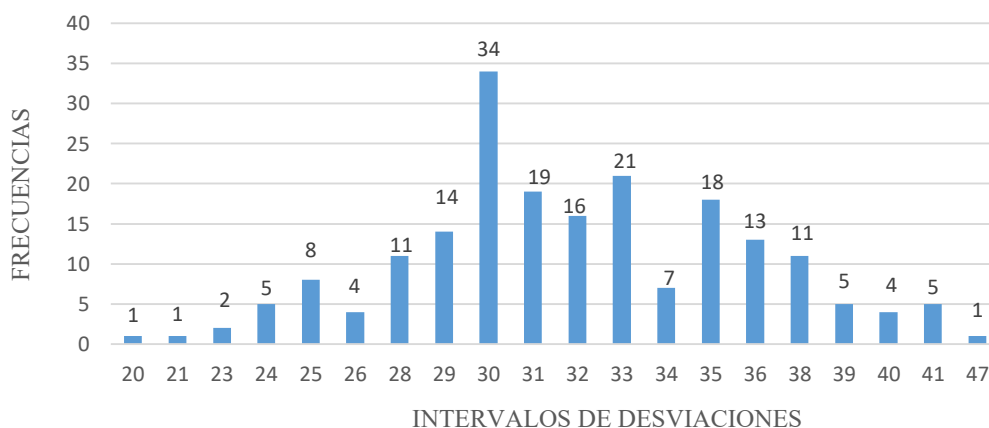
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 1+200 a 1+600 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36.00	38.00	47.00	35.00	30.00	24.00	35.00	38.00	38.00	26.00
2	24.00	31.00	41.00	25.00	30.00	21.00	36.00	34.00	31.00	33.00
3	25.00	23.00	30.00	29.00	32.00	30.00	35.00	36.00	28.00	30.00
4	24.00	33.00	30.00	35.00	32.00	29.00	32.00	40.00	20.00	35.00
5	29.00	38.00	29.00	32.00	33.00	31.00	30.00	40.00	29.00	34.00
6	30.00	41.00	33.00	23.00	35.00	30.00	30.00	32.00	29.00	36.00
7	31.00	33.00	30.00	24.00	28.00	29.00	35.00	38.00	30.00	39.00
8	31.00	32.00	30.00	26.00	28.00	30.00	33.00	29.00	35.00	32.00
9	32.00	39.00	30.00	31.00	25.00	31.00	35.00	25.00	36.00	32.00
10	30.00	35.00	30.00	29.00	29.00	31.00	38.00	30.00	38.00	31.00
11	35.00	39.00	32.00	26.00	31.00	32.00	30.00	24.00	31.00	34.00
12	36.00	40.00	29.00	25.00	31.00	30.00	32.00	33.00	30.00	36.00
13	33.00	31.00	30.00	25.00	30.00	28.00	35.00	28.00	31.00	35.00
14	30.00	41.00	33.00	26.00	30.00	29.00	33.00	35.00	31.00	34.00
15	33.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	33.00	31.00	35.00	36.00
16	33.00	40.00	32.00	28.00	28.00	32.00	31.00	33.00	33.00	36.00
17	38.00	35.00	33.00	28.00	28.00	31.00	30.00	33.00	39.00	38.00
18	38.00	36.00	29.00	30.00	28.00	36.00	33.00	32.00	36.00	35.00
19	39.00	38.00	25.00	34.00	25.00	33.00	30.00	33.00	34.00	30.00
20	41.00	41.00	31.00	32.00	34.00	33.00	35.00	36.00	28.00	30.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{8 - 0}{8} + 13 + \frac{(5 - 0)}{5} \right) * 5$$

$$D = 64.38 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 51.5 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 3.019 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 3.02 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.498 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

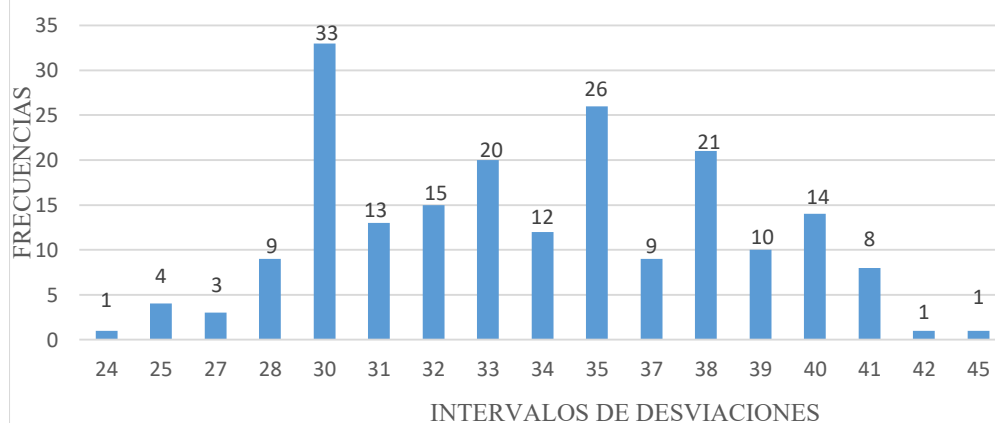
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Progresiva: 0+800 a 1+200 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33.00	30.00	32.00	38.00	30.00	35.00	30.00	33.00	38.00	38.00
2	28.00	38.00	32.00	28.00	31.00	30.00	33.00	30.00	32.00	30.00
3	25.00	31.00	35.00	30.00	31.00	30.00	28.00	31.00	38.00	33.00
4	33.00	33.00	34.00	27.00	34.00	33.00	30.00	30.00	30.00	33.00
5	30.00	41.00	28.00	40.00	30.00	31.00	30.00	33.00	28.00	30.00
6	33.00	40.00	27.00	38.00	30.00	35.00	37.00	30.00	37.00	24.00
7	31.00	35.00	33.00	30.00	30.00	30.00	30.00	34.00	33.00	27.00
8	34.00	35.00	39.00	35.00	31.00	32.00	30.00	32.00	30.00	34.00
9	33.00	40.00	38.00	41.00	38.00	38.00	35.00	32.00	28.00	31.00
10	35.00	41.00	39.00	42.00	32.00	31.00	35.00	35.00	30.00	32.00
11	35.00	40.00	40.00	45.00	25.00	40.00	38.00	37.00	25.00	32.00
12	30.00	35.00	30.00	31.00	38.00	35.00	34.00	38.00	34.00	38.00
13	41.00	37.00	30.00	34.00	40.00	32.00	37.00	37.00	35.00	30.00
14	35.00	31.00	39.00	32.00	40.00	35.00	38.00	35.00	34.00	33.00
15	41.00	28.00	38.00	35.00	41.00	37.00	33.00	35.00	40.00	25.00
16	39.00	32.00	35.00	33.00	40.00	30.00	30.00	38.00	41.00	28.00
17	38.00	33.00	35.00	39.00	40.00	39.00	39.00	40.00	38.00	35.00
18	30.00	33.00	35.00	35.00	38.00	35.00	33.00	40.00	37.00	32.00
19	31.00	30.00	41.00	34.00	38.00	33.00	38.00	37.00	39.00	39.00
20	32.00	31.00	40.00	30.00	28.00	32.00	39.00	34.00	34.00	35.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{9 - 2}{9} + 10 + \frac{(14 - 0)}{14} \right) * 5$$

$$D = 53.89 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 43.11 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.624 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.62 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.091 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

FECHA:17/diciembre/2020

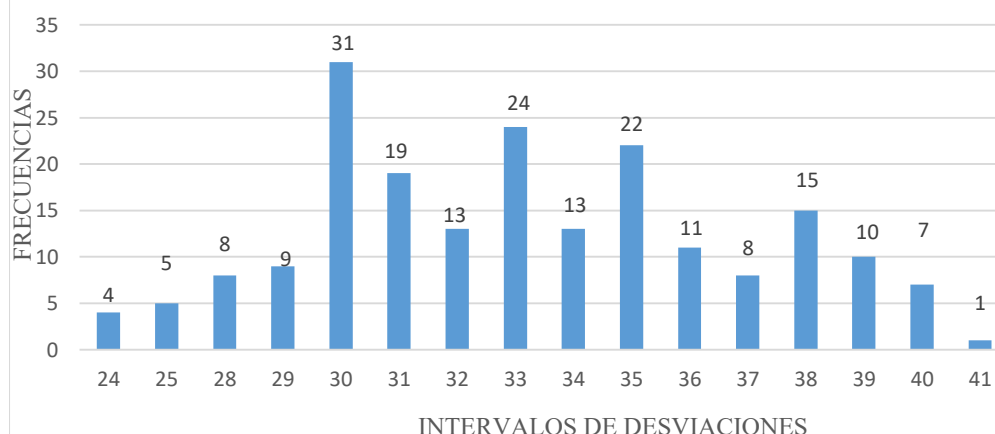
**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 0+400 a 0+800 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35.00	31.00	33.00	38.00	30.00	30.00	30.00	34.00	30.00	38.00
2	28.00	39.00	32.00	28.00	35.00	31.00	33.00	30.00	36.00	36.00
3	24.00	31.00	35.00	25.00	31.00	33.00	30.00	28.00	38.00	34.00
4	32.00	35.00	35.00	29.00	33.00	28.00	30.00	32.00	30.00	33.00
5	33.00	34.00	29.00	29.00	33.00	25.00	30.00	30.00	30.00	30.00
6	29.00	32.00	25.00	34.00	31.00	29.00	38.00	31.00	38.00	24.00
7	33.00	32.00	33.00	32.00	34.00	33.00	34.00	37.00	38.00	29.00
8	30.00	35.00	39.00	32.00	31.00	34.00	39.00	39.00	31.00	32.00
9	35.00	32.00	35.00	31.00	38.00	38.00	28.00	33.00	30.00	33.00
10	35.00	40.00	40.00	30.00	32.00	31.00	24.00	33.00	30.00	32.00
11	35.00	38.00	40.00	36.00	30.00	40.00	28.00	33.00	33.00	31.00
12	33.00	35.00	36.00	31.00	30.00	41.00	35.00	38.00	34.00	37.00
13	31.00	30.00	31.00	34.00	35.00	28.00	32.00	37.00	39.00	30.00
14	36.00	33.00	33.00	32.00	30.00	35.00	30.00	33.00	38.00	33.00
15	40.00	30.00	35.00	38.00	36.00	39.00	31.00	25.00	36.00	25.00
16	35.00	30.00	38.00	33.00	36.00	31.00	37.00	29.00	36.00	35.00
17	38.00	31.00	36.00	37.00	40.00	39.00	39.00	35.00	39.00	24.00
18	30.00	33.00	35.00	35.00	39.00	35.00	37.00	36.00	35.00	30.00
19	31.00	30.00	29.00	30.00	34.00	37.00	34.00	37.00	30.00	34.00

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{8-1}{8} + 10 + \frac{(10-2)}{10} \right) * 5$$

$$D = 58.38 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 46.7 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.793 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.79 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.265 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO



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



PROYECTO: ESTUDIO DE LOS MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS PARA MEJORAR LA CONDICIÓN DEL TRAMO CAMPO PAJOSO -EL PALMAR

TRAMO: Campo Pajoso -El Palmar

CARRIL: Izq.(vuelta)

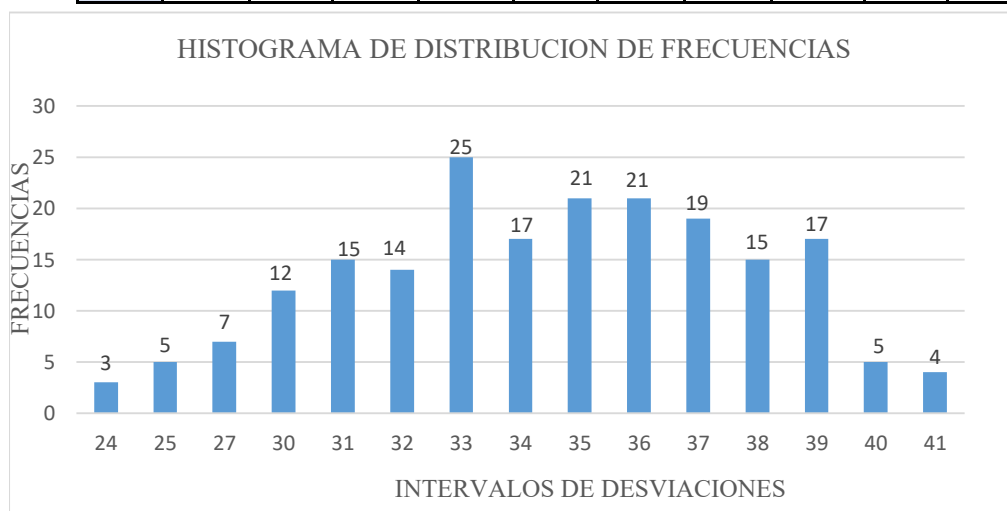
FECHA:17/diciembre/2020

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)**

Progresiva: 0+000 a 0+400 (vuelta)

Datos de campo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	36.00	41.00	35.00	33.00	37.00	33.00	41.00	38.00	31.00	33.00
2	35.00	40.00	34.00	33.00	37.00	35.00	39.00	31.00	35.00	39.00
3	33.00	41.00	36.00	30.00	38.00	38.00	34.00	31.00	27.00	36.00
4	33.00	40.00	37.00	37.00	35.00	31.00	39.00	32.00	32.00	37.00
5	32.00	39.00	30.00	31.00	35.00	33.00	35.00	35.00	33.00	36.00
6	35.00	34.00	27.00	36.00	36.00	32.00	36.00	36.00	30.00	38.00
7	34.00	30.00	25.00	38.00	36.00	36.00	36.00	37.00	38.00	34.00
8	35.00	38.00	27.00	36.00	35.00	33.00	37.00	36.00	35.00	31.00
9	35.00	36.00	25.00	37.00	34.00	39.00	39.00	33.00	37.00	30.00
10	36.00	33.00	25.00	39.00	33.00	36.00	34.00	38.00	34.00	38.00
11	32.00	37.00	31.00	32.00	31.00	34.00	39.00	37.00	33.00	34.00
12	31.00	34.00	30.00	35.00	30.00	32.00	33.00	34.00	33.00	37.00
13	35.00	31.00	37.00	36.00	31.00	27.00	30.00	36.00	39.00	35.00
14	36.00	33.00	37.00	34.00	27.00	33.00	33.00	31.00	33.00	39.00
15	34.00	37.00	32.00	32.00	30.00	24.00	32.00	33.00	37.00	32.00
16	37.00	38.00	39.00	34.00	30.00	27.00	33.00	38.00	39.00	27.00
17	30.00	32.00	39.00	39.00	25.00	33.00	32.00	39.00	25.00	35.00
18	31.00	33.00	35.00	41.00	33.00	35.00	37.00	34.00	24.00	31.00
19	38.00	24.00	40.00	40.00	32.00	36.00	39.00	35.00	38.00	36.00
20	39.00	38.00	33.00	40.00	30.00	38.00	35.00	34.00	31.00	37.00



Cálculos y resultados:

$$D = \left(\frac{7-2}{7} + 9 + \frac{(17-1)}{17} \right) * 5$$

$$D = 53.28 \text{ mm}$$

D corregido:

$$D_c = FC * D$$

$$D_c = 42.622 \text{ mm}$$

Determinación del IRI

1ra. prueba:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$IRI = 2.60 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9)$$

cumple?

SI

$$IRI = 2.60 \text{ m/km}$$

2da. prueba:

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

$$IRI = 2.067 \text{ m/km}$$

$$(IRI < 2,4)$$

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

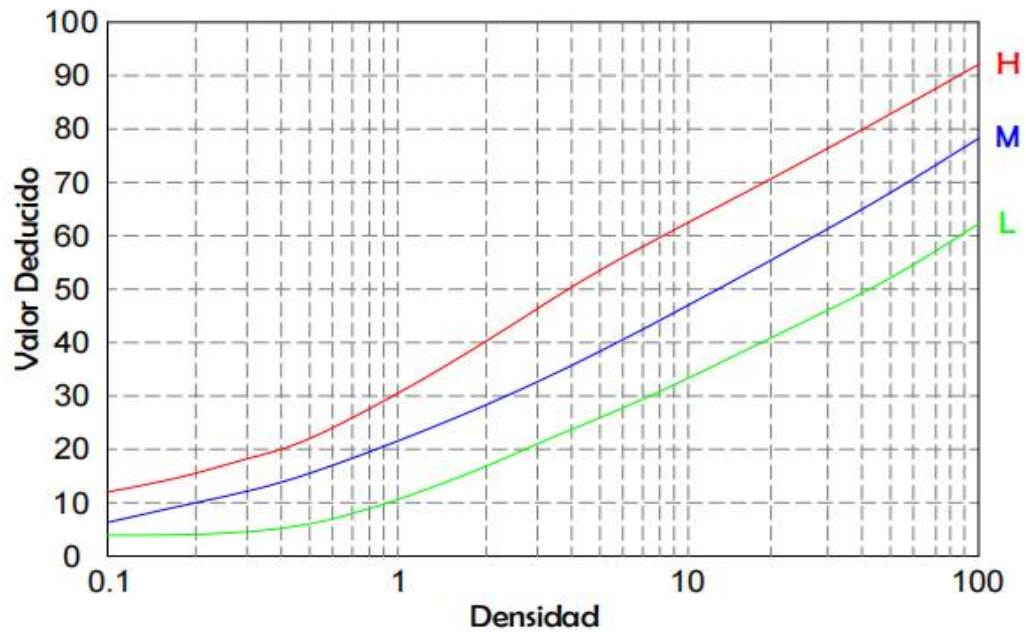
Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

ANEXO III

Gráficos de Valor Deducido y Valor Deducido Corregido PCI

Gráfico 1: Piel de Cocodrilo

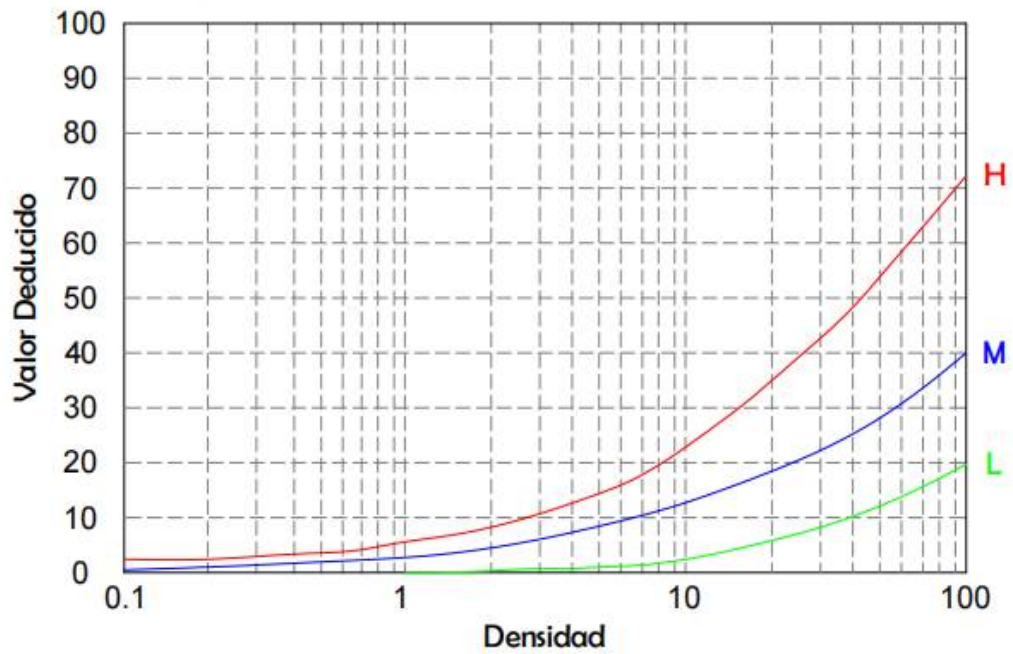
Curva para Piel de Cocodrilo



Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

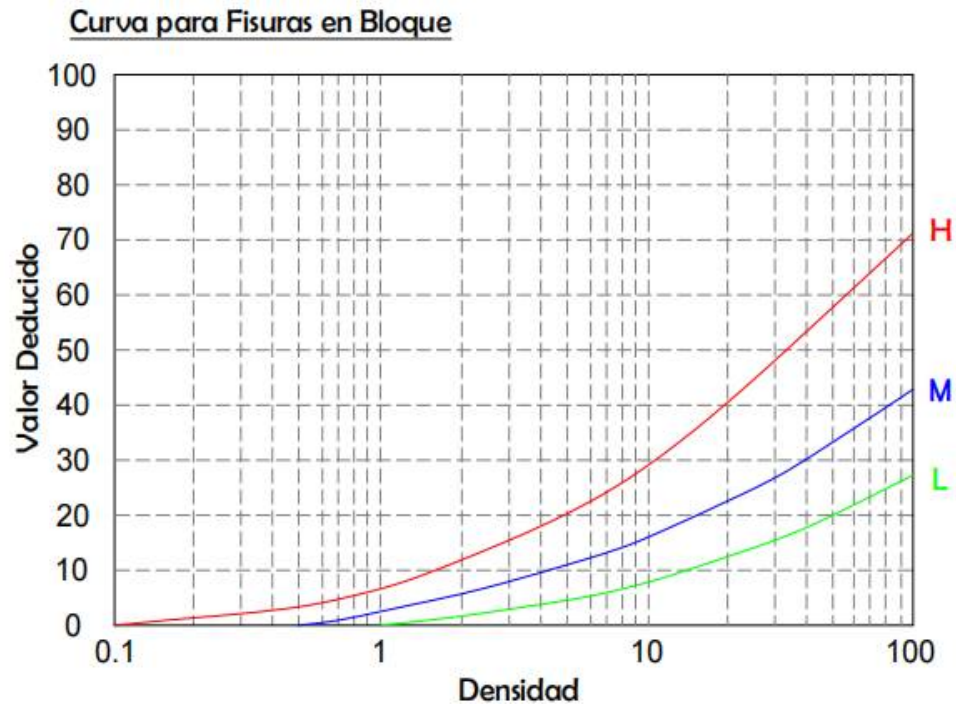
Gráfico 2: Falla Exudación

Curva para Exudación



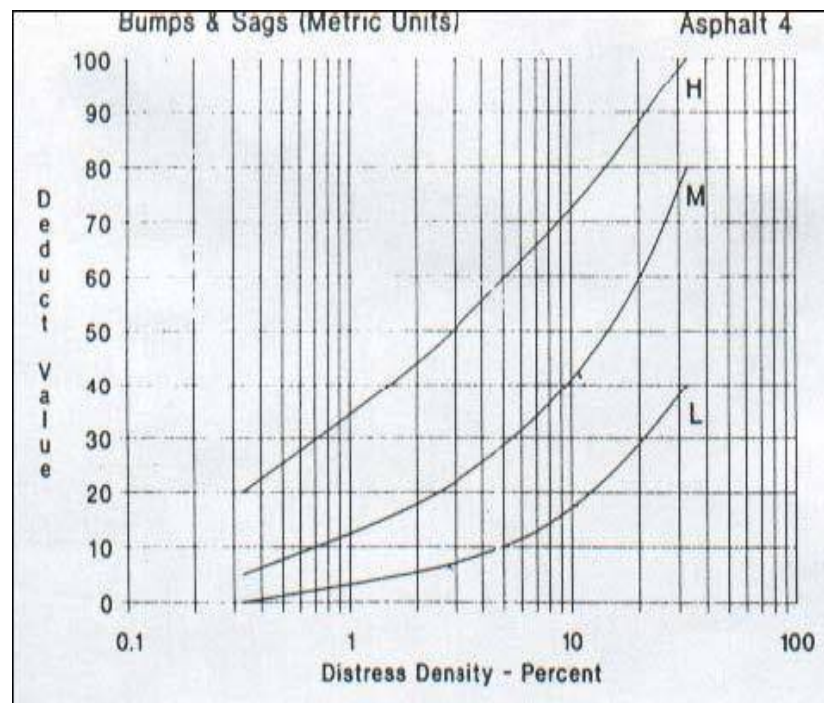
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 3: falla Fisuras en Bloque



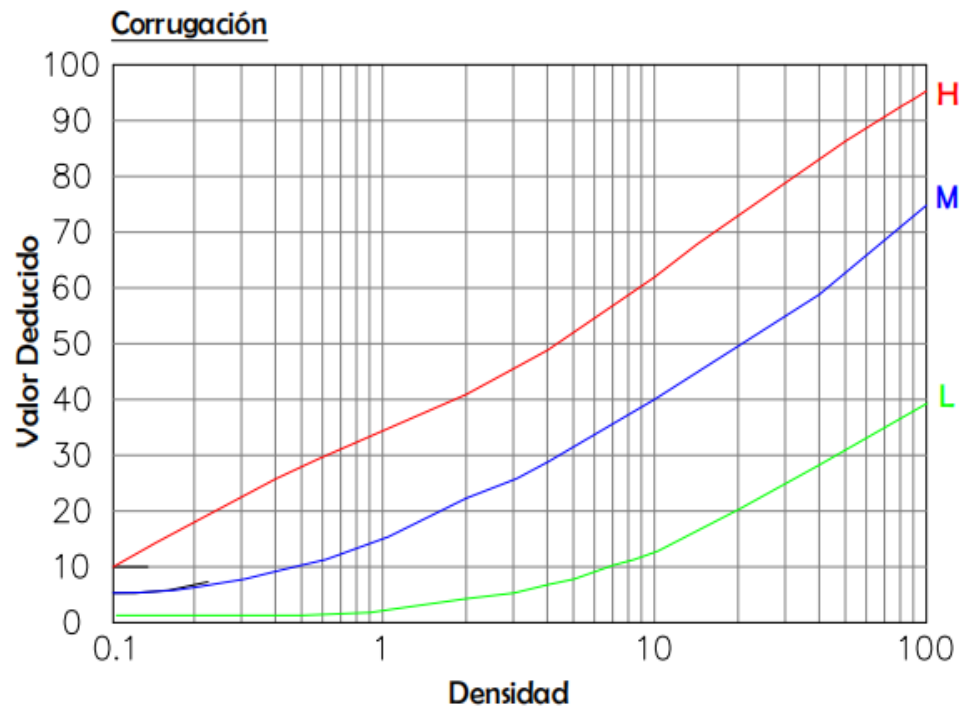
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 4: Falla Abultamientos y Hundimientos



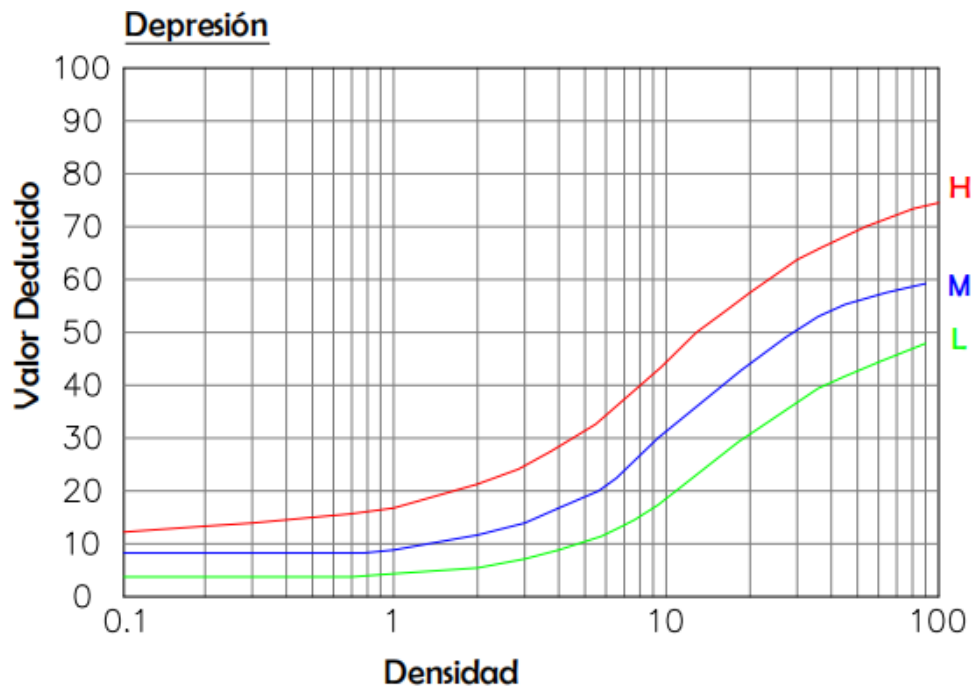
Fuente: Manual evaluación PCI

Gráfico 5: Falla Corrugación



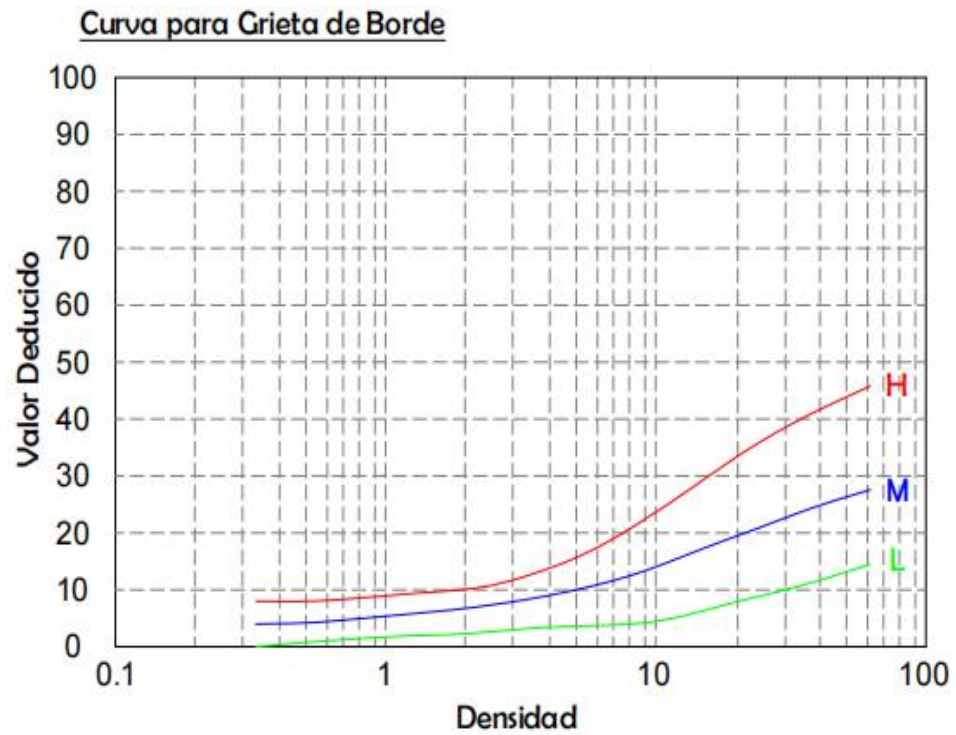
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 6: Falla Depresión



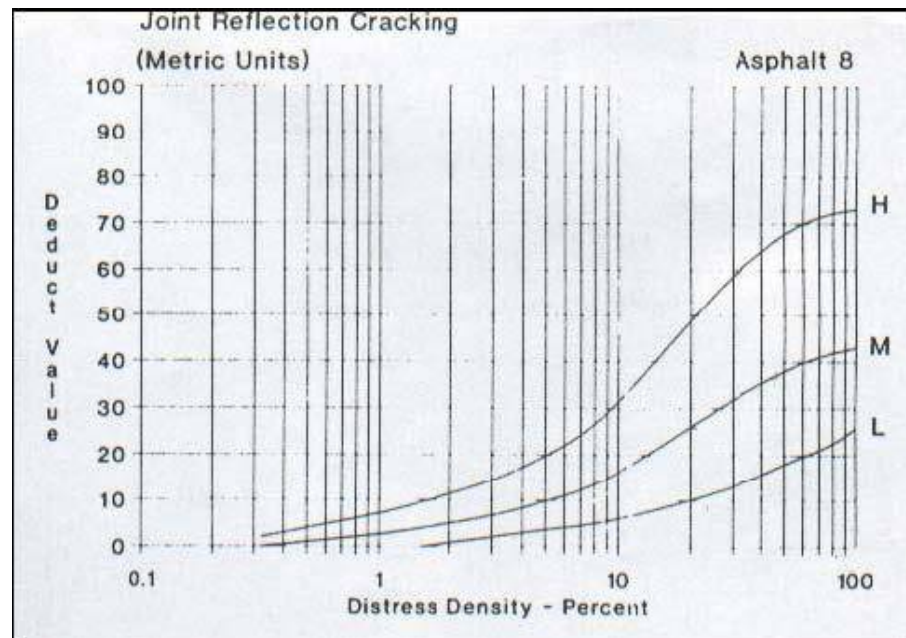
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 7: Falla Fisuras de Borde



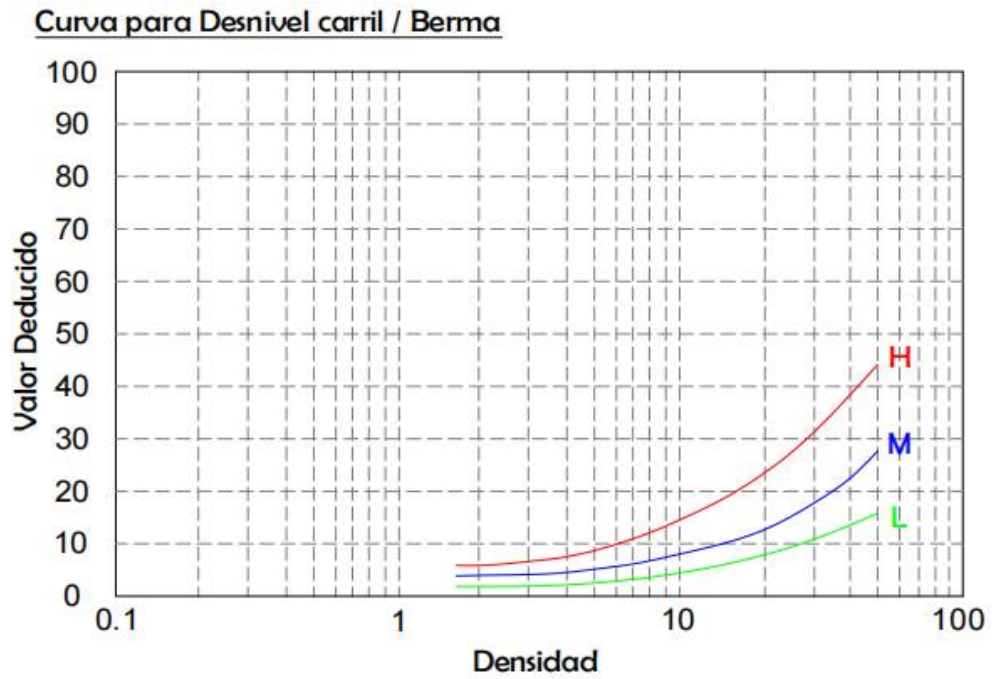
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 8: Falla fisuras de Reflexion de Junta



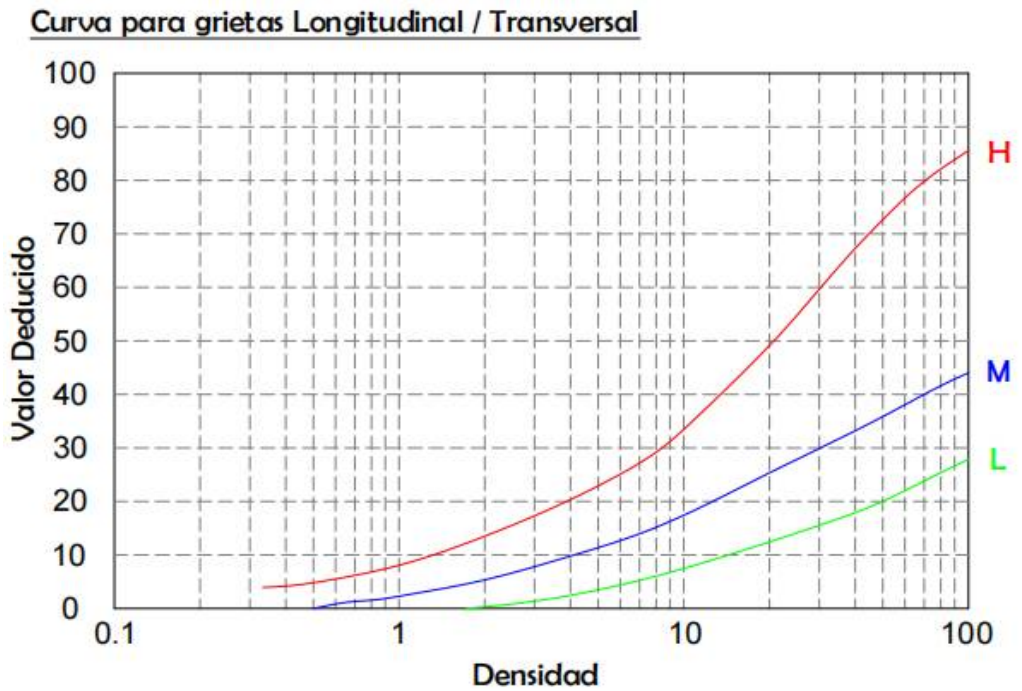
Fuente: Manual evaluación PCI

Gráfico 9: Falla desnivel carril / Berma



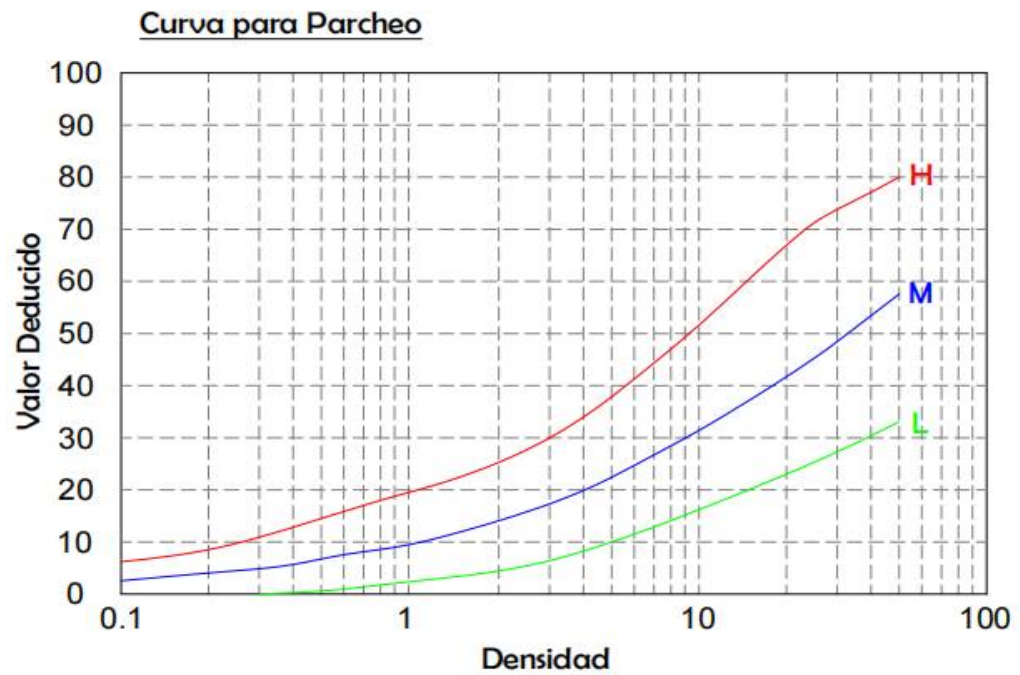
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 10: Falla Fisuras Longitudinales y Transversales



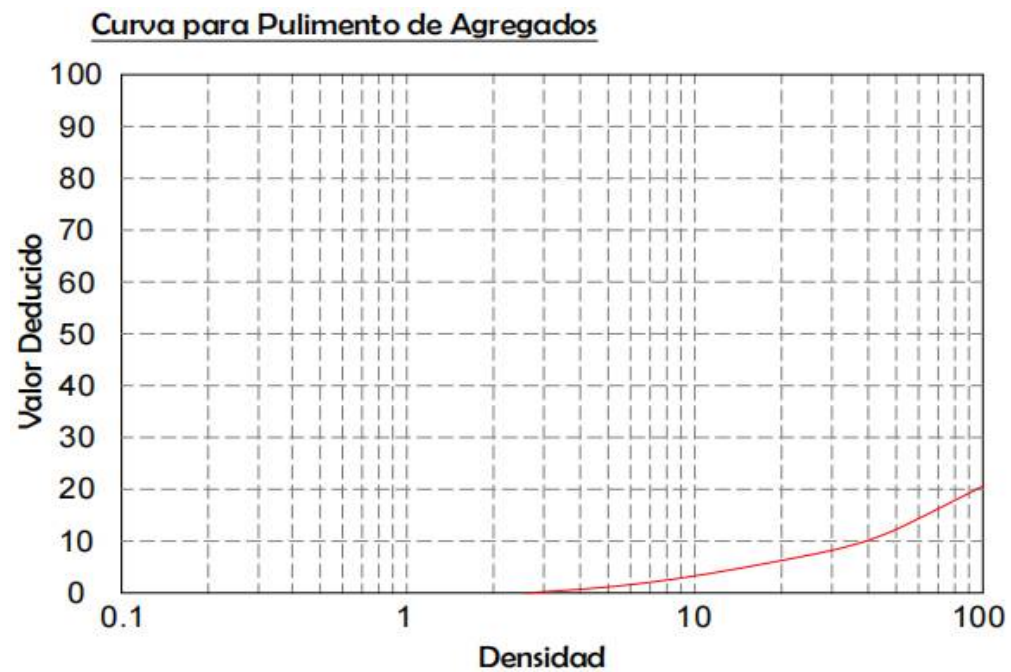
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 11: Falla Parches



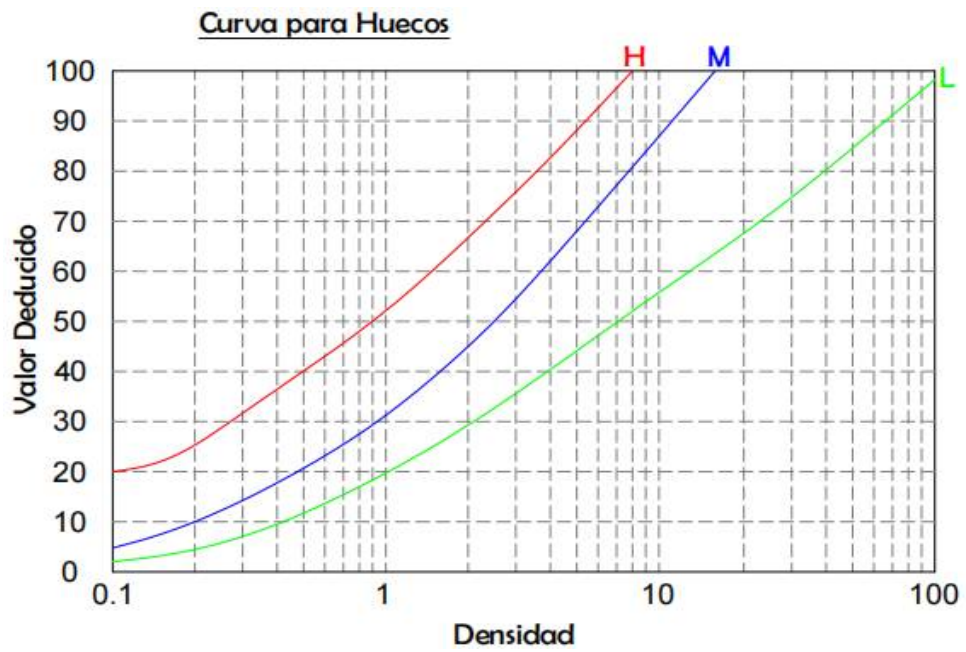
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 12: Falla Pulimiento de Agregados



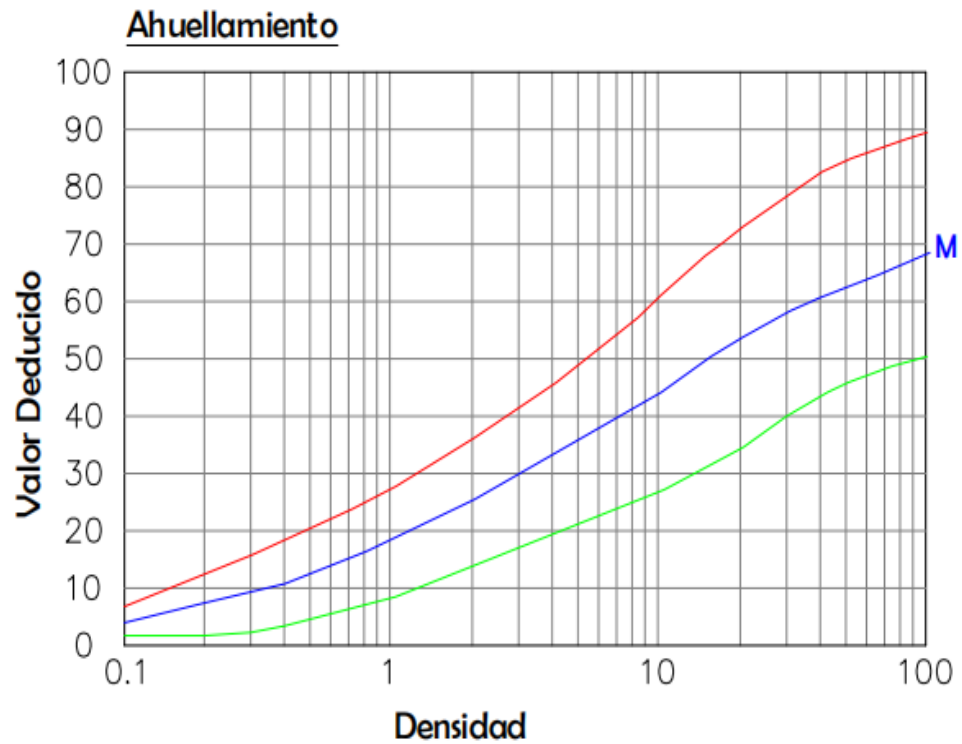
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 13: Falla Huecos



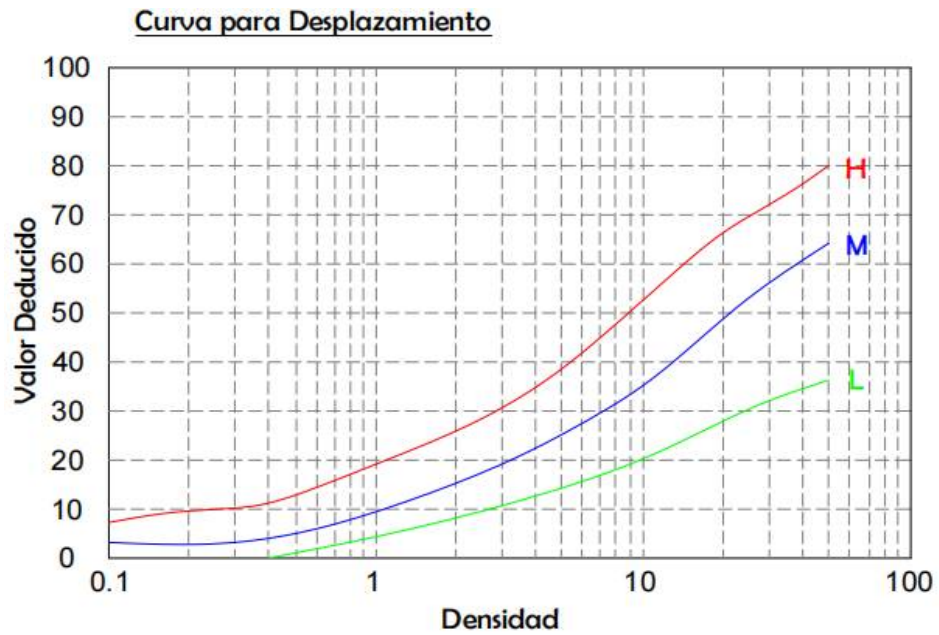
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 14: Falla Ahuellamientos



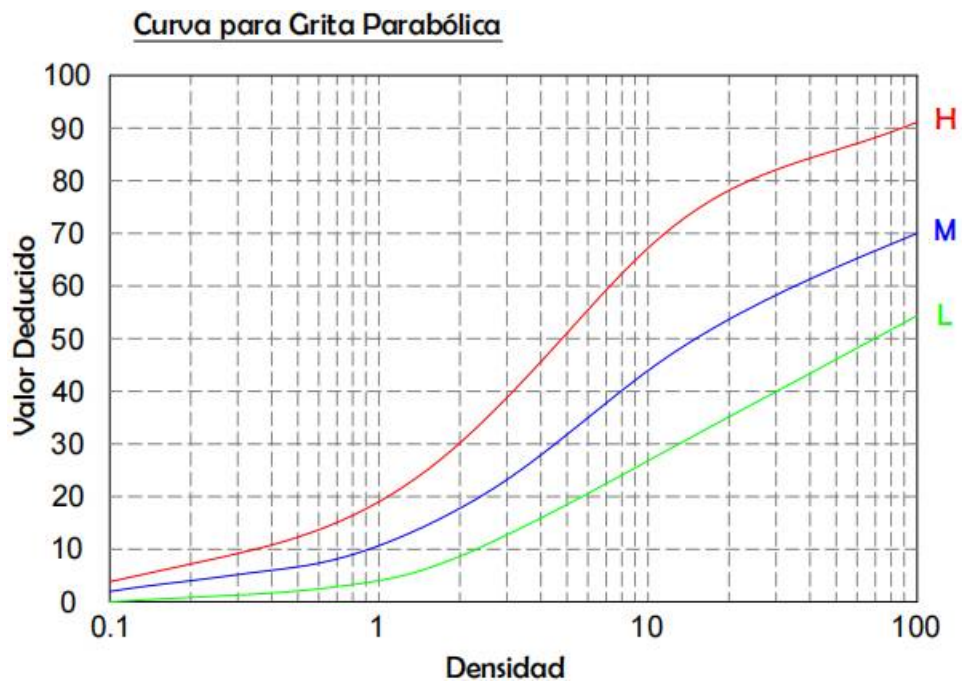
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 15: Falla Desplazamiento



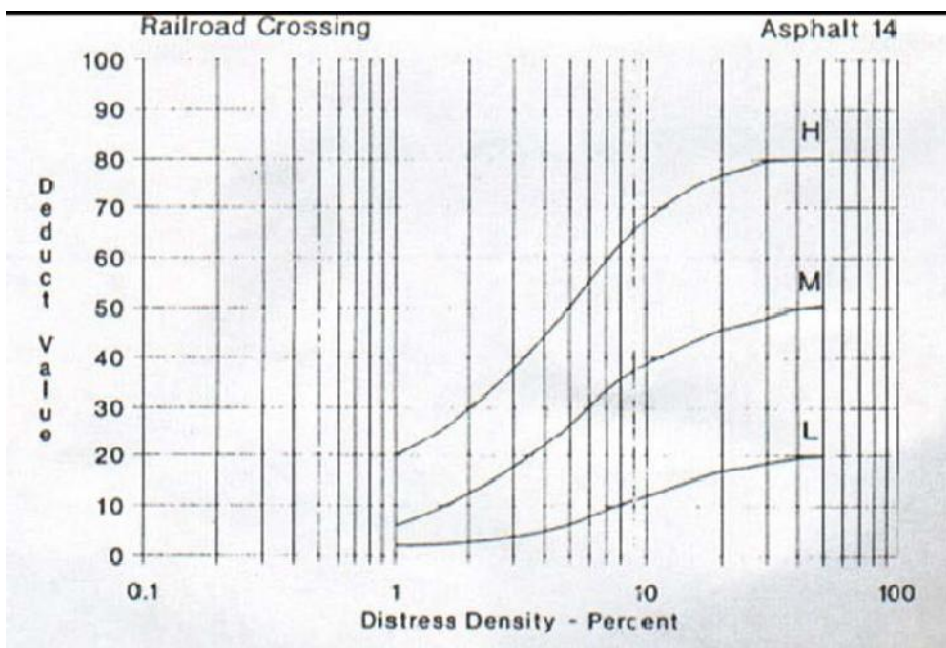
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 16: Falla Fisuras Parabólicas



Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

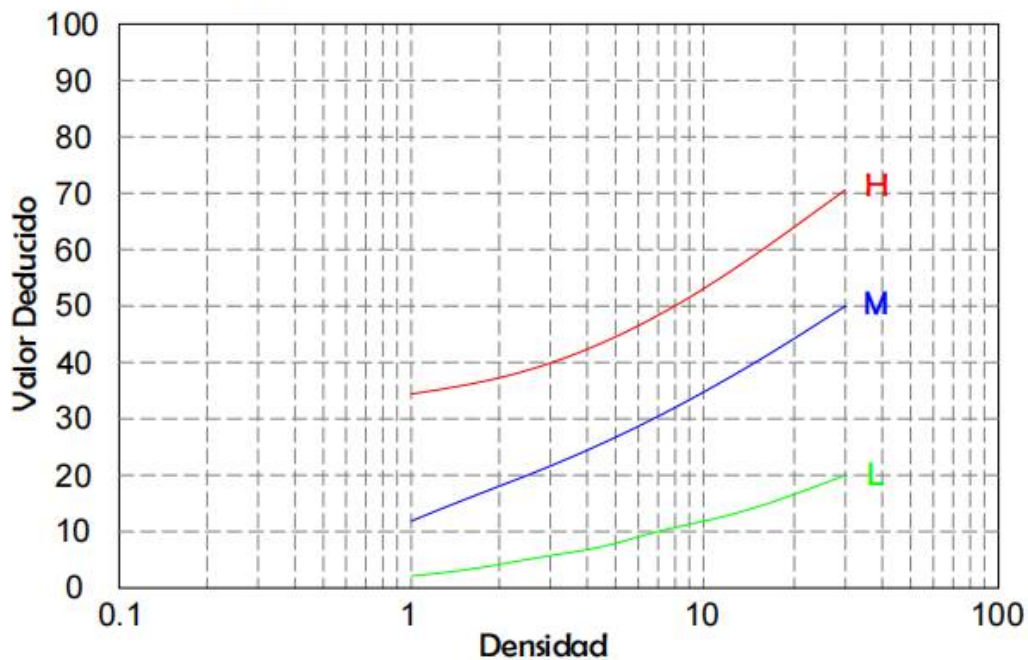
Gráfico 17: Falla Cruce de Vía Férrea



Fuente: Manual evaluación PCI

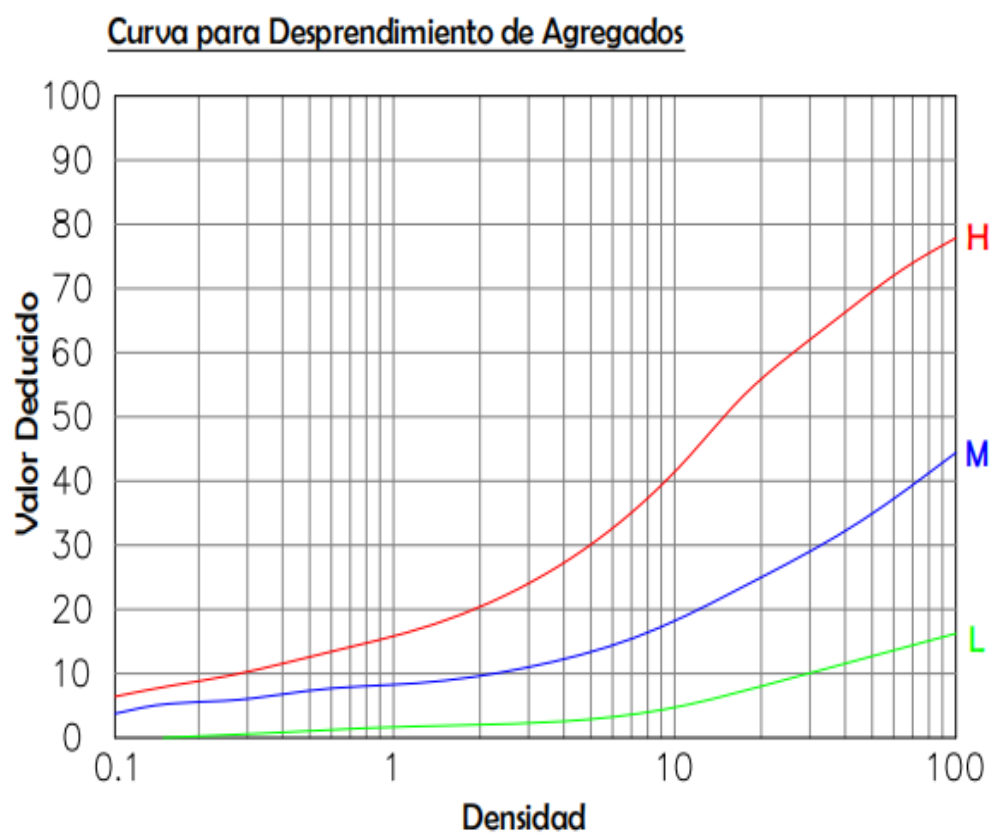
Gráfico 18: Falla Hinchamientos

Curva para Hinchamiento



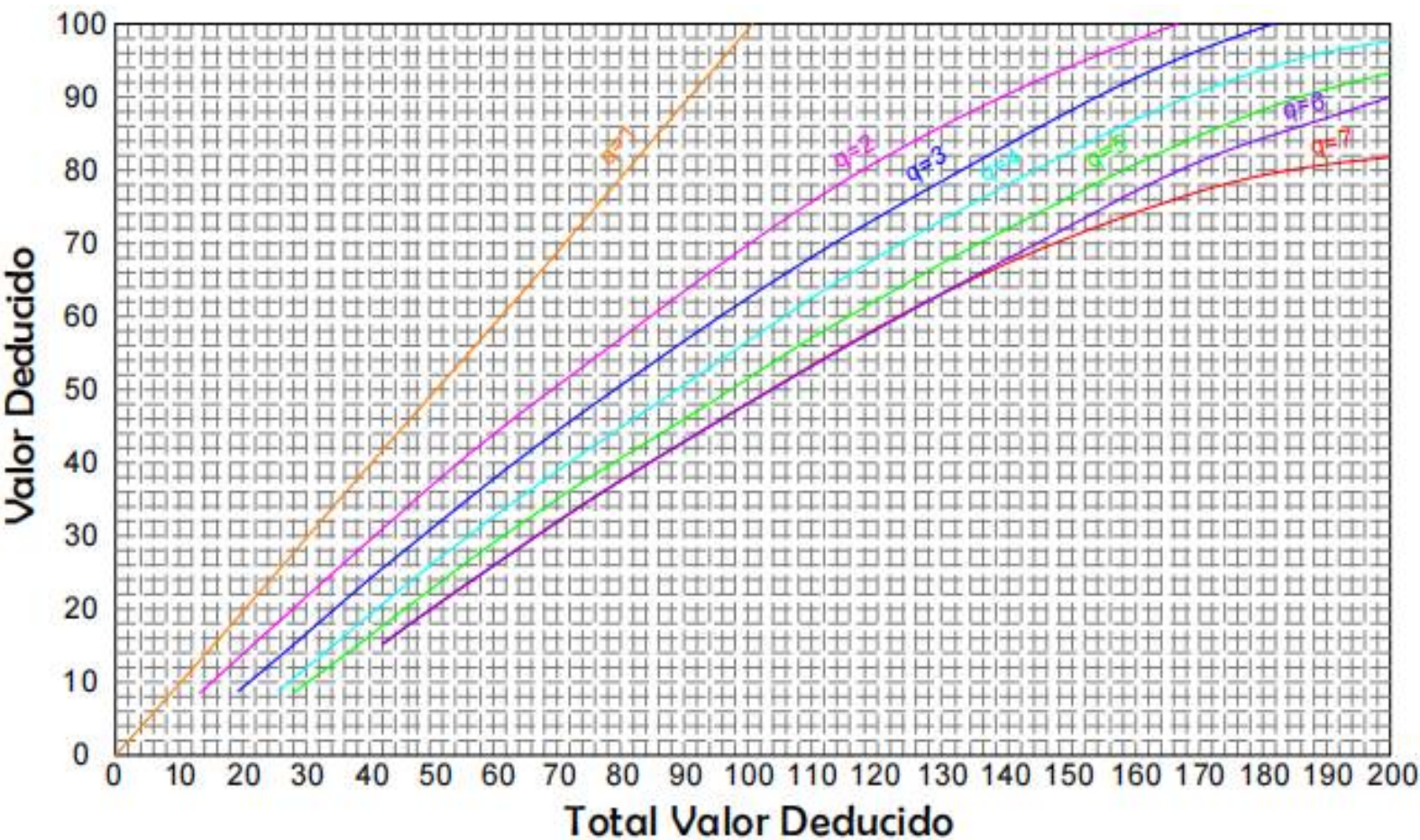
Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 19: Falla Desprendimiento de Agregados



Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

Gráfico 20: Valor Deducido Corregido



Fuente: Pavement condition index PCI (Shahin- Khon)

ANEXO IV

**Cálculos del Índice de Condición de
Pavimento (PCI)**

MÉTODO PCI							ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VIA : Campo Pajoso- El Palmar							SECCIÓN: 0+000 - 0+032		MUESTRA N°: 1	
EJECUTOR: Ayarde Valdez Verónica							FECHA: 18 diciembre 2020		AREA(m2)	224
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión					11. Parches		16. Fisura parabólica o deslizamiento	
2. Exudación		7. Fisura de borde					12. Agregado pulido		17. Cruce de rieles	
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión de junta					13. Baches		18. Hinchamiento	
4. Elevaciones y hundimientos		9. Desnivel carril-berma					14. Ahuellamiento		19. Disgregación	
5. Corrugación		10. Fisuras long. y transv.					15. Desplazamiento			
FALLA	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1 M	25.9						25.9	11.563	48	
10 L	98.8	10.6					109.4	48.839	20	
14 L	0.9						0.9	0.402	3	
11 M	21	4.2					25.2	11.250	31	
14 L	4.16	3.6					7.76	3.464	18	
								m= 5.78		

CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO										
#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	48	31	20	18	3			120	5	63
2	48	31	20	18	2			119	4	67
3	48	31	20	2	2			103	3	65
4	48	31	2	2	2			85	2	61
5	48	2	2	2	2			56	1	56
6										
7										

Max CDV= 67 PCI= 100 - Max CDV

PCI= 33

VALORACIÓN= MALO

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

MÉTODO PCI						ESQUEMA: 				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VIA : Campo Pajoso- El Palmar						SECCIÓN: 0+256 - 0+288			MUESTRA N°: 9	
EJECUTOR: Ayarde Valdez Verónica						FECHA: 18 diciembre 2020			AREA(m2)	224
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión				11. Parches		16. Fisura parabólica o deslizamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde				12. Agregado pulido		17. Cruce de rieles		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión de junta				13. Baches		18. Hinchamiento		
4. Elevaciones y hundimientos		9. Desnivel carril-berma				14. Ahuellamiento		19. Disgregación		
5. Corrugación		10. Fisuras long. y transv.				15. Desplazamiento				
FALLA	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4 M	0.4	0.15						0.55	0.246	0
10 M	15							15	6.696	14
13 M	0.7	0.7	0.6					2	0.893	30
11 M	4							4	1.786	12
1 M	7.5							7.5	3.348	32
1 L	16							16	7.143	29.5
									m= 7.43	

CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO										
#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	32	30	29.5	14	12			117.5	5	66
2	32	30	29.5	14	2			107.5	4	62
3	32	30	29.5	2	2			95.5	3	62.5
4	32	30	2	2	2			68	2	50
5	32	2	2	2	2			40	1	40
6										
7										

Max CDV= 66 PCI= 100 - Max CDV

PCI= 34

VALORACIÓN= MALO

[illegible][illegible]

Max CDV=	59
----------	----

PCI= 100 - Max CDV

PCI=	41
------	----

VALORACIÓN=	REGULAR
-------------	---------

[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Max CDV=	43
----------	----

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=	24.5	PCI=	100 - Max CDV
----------	------	------	---------------

PCI= 100 - Max CDV

PCI= 76

VALORACIÓN= MUY BUENO

[illegible][illegible]

Max CDV=	29.5	PCI=	100 - Max CDV
----------	------	------	---------------

$$PCI = 100 - \text{Max CDV}$$

PCI=	71
------	----

VALORACIÓN=	MUY BUENO
-------------	-----------

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=	67.5	PCI=	100 - Max CDV
----------	------	------	---------------

$$PCI = 100 - \text{Max CDV}$$

PCI= 33

VALORACIÓN=	MALO
-------------	------

[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Max CDV=	53
----------	----

PCI= 100 - Max CDV

PCI=	47
------	----

VALORACIÓN=	REGULAR
-------------	---------

[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Max CDV=	38	PCI=	100 - Max CDV
----------	----	------	---------------

PCI= 62

VALORACIÓN=	BUENO
-------------	-------

[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=	28	PCI=	100 - Max CDV
----------	----	------	---------------

PCI= 72

VALORACIÓN= MUY BUENO

[illegible][illegible]

Max CDV=	34	PCI=	100 - Max CDV
----------	----	------	---------------

PCI= 100 - Max CDV

PCI= 66

VALORACIÓN=	BUENO
-------------	-------

MÉTODO PCI							ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VIA : Campo Pajoso- El Palmar							SECCIÓN: 2+944- 2+976		MUESTRA N°: 105	
EJECUTOR: Ayarde Valdez Verónica							FECHA: 18 diciembre 2020		AREA(m2)	224
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión					11. Parches		16. Fisura parabólica o deslizamiento	
2. Exudación		7. Fisura de borde					12. Agregado pulido		17. Cruce de rieles	
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión de junta					13. Baches		18. Hinchamiento	
4. Elevaciones y hundimientos		9. Desnivel carril-berma					14. Ahuellamiento		19. Disgregación	
5. Corrugación		10. Fisuras long. y transv.					15. Desplazamiento			
FALLA	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4 L	0.46	0.6						1.06	0.473	2
4 M	0.56							0.56	0.250	0
12	2.6	1.72						4.32	1.929	0
10 L	8	5	2					15	6.696	5
1 M	5							5	2.232	29
1 L	20							20	8.929	32
									m= 7.24	

CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO										
#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	32	29	5	2				68	4	38
2	32	29	5	2				68	3	44
3	32	29	2	2				65	2	47
4	32	2	2	2				38	1	39
5										
6										
7										

Max CDV= 47

PCI= 100 - Max CDV

PCI= 53

VALORACIÓN= REGULAR

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

MUY BUENO

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

[illegible][illegible]

Max CDV=

PCI=

PCI=

VALORACIÓN=

MÉTODO PCI							ESQUEMA: 			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
HOJA DE REGISTRO										
NOMBRE DE LA VIA : Campo Pajoso- El Palmar							SECCIÓN: 4+736- 4+832		MUESTRA N°: 169	
EJECUTOR: Ayarde Valdez Verónica							FECHA: 18 diciembre 2020		AREA(m2)	224
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión					11. Parches		16. Fisura parabólica o deslizamiento	
2. Exudación		7. Fisura de borde					12. Agregado pulido		17. Cruce de rieles	
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión de junta					13. Baches		18. Hinchamiento	
4. Elevaciones y hundimientos		9. Desnivel carril-berma					14. Ahuellamiento		19. Disgregación	
5. Corrugación		10. Fisuras long. y transv.					15. Desplazamiento			
FALLA	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1 M	15	5					20	8.929	44	
4 L	2	1					3	1.339	3	
7 L	10	7					17	7.589	5	
10 M	2.4	1.8					4.2	1.875	6	
11 L	4	2					6	2.679	6	
12	3						3	1.339	0	
9 M	0.9	1					1.9	0.848	0	
								m= 6.14		

CÁLCULO DEL MAXIMO VALOR DEDUCIDO										
#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	44	6	6	5	3			64	5	32
2	44	6	6	5	2			63	4	34.5
3	44	6	6	2	2			60	3	38.3
4	44	6	2	2	2			56	2	40.3
5	44	2	2	2	2			52	1	50
6										
7										

Max CDV= 50

PCI= 100 - Max CDV

PCI= 50

VALORACIÓN= REGULAR

[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Max CDV=	57
----------	----

PCI=	43
------	----

VALORACIÓN=	REGULAR
-------------	---------

[illegible][illegible]

Max CDV=	37
----------	----

PCI=	63
------	----

VALORACIÓN=	BUENO
-------------	-------

ANEXO V

**Cálculos de Índice de
Fricción Internacional**

TRAMO DE IDA:**DATOS DE CAMPO:****Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
0+000	37	38	40	39	38
0+200	35	36	37	38	35
0+400	33	30	31	31	33
0+600	25	28	27	26	28
0+800	35	36	34	36	35
1+000	40	40	38	39	38
1+200	25	27	28	28	29
1+400	32	30	30	31	30
1+600	24	26	25	25	24
1+800	25	26	28	28	29
2+000	34	32	32	33	32
2+200	30	28	27	25	26
2+400	26	26	26	25	26
2+600	26	28	30	28	30
2+800	25	24	23	25	25
3+000	25	24	23	24	23
3+200	30	29	30	31	29
3+400	27	28	28	30	30
3+600	31	32	33	34	32
3+800	23	23	25	25	24
4+000	34	31	33	34	32
4+200	20	20	22	21	21
4+400	28	25	27	25	26
4+600	31	33	35	36	36
4+800	27	28	26	28	27
5+000	29	27	26	28	28
5+200	38	39	40	38	40

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
0+000	46	78	78	77	77	76
0+200	47	75	76	74	75	76
0+400	48	80	81	83	83	82
0+600	48	79	77	76	77	76
0+800	47	75	78	76	75	77
1+000	47	83	83	82	84	83
1+200	49	85	84	83	86	87
1+400	48	79	82	82	82	83
1+600	46	76	77	78	76	78
1+800	45	86	88	85	85	86
2+000	45	81	84	85	85	85
2+200	43	90	90	84	86	87
2+400	47	79	83	83	85	85
2+600	48	99	101	100	99	100
2+800	46	85	89	88	86	87
3+000	46	88	94	94	91	93
3+200	46	84	85	87	89	88
3+400	46	90	90	91	89	91
3+600	47	81	85	80	82	83
3+800	47	85	83	84	86	85
4+000	46	88	89	93	91	93
4+200	45	94	91	93	92	90
4+400	46	80	85	86	89	90
4+600	47	78	79	80	82	80
4+800	46	75	77	80	77	79
5+000	46	94	95	96	91	90
5+200	45	86	83	84	86	85

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

Corrección por temperatura del péndulo de fricción y promedios de círculo de arena con el respectivo volumen (ida)

Círculo de Arena

Péndulo de Fricción

[illegible]

Tratamiento estadístico mediante error porcentual de ensayos círculo de arena

[illegible]

Tratamiento estadístico mediante error porcentual de ensayos péndulo de fricción

[illegible]

Determinación del IFI para el tramo completo:

- a) El calculo de la macrotextura (Tx) se determina con la siguiente ecuacion

$$HS \text{ o } TX = \frac{4 * V}{u * Dp^2}$$

Donde:

H=TX=Altura de la textura media

V=Volumen de arena utilizado. V=25000 m

D=Diámetro medio del círculo de arena

- b) Determinación de la constante de velocidad Sp.

$$Sp = a + b (Tx)$$

Donde las constantes a y b según norma ASTM 965 son:

$$a = -11.5981 \quad b = 113.63246$$

- c) determinación del parámetro F60

$$FR60 = FRS * e^{\left(\frac{S-60}{Sp}\right)}$$

Donde:

FRs=Valor de la fricción obtenida en campo.

S= Velocidad de operacion del pendulo =10 km/hr.

Las constantes A y B según la norma ASTM 274

$$A = 0.078 \quad y \quad B = 0.0107$$

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

Tabla de los cálculos realizados.

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
0+000	80,32	38,20	0,218	13,17	1,81	0,097
0+200	78,31	36,20	0,243	16,01	3,45	0,115
0+400	84,88	31,50	0,321	24,88	11,38	0,200
0+600	80,08	26,80	0,443	38,74	22,03	0,314
0+800	79,31	35,20	0,257	17,61	4,63	0,128
1+000	86,11	38,90	0,210	12,26	1,46	0,094
1+200	88,05	27,40	0,424	36,58	22,45	0,318
1+400	84,68	30,30	0,347	27,83	14,05	0,228
1+600	80,12	24,80	0,518	47,26	27,82	0,376
1+800	89,13	27,20	0,430	37,26	23,30	0,327
2+000	87,13	32,30	0,305	23,06	9,97	0,185
2+200	90,51	27,20	0,430	37,26	23,66	0,331
2+400	86,11	25,60	0,486	43,63	27,37	0,371
2+600	102,88	28,40	0,395	33,29	22,91	0,323
2+800	90,12	24,40	0,535	49,20	32,62	0,427
3+000	95,12	23,50	0,576	53,85	37,59	0,480
3+200	89,72	29,80	0,358	29,08	16,08	0,250
3+400	93,32	28,60	0,389	32,60	20,14	0,293
3+600	85,31	32,40	0,303	22,83	9,55	0,180
3+800	87,71	24,00	0,553	51,24	33,06	0,432
4+000	93,92	32,80	0,296	22,04	9,71	0,182
4+200	95,13	20,80	0,736	72,04	47,52	0,586
4+400	89,12	26,20	0,464	41,13	26,42	0,361
4+600	82,91	34,20	0,272	19,31	6,22	0,145
4+800	80,72	27,20	0,430	37,26	21,10	0,304
5+000	96,32	27,40	0,424	36,58	24,55	0,341
5+200	87,93	39,00	0,209	12,15	1,44	0,093
Promedio =				32,90		0,277

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

d) Finalmente se puede calcular la fricción a cualquier velocidad

$$F(S) = F60 \times e^{\left(\frac{S-60}{Sp}\right)}$$

Donde:

F (60) =La fricción a Una velocidad de 60km/hrs. (calculado con el modelo).

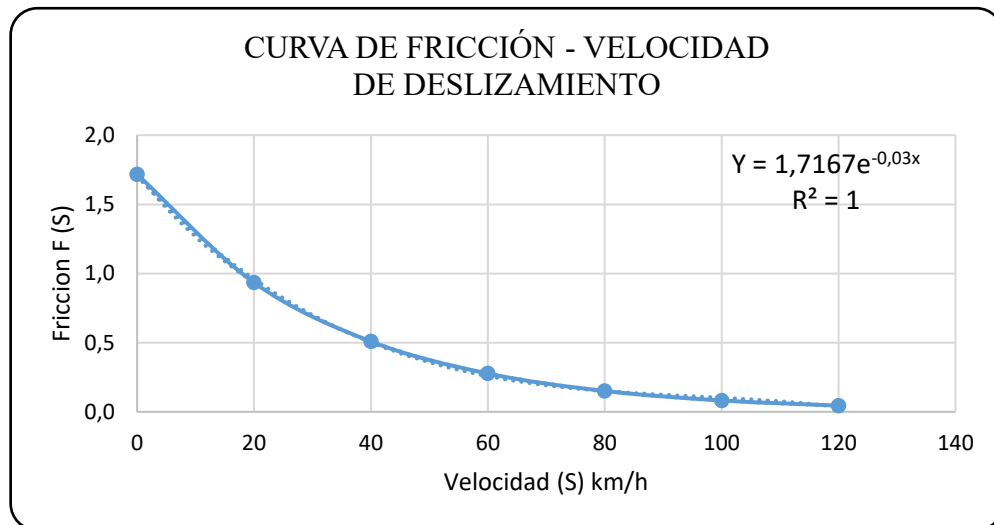
S=Es la velocidad a la que queremos calcular la fricción.

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)	1,717	0,935	0,509	0,277	0,151	0,082	0,045

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

Curva de fricción vs velocidad de deslizamiento



Velocidad máxima segura = 50,89 km/hr

CON LOS DATOS DEL PÉNDULO DE FRICCIÓN SACAMOS CRD TRAMO

IDA:

Progr.	T (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	CRD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
0+000	46	1,16	78	78	77	77	76	77,20	89,4	0,89	Bueno a regular
0+200	47	1,17	75	76	74	75	76	75,2	87,6	0,88	Bueno a regular
0+400	48	1,17	80	81	83	83	82	81,8	95,9	0,96	Malo
0+600	48	1,17	79	77	76	77	76	77	90,3	0,90	Bueno a regular
0+800	47	1,17	75	78	76	75	77	76,2	88,8	0,89	Bueno a regular
1+000	47	1,17	83	83	82	84	83	83	96,7	0,97	Malo
1+200	49	1,18	85	84	83	86	87	85	100,3	1,00	Malo
1+400	48	1,17	79	82	82	82	83	81,6	95,7	0,96	Malo
1+600	46	1,16	76	77	78	76	78	77	89,2	0,89	Bueno a regular
1+800	45	1,15	86	88	85	85	86	86	99,0	0,99	Malo
2+000	45	1,15	81	84	85	85	85	84	96,7	0,97	Malo
2+200	43	1,14	90	90	84	86	87	87,4	99,4	0,99	Malo
2+400	47	1,17	79	83	83	85	85	83	96,7	0,97	Malo
2+600	48	1,17	99	101	100	99	100	99,8	117,0	1,17	Malo
2+800	46	1,16	85	89	88	86	87	87	100,8	1,01	Malo
3+000	46	1,16	88	94	94	91	93	92	106,5	1,07	Malo
3+200	46	1,16	84	85	87	89	88	86,6	100,3	1,00	Malo
3+400	46	1,16	90	90	91	89	91	90,2	104,5	1,04	Malo
3+600	47	1,17	81	85	80	82	83	82,2	95,8	0,96	Malo
3+800	47	1,17	85	83	84	86	85	84,6	98,6	0,99	Malo
4+000	46	1,16	88	89	93	91	93	90,8	105,2	1,05	Malo
4+200	45	1,15	94	91	93	92	90	92	105,9	1,06	Malo
4+400	46	1,16	80	85	86	89	90	86	99,6	1,00	Malo
4+600	47	1,17	78	79	80	82	80	79,8	93,0	0,93	Malo
4+800	46	1,16	75	77	80	77	79	77,6	89,9	0,90	Bueno a regular
5+000	46	1,16	94	95	96	91	90	93,2	107,9	1,08	Malo
5+200	45	1,15	86	83	84	86	85	84,8	97,6	0,98	Malo

RD	Calificación final
0,98	Malo

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

CON LOS DATOS DE CÍRCULO DE ARENA SACAMOS PROFUNDIDAD DE TEXTURA (Tx)

TRAMO IDA:

Volumen de arena=25ml=25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	Tx	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
0+000	370	380	395	390	375	382,00	0,22	Fina
0+200	350	360	370	380	350	362,00	0,24	Fina
0+400	330	300	310	305	330	315,00	0,32	Fina
0+600	250	280	270	260	280	268,00	0,44	Media
0+800	350	360	340	360	350	352,00	0,26	Fina
1+000	400	395	380	390	380	389,00	0,21	Fina
1+200	250	270	280	280	290	274,00	0,42	Media
1+400	315	300	295	305	300	303,00	0,35	Fina
1+600	240	260	250	250	240	248,00	0,52	Media
1+800	250	260	280	280	290	272,00	0,43	Media
2+000	335	315	320	325	320	323,00	0,31	Fina
2+200	300	280	270	250	260	272,00	0,43	Media
2+400	260	260	255	245	260	256,00	0,49	Media
2+600	260	280	300	280	300	284,00	0,39	Fina
2+800	250	240	230	250	250	244,00	0,53	Media
3+000	250	235	230	235	225	235,00	0,58	Media
3+200	300	290	300	310	290	298,00	0,36	Fina
3+400	270	280	280	300	300	286,00	0,39	Fina
3+600	310	320	330	340	320	324,00	0,30	Fina
3+800	230	230	250	250	240	240,00	0,55	Media
4+000	340	310	330	340	320	328,00	0,30	Fina
4+200	200	200	220	210	210	208,00	0,74	Media
4+400	280	250	270	250	260	262,00	0,46	Media
4+600	310	330	350	360	360	342,00	0,27	Fina
4+800	270	280	260	280	270	272,00	0,43	Media
5+000	285	265	260	280	280	274,00	0,42	Media
5+200	380	390	400	380	400	390,00	0,21	Fina

Tx	Textura final
0,39	Fina

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

TRAMO DE VUELTA:**DATOS DE CAMPO:****Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
5+200	25	25	25	25	22
5+000	22	24	23	24	22
4+800	21	20	21	23	23
4+600	27	28	27	27	26
4+400	28	31	30	31	29
4+200	28	26	27	28	29
4+000	23	23	24	22	24
3+800	31	32	30	30	31
3+600	34	32	33	33	35
3+400	24	24	24	23	23
3+200	26	24	25	25	26
3+000	30	32	31	30	32
2+800	22	22	23	22	22
2+600	20	22	21	21	20
2+400	20	19	20	22	21
2+200	32	30	29	28	28
2+000	32	32	34	33	33
1+800	35	36	38	38	37
1+600	27	28	28	27	26
1+400	38	37	39	38	37
1+200	28	28	29	29	29
1+000	39	38	41	37	39
0+800	33	32	31	33	32
0+600	30	31	31	32	33
0+400	40	38	40	37	38
0+200	32	33	30	31	33
0+000	32	33	31	30	31

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
5+200	48	84	90	91	91	90
5+000	47	83	85	88	85	87
4+800	48	78	76	77	77	80
4+600	49	81	85	80	80	80
4+400	48	87	90	91	90	89
4+200	47	99	98	97	99	99
4+000	48	96	99	99	100	100
3+800	47	88	92	93	90	91
3+600	47	94	94	93	91	93
3+400	46	95	90	90	90	85
3+200	45	85	86	86	85	86
3+000	45	80	79	83	85	84
2+800	44	88	87	88	85	87
2+600	44	95	90	90	95	96
2+400	45	100	100	95	99	99
2+200	45	95	99	97	95	98
2+000	44	80	83	84	85	84
1+800	45	94	93	93	94	94
1+600	45	79	80	85	83	85
1+400	44	82	80	83	84	82
1+200	44	75	75	77	76	78
1+000	43	75	78	76	78	75
0+800	43	80	79	75	80	80
0+600	43	84	87	83	83	82
0+400	42	85	85	85	84	81
0+200	42	83	83	85	85	84
0+000	41	86	85	86	86	86

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

Corrección por temperatura del péndulo de fricción y promedios de círculo de arena con el respectivo volumen (vuelta)

Círculo de Arena			Péndulo de Fricción										
Progr.	V (cm3)	Dp (cm)	Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.		
5+200	25	24,10	5+200	48,00	3,08	87,08	93,08	94,08	94,08	93,08	92,28		
5+000	25	23,00	5+000	47,00	3,105	86,11	88,11	91,11	88,11	90,11	88,71		
4+800	25	21,60	4+800	48,00	3,08	81,08	79,08	80,08	80,08	83,08	80,68		
4+600	25	26,80	4+600	49,00	3,045	84,05	88,05	83,05	83,05	83,05	84,25		
4+400	25	29,80	4+400	48,00	3,08	90,08	93,08	94,08	93,08	92,08	92,48		
4+200	25	27,60	4+200	47,00	3,105	102,11	101,11	100,11	102,11	102,11	101,51		
4+000	25	23,10	4+000	48,00	3,08	99,08	102,08	102,08	103,08	103,08	101,88		
3+800	25	30,80	3+800	47,00	3,105	91,11	95,11	96,11	93,11	94,11	93,91		
3+600	25	33,40	3+600	47,00	3,105	97,11	97,11	96,11	94,11	96,11	96,11		
3+400	25	23,40	3+400	46,00	3,12	98,12	93,12	93,12	93,12	88,12	93,12		
3+200	25	25,20	3+200	45,00	3,125	88,13	89,13	89,13	88,13	89,13	88,73		
3+000	25	31,00	3+000	45,00	3,125	83,13	82,13	86,13	88,13	87,13	85,33		
2+800	25	22,10	2+800	44,00	3,12	91,12	90,12	91,12	88,12	90,12	90,12		
2+600	25	20,80	2+600	44,00	3,12	98,12	93,12	93,12	98,12	99,12	96,32		
2+400	25	20,40	2+400	45,00	3,125	103,13	103,13	98,13	102,13	102,13	101,73		
2+200	25	29,40	2+200	45,00	3,125	98,13	102,13	100,13	98,13	101,13	99,93		
2+000	25	32,80	2+000	44,00	3,12	83,12	86,12	87,12	88,12	87,12	86,32		
1+800	25	36,80	1+800	45,00	3,125	97,13	96,13	96,13	97,13	97,13	96,73		
1+600	25	27,20	1+600	45,00	3,125	82,13	83,13	88,13	86,13	88,13	85,53		
1+400	25	37,80	1+400	44,00	3,12	85,12	83,12	86,12	87,12	85,12	85,32		
1+200	25	28,50	1+200	44,00	3,12	78,12	78,12	80,12	79,12	81,12	79,32		
1+000	25	38,80	1+000	43,00	3,105	78,11	81,11	79,11	81,11	78,11	79,51		
0+800	25	32,20	0+800	43,00	3,105	83,11	82,11	78,11	83,11	83,11	81,91		
0+600	25	31,40	0+600	43,00	3,105	87,11	90,11	86,11	86,11	85,11	86,91		
0+400	25	38,60	0+400	42,00	3,08	88,08	88,08	88,08	87,08	84,08	87,08		
0+200	25	31,80	0+200	42,00	3,08	86,08	86,08	88,08	88,08	87,08	87,08		
0+000	25	31,40	0+000	41,00	3,045	89,05	88,05	89,05	89,05	89,05	88,85		
Promedio =		28,88						Promedio =					90,06

Tratamiento estadístico mediante error porcentual de ensayos círculo de arena

[illegible]

Tratamiento estadístico mediante error porcentual de ensayos péndulo de fricción

[illegible]

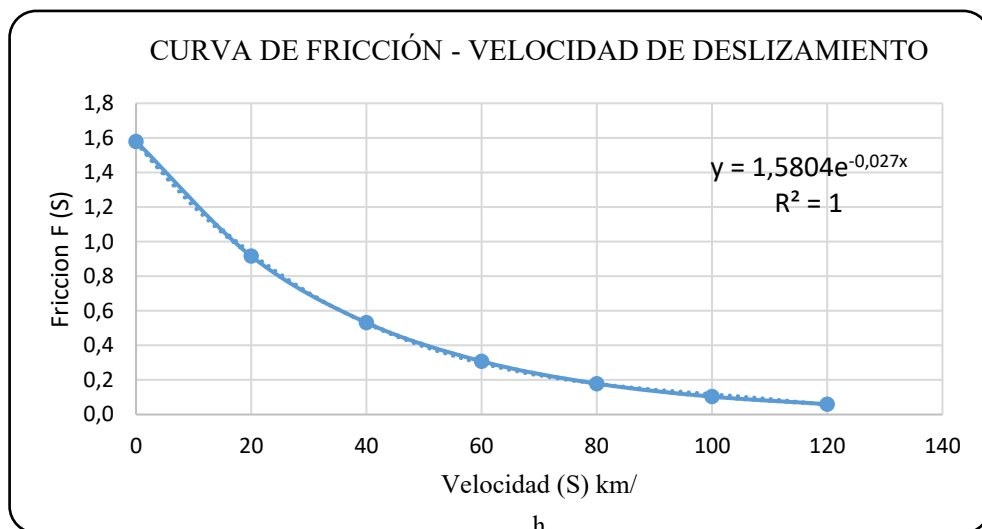
Tabla de los cálculos realizados.

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
5+200	92,28	24,10	0,548	50,67	34,40	0,446
5+000	88,71	23,00	0,602	56,81	36,79	0,472
4+800	80,68	21,60	0,682	65,90	37,78	0,482
4+600	84,25	26,80	0,443	38,74	23,18	0,326
4+400	92,48	29,80	0,358	29,08	16,57	0,255
4+200	101,51	27,60	0,418	35,90	25,21	0,348
4+000	101,88	23,10	0,597	56,24	41,88	0,526
3+800	93,91	30,80	0,336	26,58	14,32	0,231
3+600	96,11	33,40	0,285	20,79	8,67	0,171
3+400	93,12	23,40	0,581	54,42	37,16	0,476
3+200	88,73	25,20	0,501	45,33	29,45	0,393
3+000	85,33	31,00	0,331	26,01	12,48	0,212
2+800	90,12	22,10	0,652	62,49	40,49	0,511
2+600	96,32	20,80	0,736	72,04	48,11	0,593
2+400	101,73	20,40	0,765	75,33	52,38	0,638
2+200	99,93	29,40	0,368	30,22	19,10	0,282
2+000	86,32	32,80	0,296	22,04	8,93	0,174
1+800	96,73	36,80	0,235	15,11	3,53	0,116
1+600	85,53	27,20	0,430	37,26	22,36	0,317
1+400	85,32	37,80	0,223	13,74	2,24	0,102
1+200	79,32	28,50	0,392	32,95	17,39	0,264
1+000	79,51	38,80	0,211	12,38	1,40	0,093
0+800	81,91	32,20	0,307	23,29	9,57	0,180
0+600	86,91	31,40	0,323	25,11	11,86	0,205
0+400	87,08	38,60	0,214	12,72	1,71	0,096
0+200	87,08	31,80	0,315	24,20	11,03	0,196
0+000	88,85	31,40	0,323	25,11	12,13	0,208
Promedio =				36,68		0,308

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,580	0,916	0,531	0,308	0,178	0,103	0,060

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

Curva de fricción vs velocidad de deslizamineto



Velocidad máxima segura = 53,29 km/hr

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

CON LOS DATOS DEL PÉNDULO DE FRICCIÓN SACAMOS CRD

TRAMO VUELTA:

Progr.	T (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	CRD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
5+200	48	1,172	84	90	91	91	90	89,20	104,6	1,05	Malo
5+000	47	1,165	83	85	88	85	87	85,6	99,7	1,00	Malo
4+800	48	1,172	78	76	77	77	80	77,6	91,0	0,91	Bueno a regular
4+600	49	1,180	81	85	80	80	80	81,2	95,8	0,96	Malo
4+400	48	1,172	87	90	91	90	89	89,4	104,8	1,05	Malo
4+200	47	1,165	99	98	97	99	99	98,4	114,7	1,15	Malo
4+000	48	1,172	96	99	99	100	100	98,8	115,8	1,16	Malo
3+800	47	1,165	88	92	93	90	91	90,8	105,8	1,06	Malo
3+600	47	1,165	94	94	93	91	93	93	108,4	1,08	Malo
3+400	46	1,158	95	90	90	90	85	90	104,2	1,04	Malo
3+200	45	1,151	85	86	86	85	86	85,6	98,5	0,99	Malo
3+000	45	1,151	80	79	83	85	84	82,2	94,6	0,95	Malo
2+800	44	1,144	88	87	88	85	87	87	99,5	1,00	Malo
2+600	44	1,144	95	90	90	95	96	93,2	106,6	1,07	Malo
2+400	45	1,151	100	100	95	99	99	98,6	113,5	1,13	Malo
2+200	45	1,151	95	99	97	95	98	96,8	111,4	1,11	Malo
2+000	44	1,144	80	83	84	85	84	83,2	95,2	0,95	Malo
1+800	45	1,151	94	93	93	94	94	93,6	107,7	1,08	Malo
1+600	45	1,151	79	80	85	83	85	82,4	94,8	0,95	Malo
1+400	44	1,144	82	80	83	84	82	82,2	94,1	0,94	Malo
1+200	44	1,144	75	75	77	76	78	76,2	87,2	0,87	Bueno a regular
1+000	43	1,137	75	78	76	78	75	76,4	86,9	0,87	Bueno a regular
0+800	43	1,137	80	79	75	80	80	78,8	89,6	0,90	Bueno a regular
0+600	43	1,137	84	87	83	83	82	83,8	95,3	0,95	Malo
0+400	42	1,131	85	85	85	84	81	84	95,0	0,95	Malo
0+200	42	1,131	83	83	85	85	84	84	95,0	0,95	Malo
0+000	41	1,124	86	85	86	86	86	85,8	96,4	0,96	Malo

CRD	Calificación final
1,00	Malo

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

CON LOS DATOS DE CÍRCULO DE ARENA SACAMOS PROFUNDIDAD DE TEXTURA (Tx)

TRAMO VUELTA:

Volumen de arena=25ml=25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
5+200	245	245	245	250	220	241,00	0,55	Media
5+000	220	240	230	240	220	230,00	0,60	Media
4+800	210	200	210	230	230	216,00	0,68	Media
4+600	265	280	270	265	260	268,00	0,44	Media
4+400	280	310	300	310	290	298,00	0,36	Fina
4+200	280	260	270	280	290	276,00	0,42	Media
4+000	230	230	235	220	240	231,00	0,60	Media
3+800	310	320	300	300	310	308,00	0,34	Fina
3+600	340	320	330	330	350	334,00	0,29	Fina
3+400	235	240	235	230	230	234,00	0,58	Media
3+200	260	240	250	250	260	252,00	0,50	Media
3+000	300	320	310	300	320	310,00	0,33	Fina
2+800	215	220	230	220	220	221,00	0,65	Media
2+600	200	220	210	210	200	208,00	0,74	Media
2+400	200	190	200	220	210	204,00	0,76	Media
2+200	320	300	290	280	280	294,00	0,37	Fina
2+000	320	320	340	330	330	328,00	0,30	Fina
1+800	350	360	380	380	370	368,00	0,24	Fina
1+600	270	280	280	270	260	272,00	0,43	Media
1+400	380	370	390	380	370	378,00	0,22	Fina
1+200	280	280	285	290	290	285,00	0,39	Fina
1+000	390	380	410	370	390	388,00	0,21	Fina
0+800	330	320	310	330	320	322,00	0,31	Fina
0+600	300	310	310	320	330	314,00	0,32	Fina
0+400	400	380	400	370	380	386,00	0,21	Fina
0+200	320	330	300	310	330	318,00	0,31	Fina
0+000	320	330	310	300	310	314,00	0,32	Fina

MTD	Textura final
0,42	Media

Univ. Verónica Ayarde Valdez
ESTUDIANTE CIV 502

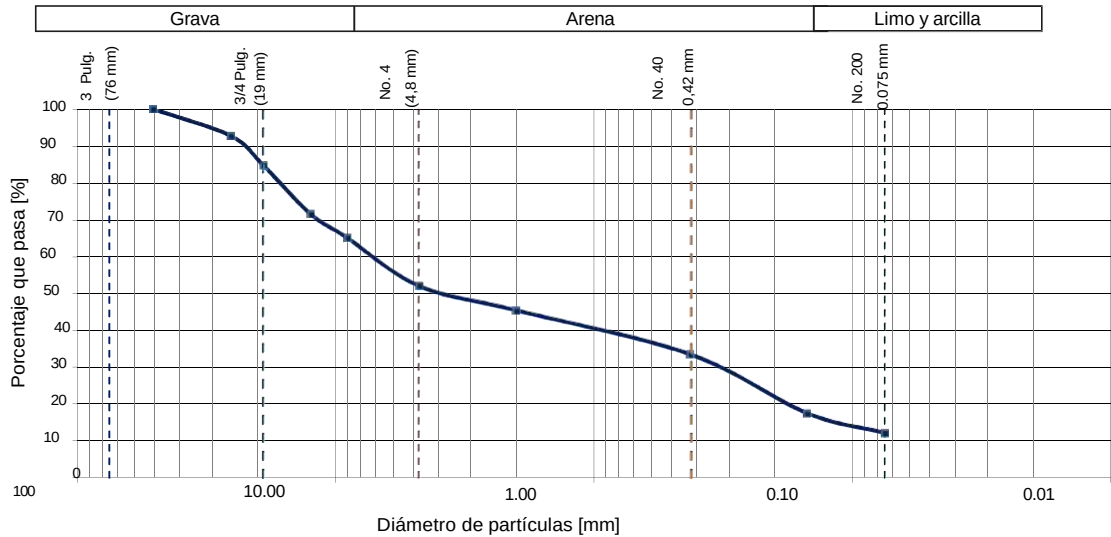
Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

ANEXO VI

Datos Caracterización de Suelos del EDTP Villamontes -Yacuiba

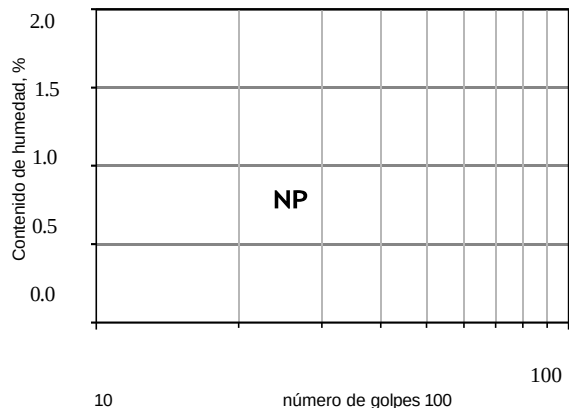
Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión de la Doble Vía Villamontes - Yacuiba.
Muestra : Calicata B-19 Base Fecha: 2019/10/10

GRANULOMETRÍA.



Tamiz	Diámetro (mm)	Retenido Parcial, (%)	Retenido acumulado, (%)	Porcentaje que Pasa, (%)	Porcentaje de Guijarro (%):	-
3"	76.2	0.0	0.0	100.0	Porcentaje de Grava (%):	48
2"	50.8	0.0	0.0	100.0	Porcentaje de Arena (%):	40
1"	25.4	7.3	7.3	92.7	Porcentaje de Finos (%):	12
3/4"	19	8.0	15.3	84.7	D ₆₀ , (mm):	7
1/2"	12.5	13.2	28.4	71.6	D ₃₀ , (mm):	0.3
3/8"	9	6.5	35.0	65.0	D ₁₀ , (mm):	--
4	4.75	13.0	48.0	52.0	Coefficiente de gradación, Cu:	--
10	2	6.6	54.6	45.4	Coefficiente de curvatura, Cc:	--
40	0.425	11.9	66.5	33.5	Observaciones:	
100	0.15	87.9	87.9	12.1	Tamaño máximo partícula:	27 mm
200	0.075	87.9	87.9	12.1	Forma del material granular:	-
Bandeja	-	5.4	100	0.01	Dureza del material granular:	-

LÍMITES DE CONSISTENCIA



Límite Líquido, LL (%)	N.P.
Límite Plástico, LP (%)	N.P.
Índice de Plasticidad, IP (%)	N.P.
Contenido de humedad natural, (%)	4.2
Observaciones:	
Muestra secada en horno a 100° C.	

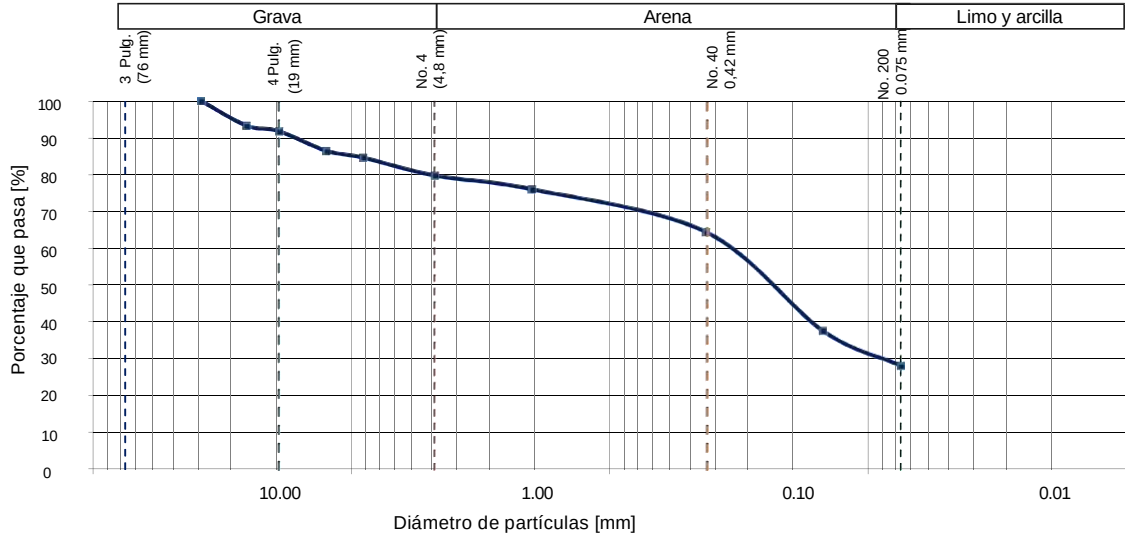
CLASIFICACIÓN AASHTO (M 145): A-1-b (0)
CLASIFICACIÓN SISTEMA UNIFICADO (ASTM D 2487): (GM) Grava limosa con arena

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión de la Doble Vía Villamontes - Yacuiba.

Muestra: Calicata B-19 Subrasante

Fecha: 2019/10/10

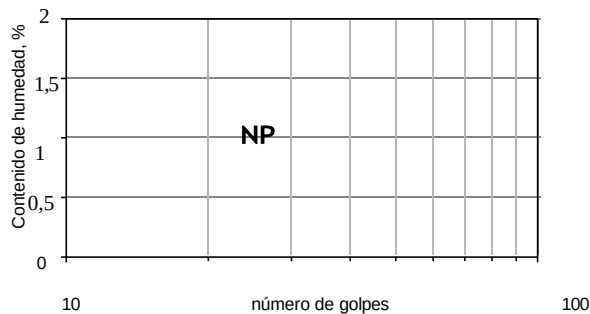
GRANULOMETRÍA.



Tamiz No.	Diámetro (mm)	Retenido Parcial, (%)	Retenido acumulado, (%)	Porcentaje que Pasa, (%)
2"	50.8	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	100.0
1"	25.4	6.7	6.7	93.3
3/4"	19	1.5	8.2	91.8
1/2"	12.5	5.3	13.5	86.5
3/8"	9	1.9	15.4	84.6
4	4.75	4.9	20.3	79.7
10	2	3.7	24.0	76.0
40	0.425	11.6	35.6	64.4
100	0.15	26.8	62.3	37.7
200	0.075	9.5	71.8	28.2
Bandeja	-	-	100	0.01

Porcentaje de Guijarro (%):	1
Porcentaje de Grava (%):	20
Porcentaje de Arena (%):	52
Porcentaje de Finos (%):	28
D ₆₀ , (mm):	0.4
D ₃₀ , (mm):	0.1
D ₁₀ , (mm):	--
Coefficiente de gradación, Cu:	
Coefficiente de curvatura, Cc:	
Tamaño máximo partícula:	10 cm
Forma del material granular:	-
Dureza del material granular:	-

LÍMITE DE CONSISTENCIA



Limite liquido LL (%)	NP
Limite Plástico, LP (%):	N.P.
Indice de Plasticidad, IP (%):	N.P.
Contenido de humedad natural, (%):	5.9

Observaciones:
Muestra secada en horno a 100° C.

CLASIFICACIÓN AASHTO (M 145): A-2-4 (0)

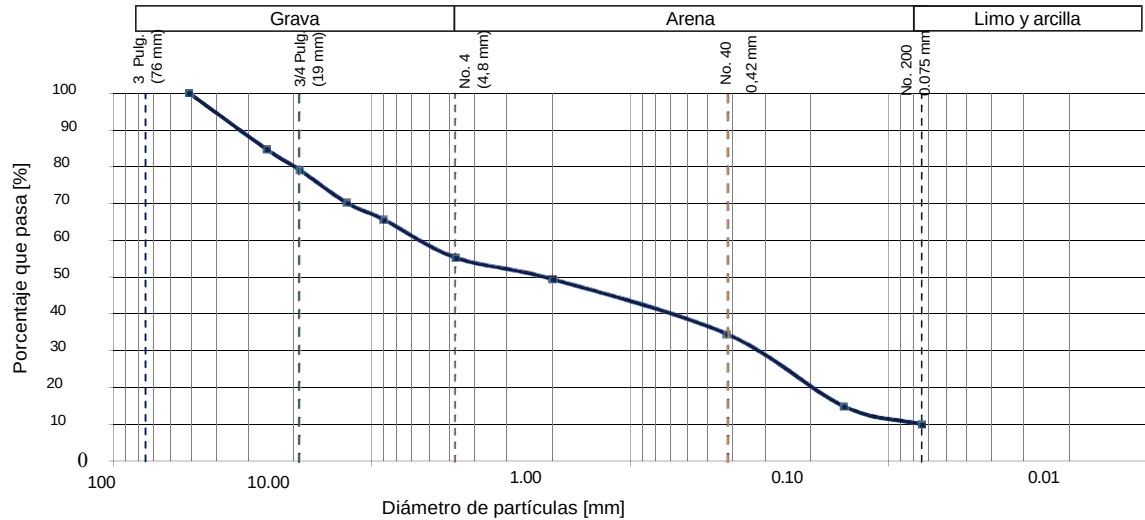
CLASIFICACIÓN SISTEMA UNIFICADO (ASTM D 2487): (SM) Arena limosa con grava

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión de la Doble Vía Villamontes - Yacuiba.

Muestra: Calicata B-22 Base

Fecha: 2019/10/10

GRANULOMETRÍA.



Tamiz No.	Diámetro (mm)	Retenido Parcial, (%)	Retenido acumulado, (%)	Porcentaje que Pasa, (%)
3"	76.2	0.0	0.0	100.0
2"	50.8	0.0	0.0	100.0
1"	25.4	15.3	15.3	84.7
3/4"	19	5.5	20.9	79.1
1/2"	12.5	8.9	29.8	70.2
3/8"	9	4.6	34.3	65.7
4	4.75	10.3	44.7	55.3
10	2	5.9	50.5	49.5
40	0.425	14.8	65.4	34.6
100	0.15	19.6	85.0	15.0
200	0.075	4.9	89.9	10.1
Bandeja	-	-	100	0.01

Porcentaje de Guijarro (%):

-

Porcentaje de Grava (%):

44.7

Porcentaje de Arena (%):

45

Porcentaje de Finos (%):

10

D₆₀, (mm):

6.3

D₃₀, (mm):

0.3

D₁₀, (mm):

0.07

Coefficiente de gradación, Cu:

87

Coefficiente de curvatura, Cc:

0.2

Observaciones:

Tamaño máximo partícula:

4 cm

Forma del material granular:

-

Dureza del material granular:

-

LÍMITES DE CONSISTENCIA



Límite Líquido, LL (%):

N.P.

Límite Plástico, LP (%):

N.P.

Índice de Plasticidad, IP (%):

N.P.

Contenido de humedad natural, (%):

3.2

Observaciones:

Muestra secada en horno a 100° C.

CLASIFICACIÓN AASHTO (M 145):

A-1-b (0)

CLASIFICACIÓN SISTEMA UNIFICADO (ASTM D 2487):

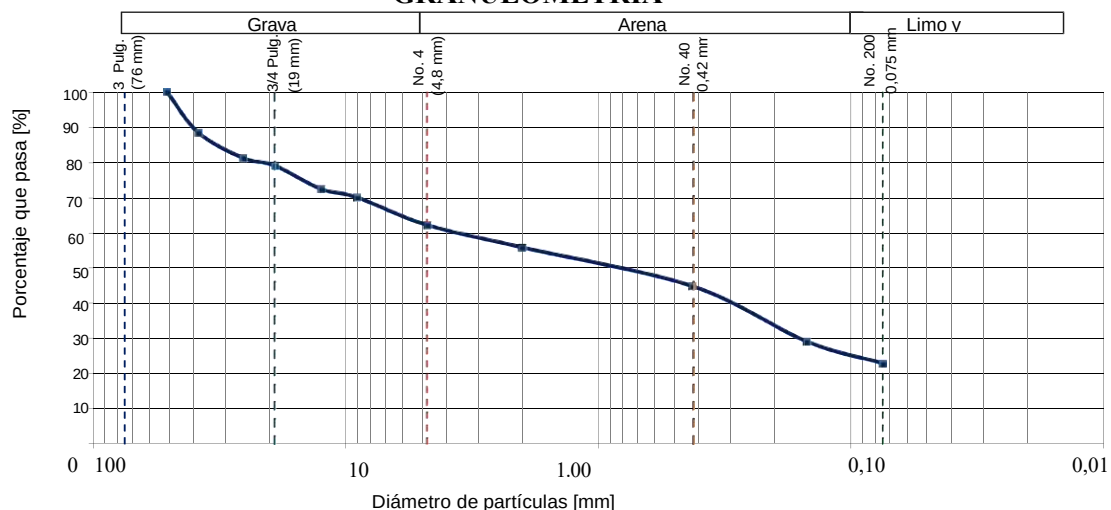
(SP-SM) Arena pobremente gradada con limo y grava

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión de la Doble Vía Villamontes - Yacuiba.

Muestra : Calicata B-22 Subrasante

Fecha: 2019/10/10

GRANULOMETRÍA



Tamiz No.	Diámetro (mm)	Retenido Parcial, (%)	Retenido acumulado, (%)	Porcentaje que Pasa, (%)
2"	50.8	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	11.6	11.6	88.4
1"	25.4	7.2	18.8	81.2
3/4"	19	2.2	21.0	79.0
1/2"	12.5	6.6	27.6	72.4
3/8"	9	2.4	30.0	70.0
4	4.75	7.8	37.9	62.1
10	2	6.4	44.2	55.8
40	0.425	11.0	55.2	44.8
100	0.15	15.7	70.9	29.1
200	0.075	6.2	77.2	22.8
Bandeja	-	-	100	0.01

Porcentaje de Guijarro (%): 2

Porcentaje de Grava (%): 38

Porcentaje de Arena (%): 39

Porcentaje de Finos (%): 23

D₆₀, (mm): 3.6

D₃₀, (mm): 0.2

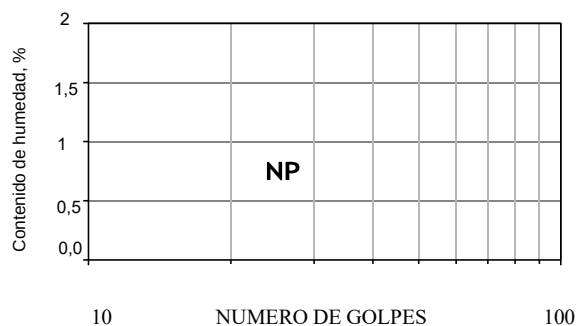
D₁₀, (mm): --

Coefficiente de gradación, Cu: --

Coefficiente de curvatura, Cc: --

Tamaño máximo partícula: 18 cm

LÍMITES DE CONSISTENCIA



Límite Líquido, LL (%): N.P.

Límite Plástico, LP (%): N.P.

Índice de Plasticidad, IP (%): N.P.

Contenido de humedad natural, (%) : 8.1

Observaciones:

Muestra secada en horno a 100° C.

CLASIFICACIÓN AASHTO (M 145):

A-1-b (0)

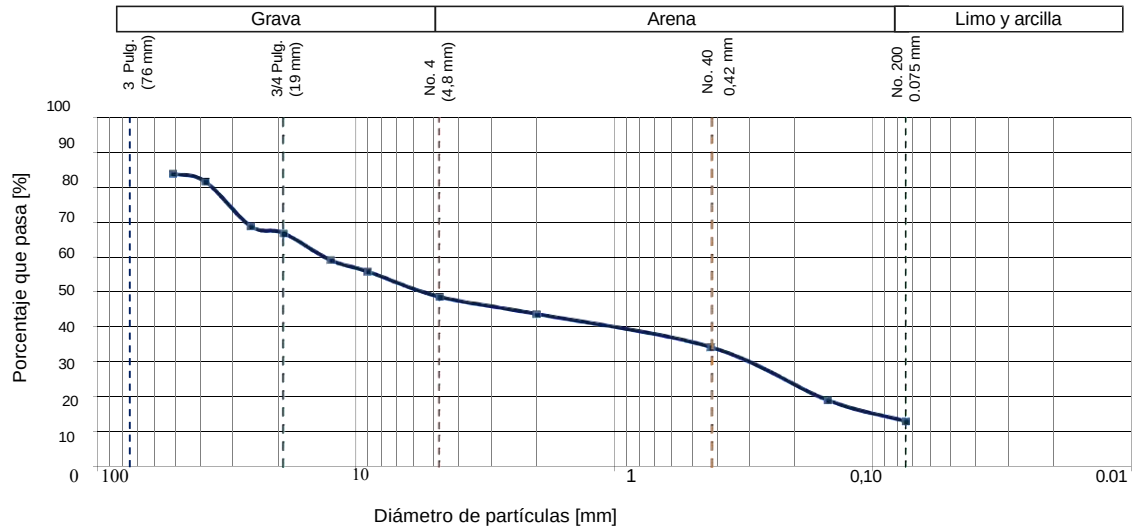
CLASIFICACIÓN SISTEMA UNIFICADO (ASTM D 2487)

(SM) Arena limosa con grava

Muestra: Calicata B-26 Base

Fecha: 2019/10/10

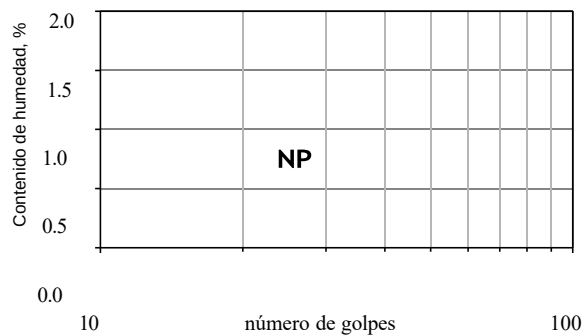
GRANULOMETRÍA



Tamiz No.	Diámetro (mm)	Retenido Parcial, (%)	Retenido acumulado, (%)	Porcentaje que Pasa, (%)
2"	50.8	16.2	16.2	83.8
1 1/2"	38.1	2.2	18.4	81.6
1"	25.4	12.8	31.2	68.8
3/4"	19	2.0	33.2	66.8
1/2"	12.5	7.7	40.9	59.1
3/8"	9	3.3	44.2	55.8
4	4.75	7.2	51.4	48.6
10	2	4.9	56.3	43.7
40	0.425	9.5	65.8	34.2
100	0.15	15.2	81.0	19.0
200	0.075	6.0	87.0	13.0
Bandeja	-	-	100	0.01

Porcentaje de Guijarro (%):	2
Porcentaje de Grava (%):	35
Porcentaje de Arena (%):	36
Porcentaje de Finos (%):	13
D ₆₀ , (mm):	13
D ₃₀ , (mm):	0.3
D ₁₀ , (mm):	--
Coefficiente de gradación, Cu:	--
Coefficiente de curvatura, Cc:	--
Observaciones:	
Tamaño máximo partícula:	10 cm
Forma del material granular:	-

LÍMITES DE CONSISTENCIA



Límite Líquido, LL (%):	N.P.
Límite Plástico, LP (%):	N.P.
Índice de Plasticidad, IP (%):	N.P.
Contenido de humedad natural, (%):	4.5

Observaciones:
Muestra secada en horno a 100° C.

CLASIFICACIÓN AASHTO (M 145):

CLASIFICACIÓN SISTEMA UNIFICADO (ASTM D 2487):

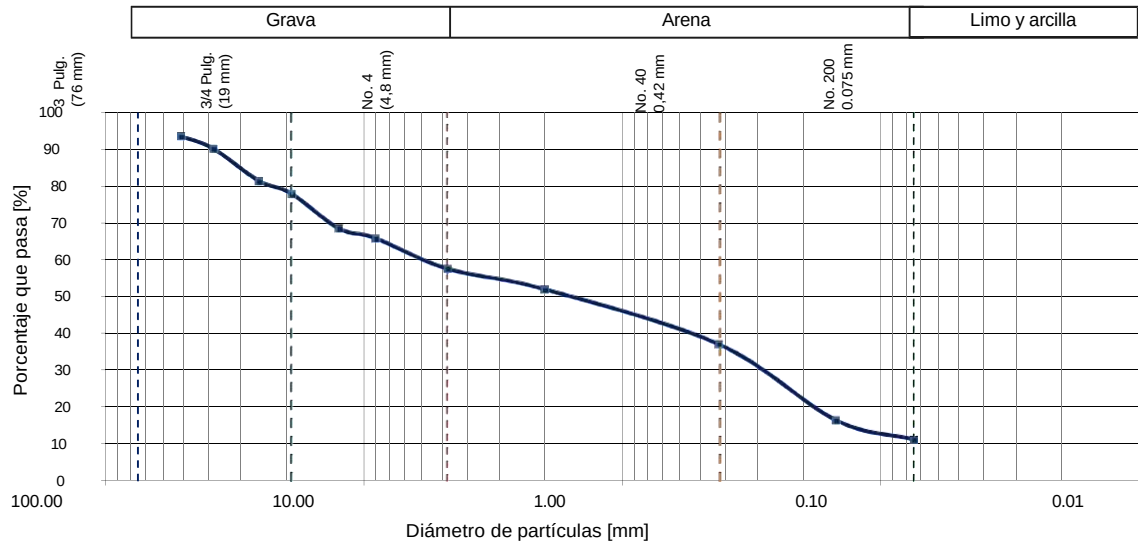
A-1-b (0)

(SM) Arena limosa con grava

Muestra: Calicata B-26 Subrasante

Fecha: 2019/10/10

GRANULOMETRÍA



Tamiz No.	Diámetro (mm)	Retenido Parcial, (%)	Retenido acumulado, (%)	Porcentaje que Pasa, (%)
2"	50.8	6.5	6.5	93.5
1 1/2"	38.1	3.4	9.9	90.1
1"	25.4	8.7	18.7	81.3
3/4"	19	3.5	22.1	77.9
1/2"	12.5	9.4	31.5	68.5
3/8"	9	2.7	34.2	65.8
4	4.75	8.3	42.5	57.5
10	2	5.6	48.1	51.9
40	0.425	14.9	63.0	37.0
100	0.15	20.6	83.6	16.4
200	0.075	5.3	88.8	11.2
Bandeja	-	-	100	0.01

Porcentaje de Guijarro (%):	2
Porcentaje de Grava (%):	36
Porcentaje de Arena (%):	46
Porcentaje de Finos (%):	11
D ₆₀ , (mm):	5.8
D ₃₀ , (mm):	0.3
D ₁₀ , (mm):	0.1
Coefficiente de gradación, Cu:	95
Coefficiente de curvatura, Cc:	0.3
Observaciones:	
Tamaño máximo partícula:	10 cm
Forma del material granular:	-

LÍMITES DE CONSISTENCIA



Líquido, LL (%):	N.P.
Límite Plástico, LP (%):	N.P.
Índice de Plasticidad, IP (%):	N.P.
Contenido de humedad natural, (%):	4.0
Observaciones:	
Muestra secada en horno a 100° C.	

CLASIFICACIÓN AASHTO (M 145):

CLASIFICACIÓN SISTEMA UNIFICADO (ASTM D 2487):

A-1-b (0)

(SP-SM) Arena pobremente gradada con limo y grava

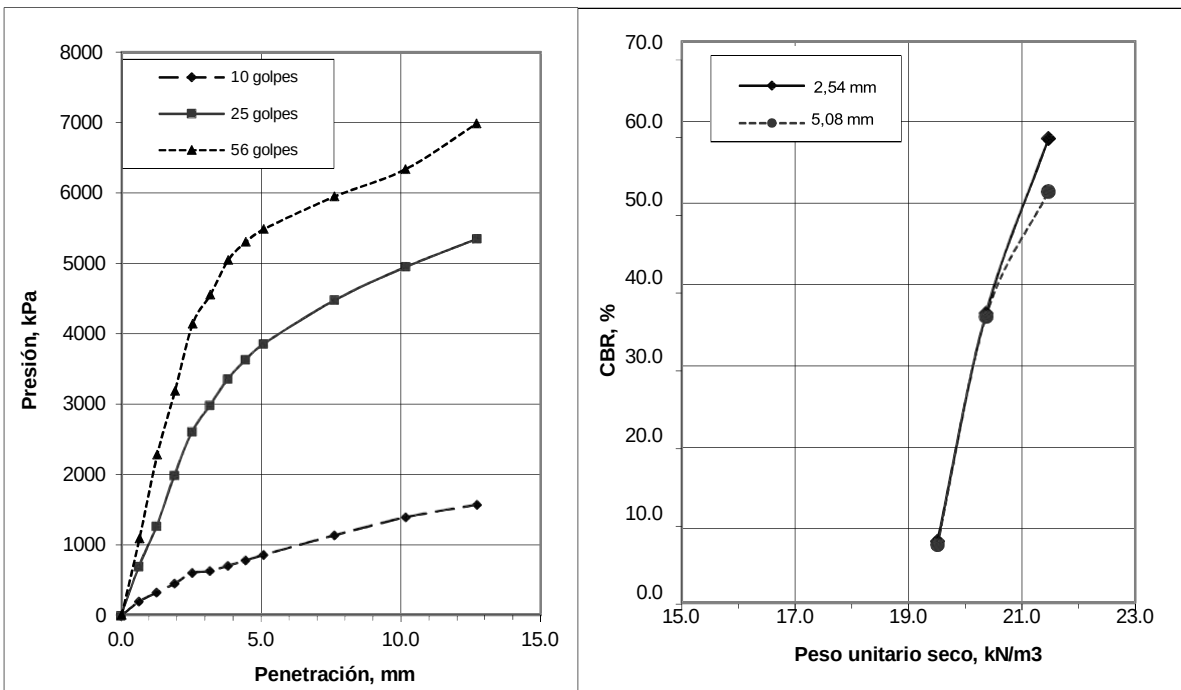
1. DATOS GENERALES.

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión de la Doble Vía Villamontes - Yacuiba.
Sondeo: B-19 Base Fecha: 2019/11/16
Ubicación: Progresiva 4+000. Lado Izquierdo. Coordenada 441710- 7595407

2. DATOS DEL ENSAYO

Condiciones del ensayo: Muestra sumergida Método de compactación: Método C
Masa de Sobrecarga: 4,54 Kg % Retenido en el Tamiz 3/4 pulg:

No. Golpes por capa	10	25	56
Peso unitario seco, kN/m3	19.5	20.4	21.5
Peso unitario seco (Remojado), kN/m3	20.3	21.1	21.4
Contenido de humedad, %	3.0	3.1	3.1
Contenido de humedad (remojado), %	8.6	8.2	7.5
Prueba de expansión, %	0.0	0.0	0.0
CBR, % (2,54 mm)	8.8	37.8	60.0
CBR, % (5,08 mm)	8.4	37.4	53.2



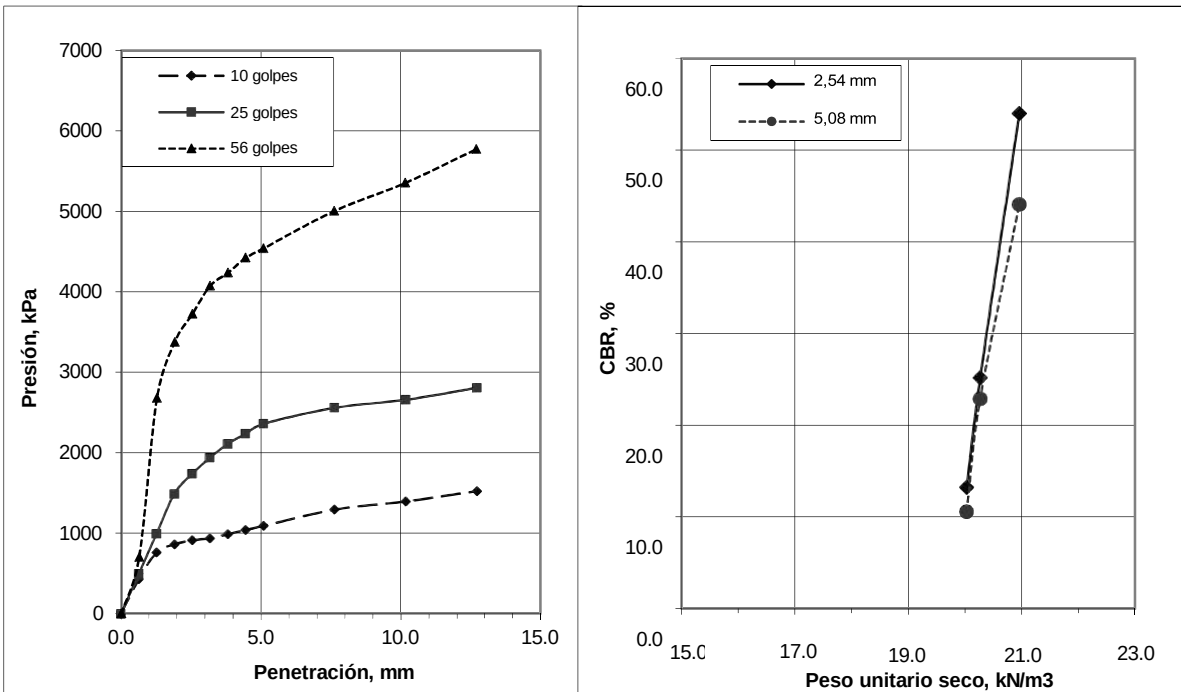
1. DATOS GENERALES.

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión Doble Vía Villamontes - Yacuiba.
 Sondeo: B-19 Subrasante Fecha: 2019/11/22
 Ubicación: Progresiva 4+000. Lado Izquierdo. Coordenada 441710- 7595407

2. DATOS DEL ENSAYO

Condiciones del ensayo: Muestra sumergida Método de compactación: Método C
 Masa de Sobrecarga: 4,54 Kg % Retenido en el Tamiz 3/4 pulg:

No. Golpes por capa	10	25	56	
Peso unitario seco, kN/m ³	20.0	20.3	20.9	
Peso unitario seco (Remojado), kN/m ³	19.8	20.1	20.8	
Contenido de humedad, %	4.8	4.9	5.1	
Contenido de humedad (remojado), %	11.0	10.5	9.2	
Prueba de expansión, %	0.6	0.2	0.1	
CBR, % (2,54 mm)	13.3	25.2	54.0	
CBR, % (5,08 mm)	10.6	22.9	44.1	



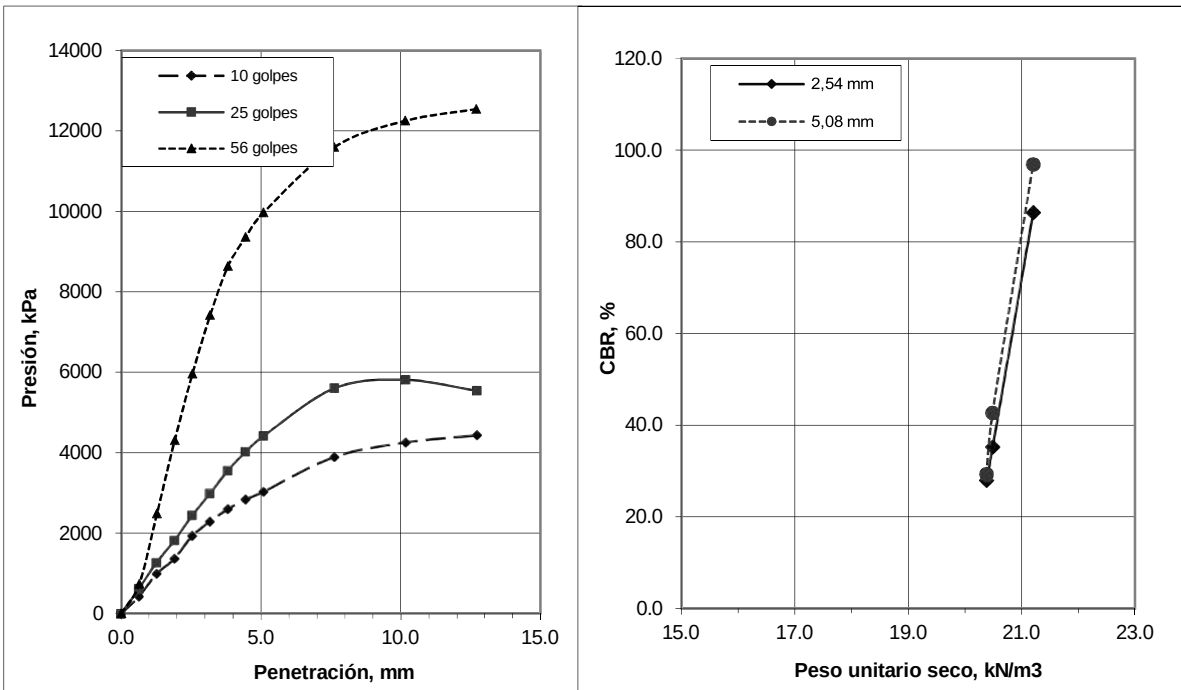
1. DATOS GENERALES.

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión Doble Vía Villamontes -Yacuiba.
 Sondeo: B-22 Base Fecha: 2019/12/05
 Ubicación: Progresiva 3+000. Lado Derecho. Coordenada 439388- 7586926

2. DATOS DEL ENSAYO

Condiciones del ensayo: Muestra sumergida Método de compactación: Método C
 Masa de Sobrecarga: 4,54 Kg % Retenido en el Tamiz 3/4 pulg: -

No. Golpes por capa	10	25	56
Peso unitario seco, kN/m ³	20.4	20.5	21.2
Peso unitario seco (Remojado), kN/m ³	20.6	20.8	21.6
Contenido de humedad, %	4.1	4.5	4.7
Contenido de humedad (remojado), %	7.5	6.8	6.1
Prueba de expansión, %	0.0	0.0	0.0
CBR, % (2,54 mm)	28.0	35.2	86.3
CBR, % (5,08 mm)	29.4	42.7	96.8



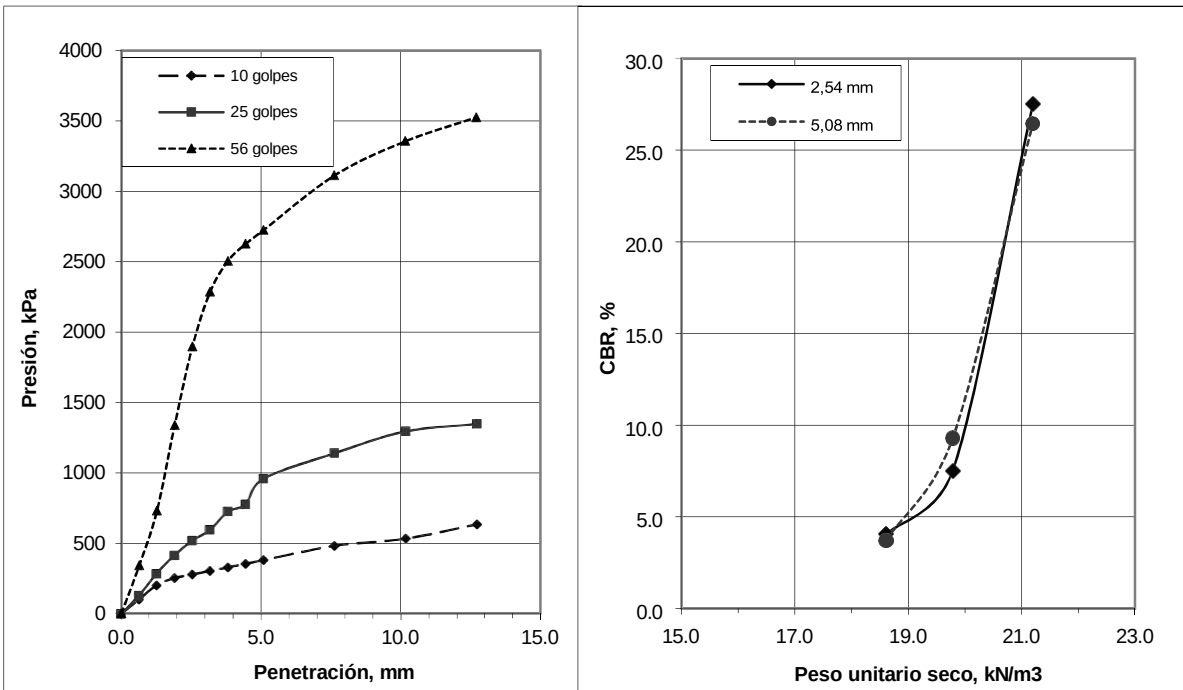
1. DATOS GENERALES.

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión de la Doble Vía Villamontes Yacuiba.
 Sondeo: B-22 Subrasante Fecha: 2019/11/23
 Ubicación: Progresiva 3+000. Lado Derecho. Coordenada 439388- 7586926

2. DATOS DEL ENSAYO

Condiciones del ensayo: Muestra sumergida Método de compactación: Método C
 Masa de Sobrecarga: 4,54 Kg % Retenido en el Tamiz 3/4 pulg: -

No. Golpes por capa	10	25	56
Peso unitario seco, kN/m ³	18.6	19.8	21.2
Peso unitario seco (Remojado), kN/m ³	18.5	19.5	20.8
Contenido de humedad, %	5.5	5.5	5.2
Contenido de humedad (remojado), %	13.8	12.8	11.3
Prueba de expansión, %	1.3	0.8	0.1
CBR, % (2,54 mm)	4.0	7.5	27.5
CBR, % (5,08 mm)	3.7	9.3	26.4



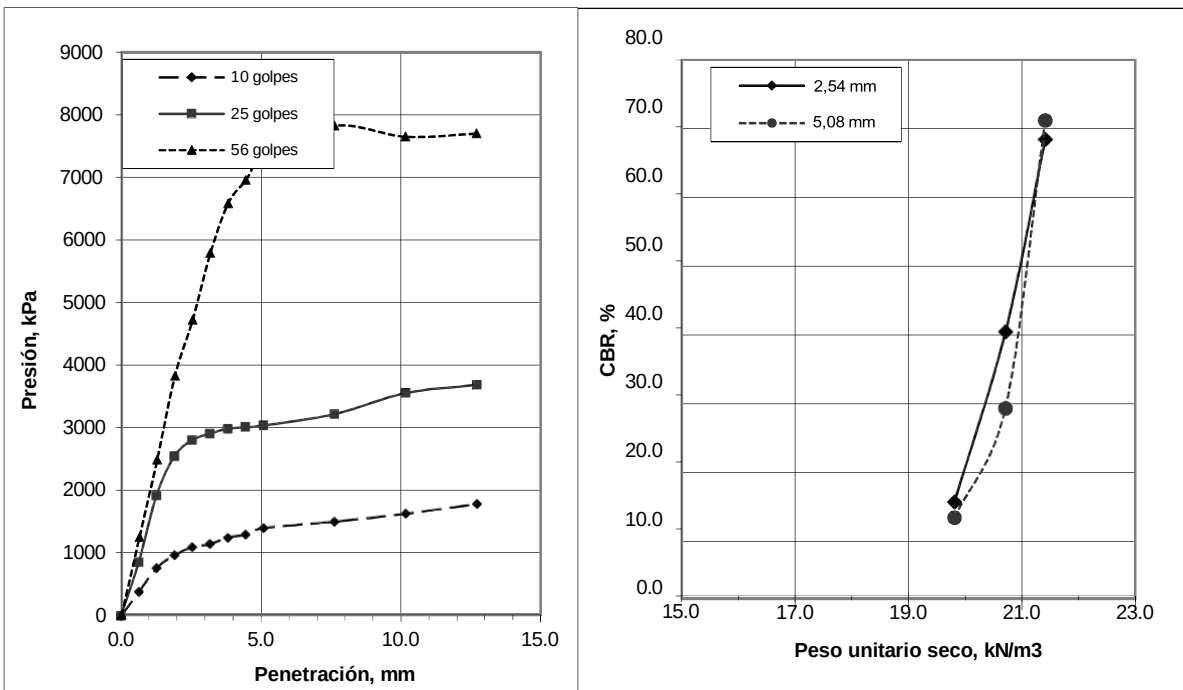
1. DATOS GENERALES.

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión para la construcción de la Doble Vía Villamontes -
 Yacuiba. Sondeo: B-26 Base Fecha: 2019/11/16
 Ubicación: Progresiva 0+500. Lado Derecho. Coordenada 433975- 7576724

2. DATOS DEL ENSAYO

Condiciones del ensayo: Muestra sumergida Método de compactación: Método C
 Masa de Sobrecarga: 4,54 Kg % Retenido en el Tamiz 3/4 pulg: -

No. Golpes por capa	10	25	56
Peso unitario seco, kN/m ³	19.8	20.7	21.4
Peso unitario seco (Remojado), kN/m ³	20.2	20.9	21.3
Contenido de humedad, %	4.5	4.3	4.6
Contenido de humedad (remojado), %	9.9	9.9	8.2
Prueba de expansión, %	0.2	0.1	0.1
CBR, % (2,54 mm)	15.8	40.5	68.4
CBR, % (5,08 mm)	13.6	29.4	71.1



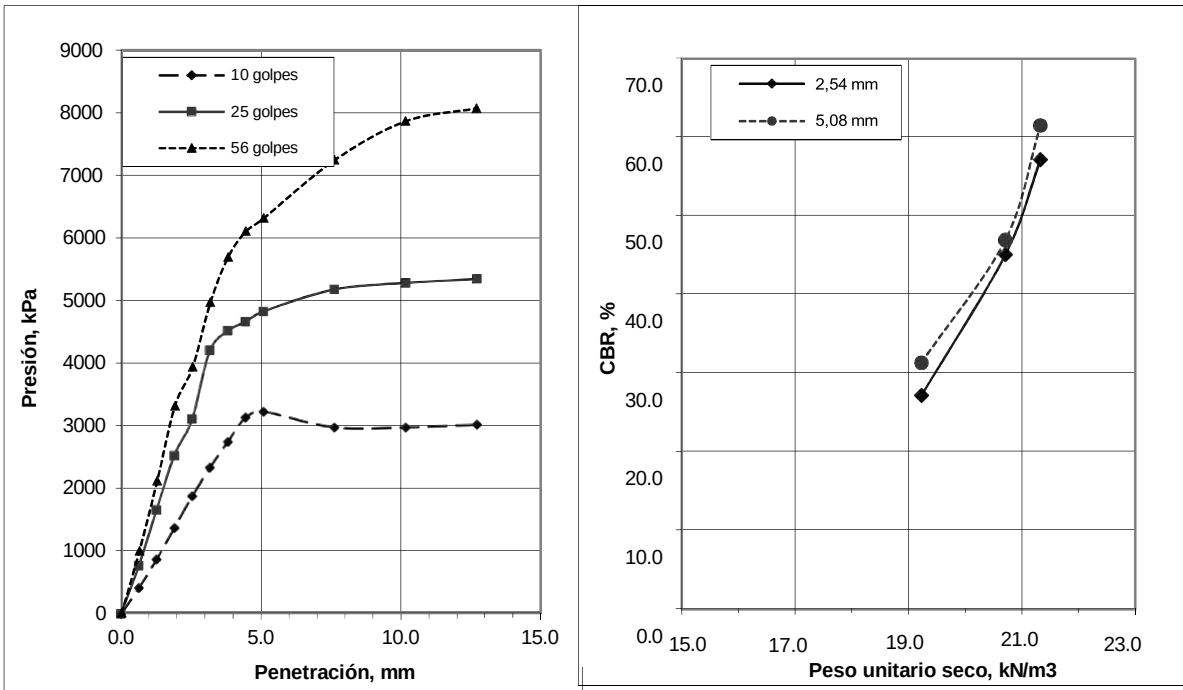
1. DATOS GENERALES.

Proyecto: Estudio de diseño técnico de preinversión para la construcción de la Doble Vía Villamontes -
Yacuiba. Sondeo: B-26 Subrasante Fecha: 2019/12/05
Ubicación: Progresiva 0+500. Lado Derecho. Coordenada 433975- 7576724

2. DATOS DEL ENSAYO

Condiciones del ensayo: Muestra sumergida Método de compactación: Método C
Masa de Sobrecarga: 4,54 Kg % Retenido en el Tamiz 3/4 pulg: -

No. Golpes por capa	10	25	56
Peso unitario seco, kN/m ³	19.2	20.7	21.3
Peso unitario seco (Remojado), kN/m ³	20.4	21.1	21.3
Contenido de humedad, %	5.5	5.3	4.8
Contenido de humedad (remojado), %	8.4	7.9	7.6
Prueba de expansión, %	0.0	0.0	0.0
CBR, % (2,54 mm)	27.2	45.0	57.0
CBR, % (5,08 mm)	31.3	46.8	61.3



ANEXO VII

Datos de Aforación vehicular EDTP Villamontes -Yacuiba

Tipo de Vehículo	Sentido de Circulación de los Vehículos encuestados	Fecha de Levantamiento de Información								Total
		Jueves, 20 de julio de 2019	Viernes, 21 de julio de 2019	Sábado, 22 de julio de 2019	Domingo, 23 de julio de 2019	Lunes, 24 de julio de 2019	Martes, 25 de julio de 2019	Miércoles, 26 de julio de 2019	Jueves, 27 de julio de 2019	
Automóviles	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	112	77	109	132	153	120	122	23	848
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	78	69	63	101	108	100	88	15	622
Camionetas	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	59	47	41	35	27	44	50	7	310
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	44	27	19	28	35	45	22	7	227
Minibuses	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	21	14	26	26	41	26	23	7	184
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	18	8	10	22	22	25	14	1	120
Microbuses	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	4	1	3	4	1	2	4	1	20
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	4	4	4	3	6	11	1		33

Buses Medianos	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	2			1	1	7	4		14
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes			2		3	5	4		14
Buses Grandes	[E1] Villamontes a Campo Pajoso		1		1	2	1	1	1	7
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	1		1			4		1	7
Camión Mediano 2E	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	8	14	6	6	4	3	5		46
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	7	8	7	8	1	4	1		36
Camión grande 2E	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	1	13	5	3	3	5	1	3	34
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	3	5	5	2	2	6	2	2	27
Camión Grande 3E	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	5	5	5		3	1	5	1	25
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	6	4			2	2	6	2	22
Camiones Semirremolques	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	7	4	3	2	1	9	9	3	38
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes	1	16	4	3	8	12	6	3	53
Camiones Remolques	[E1] Villamontes a Campo Pajoso	1	4	1			2	3		11
	[E2] Campo Pajoso a Villamontes		1	1		14	1	6	1	24

ANEXO VIII

Cálculos de Viga Benkelman

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIOS DE LOS METODOS NO DESTRUCTIVOS PARA DETERMINAR LA CONDICION
EN EL TRAMO CAMPO PAJOSO - EL PALMAR
TRAMO: CAMPO PAJOSO-EL PALMAR
CARRIL: DERECHO (IDA)
FECHA: 09 DE ENERO DE 2021

Nº	PROG. (Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE ESTUDIO			PARÁMETROS CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °C			TEMP.		Espesor asfalto
		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	15	16	2	14	29	29,00	14,00	208	26	13	230	37,0	41,0	5,0
2	00+200	0	18	20	5	25	30	30,00	12,00	174	27	11	192	37,0	41,0	5,0
3	00+400	0	22	23	4	24	36	36,00	14,00	142	33	13	157	37,0	41,0	5,0
4	00+600	0	14	12	14	18	28	28,00	14,00	223	25	13	247	37,0	41,0	5,0
5	00+800	0	20	10	12	28	34	34,00	14,00	156	31	13	173	37,0	42,0	5,0
6	01+000	0	10	6	4	14	24	24,00	14,00	313	22	13	347	37,0	42,0	5,0
7	01+200	0	31	20	38	25	35	35,00	4,00	101	32	4	112	37,0	42,0	5,0
8	01+400	0	14	22	5	10	30	30,00	16,00	223	27	14	249	37,0	43,0	5,0
9	01+600	0	12	18	14	6	25	25,00	13,00	260	22	12	290	37,0	43,0	5,0
10	01+800	0	10	13	18	8	28	28,00	18,00	313	25	16	348	37,0	43,0	5,0
11	02+000	0	8	6	2	9	28	28,00	20,00	391	25	18	436	37,0	43,0	5,0
12	02+200	0	14	2	2	2	15	15,00	1,00	223	13	1	249	36,0	43,0	5,0
13	02+400	0	7	2	2	0	29	29,00	22,00	446	26	20	498	36,0	43,0	5,0

14	02+600	0	8	2	0	22	10	10,00	2,00	391	9	2	432	36,0	41,0	5,0
15	02+800	0	18	4	20	6	35	35,00	17,00	174	32	15	192	36,0	41,0	5,0
16	03+000	0	8	22	30	14	37	37,00	29,00	391	33	26	432	36,0	41,0	5,0
17	03+200	0	6	12	8	9	15	15,00	9,00	521	14	8	576	36,0	41,0	5,0
18	03+400	0	8	10	10	14	26	26,00	18,00	391	23	16	434	36,0	42,0	5,0
19	03+600	0	7	20	14	15	24	24,00	17,00	446	22	15	496	36,0	42,0	5,0
20	03+800	0	10	28	18	12	25	25,00	15,00	313	23	14	347	36,0	42,0	5,0
21	04+000	0	12	10	22	26	28	28,00	16,00	260	25	14	289	36,0	42,0	5,0
22	04+200	0	12	4	10	22	31	31,00	19,00	260	28	17	289	36,0	42,0	5,0
23	04+400	0	8	6	8	14	18	18,00	10,00	391	16	9	434	37,0	42,0	5,0
24	04+600	0	18	12	18	18	32	32,00	14,00	174	29	13	193	37,0	42,0	5,0
25	04+800	0	20	15	14	12	37	37,00	17,00	156	33	15	176	37,0	45,0	5,0
26	05+000	0	16	26	30	10	36	36,00	20,00	195	32	18	220	37,0	45,0	5,0
27	05+200	0	8	22	10	14	30	30,00	22,00	391	27	20	439	37,0	45,0	5,0

Univ. Verónica Ayarde Valdez

ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

Tratamiento estadístico:

Cálculo de la deflexion característica (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

D=Deflexión recuperable promedio= 25,2

Ds=Desviación Estándar= 6,3

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

$$D_c = 35,51 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

Numero de muestras	27	27	27
Sumatoria	679	361	8474
Promedio	25,2	13,4	313,8
Deflexion mínima	9	1	112
Deflexion máxima	33	26	576
Desviación estándar	6,3	5,4	124,8
Varianza	39,6	29,6	15573,7
Coefficiente de varianza	25,0	40,8	39,8
Valor característico	35,51	22,3	519,1

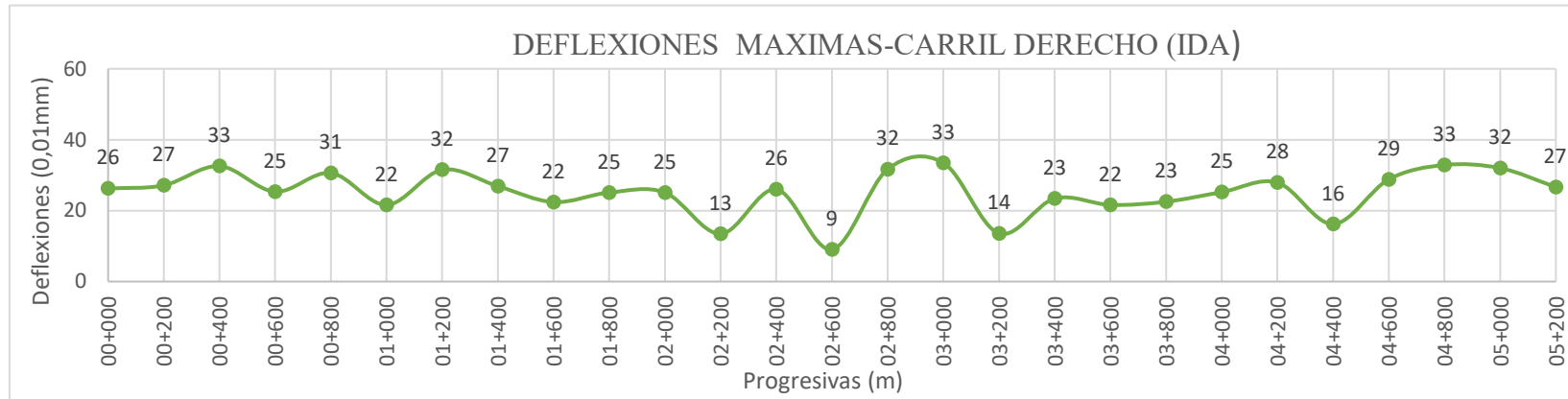
Univ. Verónica Ayarde Valdez

ESTUDIANTE CIV 502

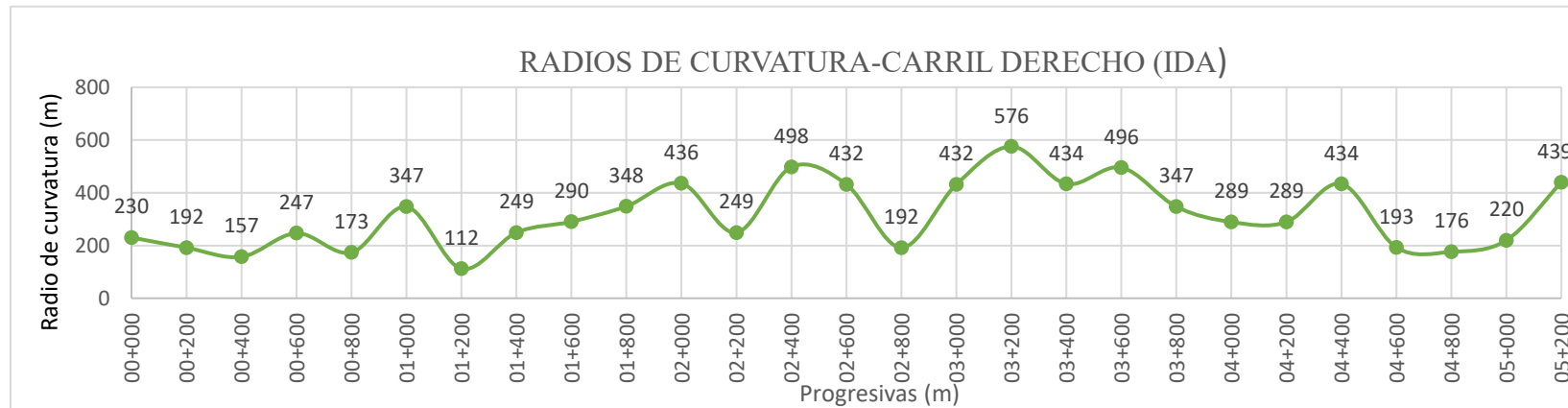
Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

GRAFICA: Deflexiones máximas



GRAFICA: Radios de curvatura



Univ. Verónica Ayarde Valdez

ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIOS DE LOS METODOS NO DESTRUCTIVOS PARA DETERMINAR LA CONDICIÓN EN EL TRAMO CAMPO PAJOSO - EL PALMAR

TRAMO: CAMPO PAJOSO-EL PALMAR

CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA)

FECHA: 09 DE ENERO DE 2021

N°	PROG. (Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE ESTUDIO			PARÁMETROS CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °C			TEMP.		Espesor asfalto
		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	05+200	0	12	9	8	12	28	28,00	16,00	260	25	14	288	37,0	41,0	5,0
2	05+000	0	12	21	2	2	30	30,00	18,00	260	27	16	288	37,0	41,0	5,0
3	04+800	0	8	12	13	10	28	28,00	20,00	391	25	18	432	37,0	41,0	5,0
4	04+600	0	22	25	12	12	30	30,00	8,00	142	27	7	157	37,0	41,0	5,0
5	04+400	0	25	33	33	33	32	32,00	7,00	125	29	6	139	37,0	42,0	5,0
6	04+200	0	20	22	22	11	27	27,00	7,00	156	24	6	173	37,0	42,0	5,0
7	04+000	0	25	26	10	10	28	28,00	3,00	125	25	3	139	36,0	42,0	5,0
8	03+800	0	28	11	10	12	30	30,00	2,00	112	27	2	124	36,0	43,0	5,0
9	03+600	0	8	12	9	12	22	22,00	14,00	391	20	13	436	36,0	43,0	5,0
10	03+400	0	12	12	10	14	29	29,00	17,00	260	26	15	290	36,0	43,0	5,0
11	03+200	0	16	14	14	17	25	25,00	9,00	195	22	8	218	36,0	43,0	5,0
12	03+000	0	12	14	16	15	30	30,00	18,00	260	27	16	290	36,0	43,0	5,0
13	02+800	0	20	22	20	23	22	22,00	2,00	156	20	2	174	36,0	43,0	5,0

14	02+600	0	28	9	12	11	30	30,00	2,00	112	27	2	123	36,0	41,0	5,0
15	02+400	0	8	8	10	9	12	12,00	4,00	391	11	4	432	36,0	41,0	5,0
16	02+200	0	22	11	11	12	25	25,00	3,00	142	23	3	157	36,0	41,0	5,0
17	02+000	0	20	12	14	12	22	22,00	2,00	156	20	2	173	35,0	41,0	5,0
18	01+800	0	10	14	14	17	24	24,00	14,00	313	22	13	345	35,0	41,0	5,0
19	01+600	0	17	12	16	18	24	24,00	7,00	184	22	6	203	35,0	41,0	5,0
20	01+400	0	20	10	10	14	24	24,00	4,00	156	22	4	173	35,0	41,0	5,0
21	01+200	0	20	9	12	11	30	30,00	10,00	156	27	9	173	35,0	41,0	5,0
22	01+000	0	30	18	18	20	32	32,00	2,00	104	29	2	115	32,0	41,0	5,0
23	00+800	0	21	9	12	11	22	22,00	1,00	149	20	1	164	32,0	41,0	5,0
24	00+600	0	12	8	10	18	30	30,00	18,00	260	27	16	286	32,0	40,0	5,0
25	00+400	0	14	15	10	12	24	24,00	10,00	223	22	9	246	32,0	40,0	5,0
26	00+200	0	15	12	15	12	30	30,00	15,00	208	27	14	229	30,0	40,0	5,0
27	00+000	0	21	14	14	17	30	30,00	9,00	149	27	8	164	30,0	40,0	5,0

Univ. Verónica Ayarde Valdez

ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

Tratamiento estadístico:

Cálculo de la deflexion característica (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

D=Deflexión recuperable promedio= 24,1

Ds=Desviación Estándar= 4

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

$$D_c = 30,65 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

Numero de muestras	27	27	27
Sumatoria	650	219	6130
Promedio	24,1	8,1	227,1
Deflexion mínima	11	1	115
Deflexion máxima	29	18	436
Desviación estándar	4,0	5,6	96,6
Varianza	15,9	31,7	9338,8
Coefficiente de varianza	16,5	69,5	42,6
Valor característico	30,65	17,4	386,0

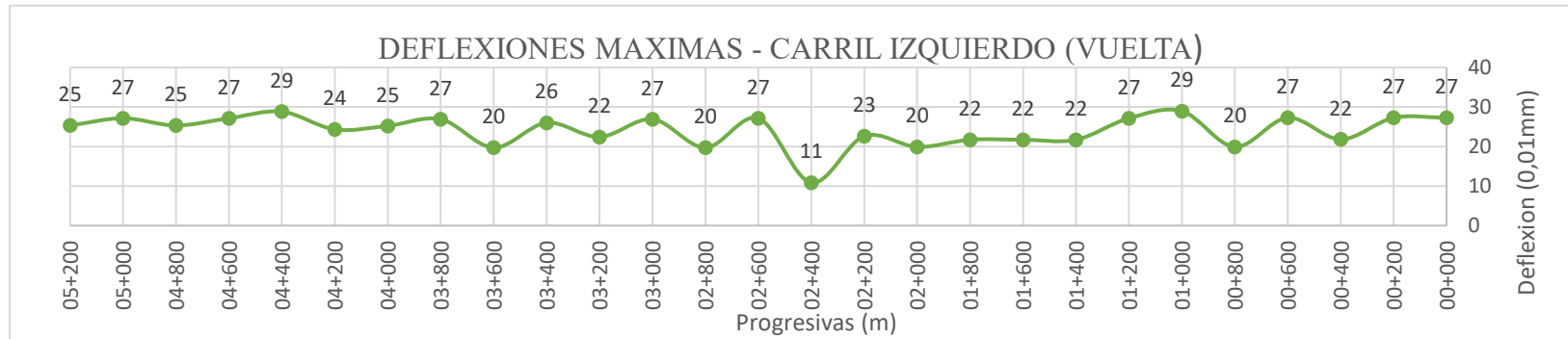
Univ. Verónica Ayarde Valdez

ESTUDIANTE CIV 502

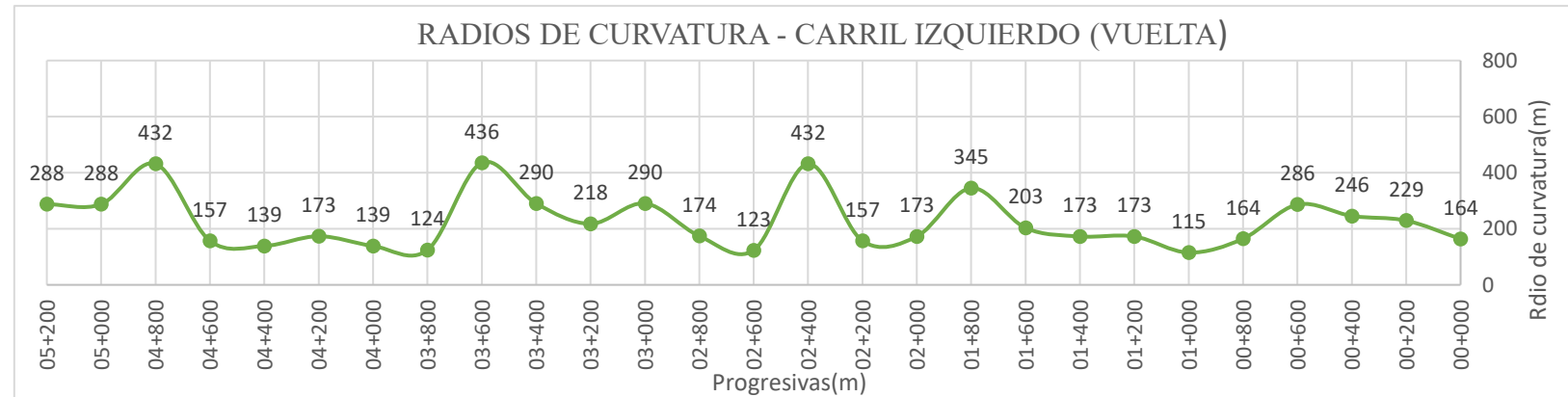
Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

GRAFICA: Deflexiones máximas



GRAFICA: Radios de curvatura



Univ. Verónica Ayarde Valdez

ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESPONSABLE DEL LAB. DE ASFALTO

ANEXO IX
Cómputos Métricos

COMPUTOS MÉTRICOS

ITEM N°1 TRAZADO Y REPLANTEO EN CARPETA ASFÁLTICA

Unidad: m^2

N°	PROGESIVA		LADO	LARGO	ANCHO	TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	A		m	m	m^2	
1	0+000	5+184	Izq y der	variable		1225,1	Se asume el total de las secciones de fallas observadas en las diferentes progresivas

ITEM N°2: DEMOLICIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA

Unidad: m^2

N°	PROGESIVA		LADO	LARGO	ANCHO	TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	A		m	m	m^2	
2	0+000	0+960	Izq y der	variable		172,94	Remoción del pavimento en mal estado
	1+040	1+968	Izq y der	variable		531,1	
	1+968	2+976	Izq y der	variable		119,26	
	2+976	4+012	Izq y der	variable		159,9	
	4+012	5+184	Izq y der	variable		241,9	

ITEM N°3: IMPRIMACIÓN BITUMINOSA**Unidad: m^2**

N°	PROGESIVA		LADO	LARGO		ANCHO	TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	A		m		m	m^2	
3	0+000	5+184	Izq. y der			variable	1225.1	Riego asfaltico sobre la superficie libre de pavimento en mal estado

ITEM N°4: BACHEO SUPERFICIAL**Unidad: m^2**

N°	PROGESIVA		LADO	LARGO	ANCHO	TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	A		m	m	m^2	
4	0+000	0+032	Izq y der	variable		51.1	Solo en puntos específicos
	0+144	0+176	Izq y der			44.5	
	0+256	0+288	Izq y der			11,5	
	0+704	0+736	Izq y der			19	
	0+928	0+960	Izq y der			12,5	
	1+040	1+072	Izq y der			57	
	1+264	1+296	Izq y der			89,5	
	1+488	1+520	Izq y der			13,5	
	1+600	1+632	Izq y der			57	
	1+824	1+856	Izq y der			50	
	2+048	2+080	Izq y der			95	
	2+160	2+192	Izq y der			28,5	
	2+272	2+304	Izq y der			18	

	2+496	2+528	Izq y der		10	
	2+944	2+976	Izq y der		5	
	3+168	3+200	Izq y der		57,5	
	3+738	3+832	Izq y der		20	
	4+032	4+064	Izq y der		8	
	4+176	4+192	Izq y der		72	
	4+288	4+320	Izq y der		1,8	
	4+736	4+832	Izq y der		20	
	4+848	4+880	Izq y der		17	
	4+960	4+992	Izq y der		32,5	

ITEM N°5: LECHADA ASFÁLTICA

Unidad: m^2

N°	PROGESIVA		LADO	LARGO	TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	A		m	m	
5	0+144	0+176	Izq y der	14,5	14,5	Grietas mayores a 0,003 m de ancho
	0+256	0+288	Izq y der	15	15	
	0+704	0+736	Izq y der	2	2	
	0+816	0+848	Izq y der	15	15	
	1+376	1+448	Izq y der	12,7	12,7	
	1+712	1+744	Izq y der	40	40	
	1+936	1+968	Izq y der	5	5	
	2+160	2+192	Izq y der	6	6	
	3+168	3+200	Izq y der	2,5	2,5	

	3+392	3+948	Izq y der	5	5	
	3+504	3+576	Izq y der	5,5	5,5	
	3+980	4+012	Izq y der	4,5	4,5	
	4+288	4+320	Izq y der	6	6	
	4+400	4+448	Izq y der	7,3	7,3	
	4+736	4+832	Izq y der	4,2	4,2	
	4+848	4+960	Izq y der	5,6	5,6	

ITEM N°6: PINTADO DE LÍNEAS CONTINUAS e=0,1m

Unidad: m

N°	PROGESIVA		LADO	LARGO	TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	A		m	m	
6	0+000	5+200	Izq y der	10400	10400	A ambos lados de la berma

ITEM N°7: PINTADO DE LÍNEAS DISCONTINUAS e=0,1m

Unidad: m

N°	PROGESIVA		LADO	LARGO	TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	A		m	m	
7	0+000	5+200	Izq y der	5200	5200	Al centro, que señale la división entre el carril de ida y vuelta

ANEXO X

**Precios Unitarios de la Propuesta de
Mejoramiento**

DATOS GENERALES				
PROYECTO:		CAMPO PAJOSO - EL PALMAR		
ACTIVIDAD:		TRAZADO Y REPLANTEO		
CANTIDAD:		1225.10		
UNIDAD:		m²		
MONEDA:		Bs.		
1. MATERIALES				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
pintura latex para demarcacion	1.00	0.15	35.00	5.25
TOTAL DE MATERIALES				5.25
2. MANO DE OBRA				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
albañil	Hr.	0.02	21.07	0.42
ayudante	Hr.	0.02	13.92	0.28
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				0.70
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA			0.55	0.38
IMPUESTO IVA DE MANO DE OBRA = (%DE SUMA DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA +CARGAS SOCIALES			0.1494	0.16
TOTAL MANO DE OBRA				1.25
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
HERRAMIENTAS MENORES= (% DEL TOTAL DE MANO DE OBR			0.05	0.06
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0.06
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE (1+2+3)			0.10	0.66
TOTAL DE GASTO GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0.66
5. UTILIDADES				
				COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE (1+2+3+4)			0.10	0.72
TOTAL UTILIDADES				0.72
6. IMPUESTOS				

		COSTO TOTAL
IMPUESTO = % DE 1+2+3+4+5	0.03	0.24
TOTAL IMPUESTO		0.24
TOTAL DE PRECIO UNITARIO TOTAL (1+2+3+4+5+6)		8.175
TOTAL DE PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con dos ddecimales)		8.17

DATOS GENERALES				
PROYECTO:		CAMPO PAJOSO - EL PALMAR		
ACTIVIDAD:		MOLICIÓN DE CARPETA ASFALTADA		
CANTIDAD:		1225.10		
UNIDAD:		m²		
MONEDA:		Bs.		
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
				0.00
				0.00
TOTAL DE MATERIALES				0.00
2. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
ayudante	Hr.	0.45	13.92	6.26
				0.00
				0.00
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				6.26
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			0.55	3.45
IMPUESTO IVA DE MANO DE OBRA = (%DE SUMA DEL			0.1494	1.45
TOTAL MANO DE OBRA				11.16
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Rompedora de asfaltos	Hr.	0.40	19.17	7.67
HERRAMIENTAS MENORES= (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			0.05	0.56
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				8.23
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE (1+2+3)			0.10	1.94
TOTAL DE GASTO GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				1.94
5. UTILIDADES				
UTILIDAD = % DE (1+2+3+4)			0.10	2.13
TOTAL UTILIDADES				2.13
6. IMPUESTOS				
				COSTO TOTAL
IMPUESTO = % DE 1+2+3+4+5			0.03	0.70
TOTAL IMPUESTO				0.70

TOTAL DE PRECIO UNITARIO TOTAL (1+2+3+4+5+6)	24.160
TOTAL DE PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con dos ddecimales)	24.16

DATOS GENERALES				
PROYECTO:	CAMPO PAJOSO - EL PALMAR			
ACTIVIDAD:	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA			
CANTIDAD:	1225.10			
UNIDAD:	m²			
MONEDA:	Bs.			
1. MATERIALES				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Solvente	lt.	0.40	3.74	1.50
Cemento asfáltico	kg.	0.60	8.00	4.80
				0.00
TOTAL DE MATERIALES				6.30
2. MANO DE OBRA				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Especialista	Hr.	0.002	22.98	0.05
ayudante	Hr.	0.009	13.92	0.13
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				0.17
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA			0.55	0.09
IMPUESTO IVA DE MANO DE OBRA = (%DE SUMA DEL			0.1494	0.04
TOTAL MANO DE OBRA				0.31
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Planta diluidora de asfalto 100HP	Hr.	0.0010	225.00	0.23
Distribución de asfalto 120HP	Hr.	0.0015	272.80	0.41
Escoba mecánica autopropulsión	Hr.	0.0010	56.56	0.06
HERRAMIENTAS MENORES= (% DEL TOTAL DE MANO DE OBR			0.05	0.02
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0.71
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE (1+2+3)			0.10	0.73
TOTAL DE GASTO GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0.73
5. UTILIDADES				
				COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE (1+2+3+4)			0.10	0.80
TOTAL UTILIDADES				0.80
6. IMPUESTOS				
				COSTO TOTAL
IMPUESTO = % DE 1+2+3+4+5			0.03	0.27
TOTAL IMPUESTO				0.27
TOTAL DE PRECIO UNITARIO TOTAL (1+2+3+4+5+6)				9.107
TOTAL DE PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con dos ddecimales)				9.11

DATOS GENERALES				
PROYECTO: ACTIVIDAD: CANTIDAD: UNIDAD: MONEDA:		CAMPO PAJOSO - EL PALMAR		
		BACHEO SUPERFICIAL		
		790.90		
		m²		
		Bs.		
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Mezcla asfáltica en caliente	m3	0.065	1640.00	106.60
Emulsión asfáltica SS ó Asfalto diluido MC	lt	0.80	12.00	9.60
				0.00
TOTAL DE MATERIALES				116.20
2. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Superintendente de obra	Hr.	0.20	38.29	7.66
Operador	Hr.	0.015	22.98	0.34
Chofer	Hr.	0.05	15.31	0.77
Peon	Hr.	1.2	13.92	16.70
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				25.47
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			0.55	14.01
IMPUESTO IVA DE MANO DE OBRA = (%DE SUMA DEL			0.1494	5.90
TOTAL MANO DE OBRA				45.38
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Camión volqueta a diesel 10m³	Hr.	0.05	125.00	6.25
Compactador rodillo liso autopropulsado	Hr.	0.015	306.15	4.59
cortadora de asfaltos 13hp	Hr.	0.10	18.00	1.80
Compresor de aire 198 cfm	Hr.	0.10	176.75	17.68
Compacta vibratorio manual de placa	Hr.	0.03	85.00	2.55
HERRAMIENTAS MENORES= (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			0.05	2.27
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				35.14
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE (1+2+3)			0.10	19.67
TOTAL DE GASTO GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				19.67
5. UTILIDADES				
				COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE (1+2+3+4)			0.10	21.64
TOTAL UTILIDADES				21.64
6. IMPUESTOS				
				COSTO TOTAL
IMPUESTO = % DE 1+2+3+4+5			0.03	7.14
TOTAL IMPUESTO				7.14
TOTAL DE PRECIO UNITARIO TOTAL (1+2+3+4+5+6)				245.168
TOTAL DE PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con dos ddecimales)				245.17

DATOS GENERALES				
PROYECTO: ACTIVIDAD: CANTIDAD: UNIDAD: MONEDA:		CAMPO PAJOSO - EL PALMAR		
		LECHADA ASFALTICA		
		150.80		
		m.		
		Bs.		
1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
emulsion css	kg	0.50	7.35	3.68
lechada asfaltica	lt	6.00	3.74	22.44
Arena fina	m³	0.0002	145.00	0.03
TOTAL DE MATERIALES				26.14
2. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Superintendente de obra	Hr.	0.02	38.29	0.77
Operador	Hr.	0.01	22.98	0.23
Chofer	Hr.	0.0015	15.31	0.02
Peon	Hr.	0.1	13.92	1.39
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				2.41
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA			0.55	1.33
IMPUESTO IVA DE MANO DE OBRA = (%DE SUMA DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA +CARGAS SOCIALES			0.1494	0.56
TOTAL MANO DE OBRA				4.29
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Camión volqueta 10m³	Hr.	0.0015	125.00	0.19
camion distribuidor de asfalto	Hr.	0.000	200.00	0.00
cargador frontal	Hr.	0.0030	276.00	0.83
Distribuidor de arena	Hr.	0.0005	318.15	0.16
HERRAMIENTAS MENORES= (% DEL TOTAL DE MANO DE OBR			0.05	0.21
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1.39
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE (1+2+3)			0.10	3.18
TOTAL DE GASTO GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				3.18
5. UTILIDADES				
				COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE (1+2+3+4)			0.10	3.50
TOTAL UTILIDADES				3.50
6. IMPUESTOS				
				COSTO TOTAL
IMPUESTO = % DE 1+2+3+4+5			0.03	1.16
TOTAL IMPUESTO				1.16
TOTAL DE PRECIO UNITARIO TOTAL (1+2+3+4+5+6)				39.667
TOTAL DE PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con dos ddecimales)				39.67

DATOS GENERALES				
PROYECTO:		CAMPO PAJOSO - EL PALMAR		
ACTIVIDAD:		TADO DE LÍNEAS CONTINUAS e=1		
CANTIDAD:		10400		
UNIDAD:		m		
MONEDA:		Bs.		
1. MATERIALES				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Pintura para señalizacion	lt	0.03	80.00	2.40
Esferas de vidrio	kg	0.03	25.00	0.75
TOTAL DE MATERIALES				3.15
2. MANO DE OBRA				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Especialista	Hr.	0.016	22.98	0.37
ayudante	Hr.	0.016	13.92	0.22
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				0.59
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA			0.55	0.32
IMPUESTO IVA DE MANO DE OBRA = (%DE SUMA DEL			0.1494	0.14
TOTAL MANO DE OBRA				1.05
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Equipo de pintador de lineas en pavimento	Hr.	0.0160	60.00	0.96
HERRAMIENTAS MENORES= (% DEL TOTAL DE MANO DE OBR			0.05	0.05
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1.01
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE (1+2+3)			0.10	0.52
TOTAL DE GASTO GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0.52
5. UTILIDADES				
				COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE (1+2+3+4)			0.10	0.57
TOTAL UTILIDADES				0.57
6. IMPUESTOS				
				COSTO TOTAL
IMPUESTO = % DE 1+2+3+4+5			0.03	0.19
TOTAL IMPUESTO				0.19
TOTAL DE PRECIO UNITARIO TOTAL (1+2+3+4+5+6)				6.499
TOTAL DE PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con dos ddecimales)				6.50

DATOS GENERALES				
PROYECTO:		CAMPO PAJOSO - EL PALMAR		
ACTIVIDAD:		ADO DE LÍNEAS DISCONTINUAS e		
CANTIDAD:		5200		
UNIDAD:		m		
MONEDA:		Bs.		
1. MATERIALES				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Pintura para señalizacion	lt	0.03	80.00	2.40
Esferas de vidrio	kg	0.03	25.00	0.75
TOTAL DE MATERIALES				3.15
2. MANO DE OBRA				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Especialista	Hr.	0.016	22.98	0.37
ayudante	Hr.	0.016	13.92	0.22
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				0.59
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA			0.55	0.32
IMPUESTO IVA DE MANO DE OBRA = (%DE SUMA DEL			0.1494	0.14
TOTAL MANO DE OBRA				1.05
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DECRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IO PRODUCTO	COSTO TOTAL
Equipo de pintador de lineas en pavimento	Hr.	0.0160	60.00	0.96
ERRAMIENTAS MENORES= (% DEL TOTAL DE MANO DE OBR			0.05	0.05
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1.01
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = % DE (1+2+3)			0.10	0.52
TOTAL DE GASTO GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0.52
5. UTILIDADES				
				COSTO TOTAL
UTILIDAD = % DE (1+2+3+4)			0.10	0.57
TOTAL UTILIDADES				0.57
6. IMPUESTOS				
				COSTO TOTAL
IMPUESTO = % DE 1+2+3+4+5			0.03	0.19
TOTAL IMPUESTO				0.19
TOTAL DE PRECIO UNITARIO TOTAL (1+2+3+4+5+6)				6.499
TOTAL DE PRECIO UNITARIO ADOPTADO (con dos ddecimales)				6.50

ANEXO XI
Registro Fotográfico

Fotografía 1: medición ancho de calzada (prog. 0+500)

Coordenadas $63^{\circ} 37' 51,70''$ O - $21^{\circ} 53' 59,74''$ S



1. ENSAYO DEL IRI

Fotografía 2: Calibración del equipo rugosímetro de merlín

(Progr. 0+000) coordenadas $21^{\circ} 54' 12,44''$ S $63^{\circ} 38' 02,44''$ O



Fotografía 3: Procedimiento del IRI

Progr. 0+000 – 0+400 coordenadas 21° 54' 12.44" S 63° 38' 02.44" O



Fotografía 4: levantamiento de datos del IRI

(progr. 4+800) coordenadas 21° 51' 51.11" S 63° 37' 18.01" O



2. Medición de fallas PCI

Fotografía 5: Huecos (progr. 2+384) coord. 21°53'08,61"



Fotografía 6: piel de cocodrilo (1+500)

Coord. 21°53'34.36" S 63°37'30.17" O



Fotografía 7: Disgregación o desprendimiento de agregados



**Fotografía 8: Fisuras longitudinales y transversales coord. 21°51'59.98" S
63°37'21.95" O (4+500)**



**Fotografía 9: Fisuras de borde
coord. 21°51'50.22" S 63°37'17.47" O (4+832)**



**Fotografía 10: Exudación
coord. 21°51'46.83" S 63°37'14.76" O (4+960)**



Fotografía 11: Piel de cocodrilo
coord. 21°51'11.32" S 63°37'21.27" O (2+300)



Fotografía 12: Abultamientos



Fotografía 13: Fisuras en bloque

coord. 21°53'28.35" S 63°37'25.13" O (1+744)



Fotografía 14: Parches

coord. 21°53'28.35" S 63°37'25.13" O (1+744)



Fotografía 15: Fisuras con agregado pulido

coord. 21°52'53.70" S 63°37'21.63" O (2+864)



3. Medición IFI

Fotografía 16: Materiales para el círculo de arena



Fotografía 17: Medición de la temperatura



Fotografía 18: Medición de diámetros círculo de arena
coord. 21°54'07.31" S 63°37'58.13" O (0+200)



Fotografía 19: Lecturamientos de datos
coord. 21°51' 45.89" S 63°37'45.89" O (5+000)



Fotografía 20: Calibración del péndulo



Fotografía 21: Medición del Péndulo de fricción
coord. 21°54' 02.24" S 63°37'53.87" O (0+400) carril ida



Fotografía 22: Medición del Péndulo de fricción carril vuelta
coord. 21°53' 57.23" S 63°37'49.53" O (0+600)



Fotografía 23: Lecturamientos de datos

coord. 21°52' 48.45" S 63°37'45.89" O (3+000)



Fotografía 24: Medición del Péndulo de fricción carril vuelta

coord. 21°52'56.22" S 63°37'35.55" O (2+400)



4. Medición Viga Benkelman

Fotografía 25: Instrumento Viga Benkelman



Fotografía 26: lectura de datos Viga Benkelman

coord. $21^{\circ}54'07.31''$ S $63^{\circ}37'58.13''$ O (0+200)



Fotografía 27: lectura de datos Viga Benkelman
coord. 21°52'56.22" S 63°37'35.55" O (2+400) carril ida



Fotografía 28: lectura de datos Viga Benkelman
coord. 21°52'41.84" S 63°37'21.97" O (3+200) carril vuelta



Fotografía 29: Pesaje de volqueta con material



5. Instrumentos de seguridad

Fotografía 30: Conos



Fotografía 31: personal con chalecos fosforescentes



ANEXO XII

Permisos Para la Realización de Ensayos y Solicitud de Información

Tarija, 30 de noviembre de 2020
ABC/GTJ/RTE/2020-0356

Señora
Verónica Ayarde Valdez
SOLICITANTE
Presente. -

REF.: RESPUESTA A SUS SOLICITUDES

De mi mayor consideración:

Por la presente me permito dar respuesta a sus notas de fecha 26 de noviembre del presente año en curso:

- En lo referente a la realización de estudios tecnológicos (NO DESTRUCTIVOS) en el Tramo Campo Pajoso - El Palmar, me permito poner a su conocimiento que se le otorga la correspondiente autorización.
- La construcción del Tramo Yaculba - Villa Montes del cual es parte el Tramo Campo Pajoso - El Palmar, se realizó en la década del 90 por el entonces Servicio Nacional de Caminos (SNC). Toda la documentación del SNC fue remitida a los archivos de la ABC nacional a la ciudad de La Paz, por tal motivo nuestra Regional no cuenta a disposición de la documentación solicitada por su persona.

Sin otro particular, saludo a Usted atentamente,



ABC
Ing. Marco A. Ortiz Tapia
GERENTE REGIONAL INTERINO
ABC - TARIJA



OFICINA CENTRAL (LA PAZ): Av. Mariscal Santa Cruz, Edif. Centro de Comunicaciones La Paz, piso N° 8. Teléfono: (2) 2150930 | REGIONAL LA PAZ Dirección: Av. 20 de Octubre N° 1529 y Landwehr. Teléfonos: (2) 2154154 - 2495043. Fax: 2494544 | REGIONAL SANTA CRUZ Dirección: Av. Roca y Coronado N° 950 entre 3er. y 4to. Anillo Frente Hotel Buganvillas. Teléfonos: (3) 3547031 - 3123654 - 3123656. Fax: 3579157 | REGIONAL COCHABAMBA Dirección: Av. Villazón Km. 1 1/2 N° 2345 Edificio SNC 3er. Piso. Teléfonos: (4) 4432264 - 4432265 - 4432268 | REGIONAL ORURO Dirección: Av. Prolongación Velasco Gálvez N° 5 esq. Buzón Flores. Teléfonos: (2) 5282677. Fax: (2) 5113562 | REGIONAL TARIJA Dirección: Av. Julio Arca esq. Manuel Avelar Barrio SENAC, Zona Tabadilla. Teléfonos: (4) 6661419. Fax: (4) 6647918 | REGIONAL CHUQUISACA Dirección: Calle Urquidó N° 49 Zona Central. Teléfonos: (4) 8437942. Fax: 8455407 | REGIONAL POTOSÍ Dirección: Calle Wenceslao Alva, Pasaje Superior sin teléfonos: (2) 6230171. Fax: 6122858 | REGIONAL BENI Dirección: Calle Lázaro de Róivero esq. Batallón N° 190. Teléfonos: (3) 4021677 - 4028923. Fax: 4029915 | REGIONAL PANDO Dirección: Av. Chica N° 42 Barrio Miraflores. Teléfonos: Telfax (3) 8423580 - 8423685.

ANEXO XII

Permisos Para la Realización de Ensayos y Solicitud de Información

Tarija, 30 de noviembre de 2020
ABC/GTJ/RTE/2020-0356

Señora
Verónica Ayarde Valdez
SOLICITANTE
Presente. -

REF.: RESPUESTA A SUS SOLICITUDES

De mi mayor consideración:

Por la presente me permito dar respuesta a sus notas de fecha 26 de noviembre del presente año en curso:

- En lo referente a la realización de estudios tecnológicos (NO DESTRUCTIVOS) en el Tramo Campo Pajoso - El Palmar, me permito poner a su conocimiento que se le otorga la correspondiente autorización.
- La construcción del Tramo Yaculba - Villa Montes del cual es parte el Tramo Campo Pajoso - El Palmar, se realizó en la década del 90 por el entonces Servicio Nacional de Caminos (SNC). Toda la documentación del SNC fue remitida a los archivos de la ABC nacional a la ciudad de La Paz, por tal motivo nuestra Regional no cuenta a disposición de la documentación solicitada por su persona.

Sin otro particular, saludo a Usted atentamente,


ABC
Ing. Marco A. Ortiz Tapia
GERENTE REGIONAL INTERINO
ABC - TARIJA



OFICINA CENTRAL (LA PAZ): Av. Mariscal Santa Cruz, Edif. Centro de Comunicaciones La Paz, piso N° 8. Teléfono: (2) 2150930 | REGIONAL LA PAZ Dirección: Av. 20 de Octubre N° 1529 y Landrueta. Teléfonos: (2) 2154154 - 2495043. Fax: 2494544 | REGIONAL SANTA CRUZ Dirección: Av. Roca y Coronado N° 950 entre 3er. y 4to. Anillo Frente Hotel Buganvilas. Teléfonos: (3) 3547031 - 3123654 - 3123656. Fax: 3579157 | REGIONAL COCHABAMBA Dirección: Av. Villazón Km. 1 1/2 N° 2345 Edificio SNC 3er. Piso. Teléfonos: (4) 4432264 - 4432265 - 4432268 | REGIONAL ORURO Dirección: Av. Prolongación Velasco Gálvez N° 5 esq. Buzón Flores. Teléfonos: (2) 5282677. Fax: (2) 5113562 | REGIONAL TARIJA Dirección: Av. Julio Arca esq. Manuel Avaroa Barrio SENAC, Zona Tabadilla. Teléfonos: (4) 6681419. Fax: (4) 6647918 | REGIONAL CHUQUISACA Dirección: Calle Urquidó N° 49 Zona Central. Teléfonos: (4) 8437942. Fax: 8455407 | REGIONAL POTOSÍ Dirección: Calle Wenceslao Alba, Pasaje Superior sin teléfonos: (2) 6230171. Fax: 6122858 | REGIONAL BENI Dirección: Calle Lázaro de Róivero esq. Batallón N° 190. Teléfonos: (3) 4021677 - 4028923. Fax: 4029915 | REGIONAL PANDO Dirección: Av. Chica N° 42 Barrio Miraflores. Teléfonos: Telfax (3) 8423580 - 8423685.