

ANEXO I

CÁLCULO Y PLANILLAS

DETERMINACIÓN DEL PCI



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluacion superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U1

Seccion: 1

Prog. Inicial: 0+000

Prog. Final: 0+032

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,8	2,3		1,84
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,2	1		0,2
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,4	0,6		0,24
Piel de cocodrilo	m ²	L	2,2	0,5		1,1
Abultamientos y Hundimientos	m ²	L	4	1,25		5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	2	2,1		4,2
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,6	2		1,2
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,5	2,8		4,2

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	3,38	1,45	14
Abultamientos y Hundimientos (L)	m ²	L	5	2,14	8
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	9,6	4,11	3

m = 8,90

q = 3

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
14	8	3						25	3	13
14	8	2						24	2	17
14	2	2						18	1	18

HDV	18
PCI	82
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluacion superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U10

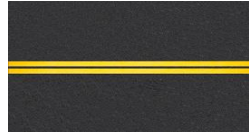
Seccion: 1

Prog. Inicial: 0+288

Prog. Final: 0+320

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parche	m ²
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²
3. Fisuramiento en bloque	m ²	13. Baches	m ²
4. Abultamientos y Hundimientos	m ²	14. Cruce de ferrocarril	m ²
5. Corrugación	m ²	15. Ahuellamiento	m ²
6. Depresión	m ²	16. Desplazamiento	m ²
7. Fisuramiento en borde	m	17. Fisura de resbalamiento	m ²
8. Fisuramiento de reflexión	m	18. Hinchamiento	m ²
9. Desnivel carril/espaldón	m ²	19. Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10. Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto	

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo	m ²	L	2,5	2,7		6,75
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,5	2,1		1,05
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	2	2		4
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,5	2		1
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,5	2,2		1,1
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,6	2,2		1,32
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	2	3		6

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	7,8	3,34	25
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	13,42	5,74	4

m = 7,89

q = 2

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
25	4							29	2	21
25	2							27	1	28

HDV	28
PCI	72
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U19

Seccion: 1

Prog. Inicial: 0+576

Prog. Final: 0+608

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo	m ²	L	5,1	2,7		13,77
Fisuras long. y/o transv.	m	L	8			8
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,7	2,4		1,68
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,5	2,3		1,15
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,5	2,8		4,2

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	13,77	5,89	27
Fisuras long. y/o transv.	m ²	L	8	25,00	15
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	7,03	3,01	3

m = 7,70

q = 3

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
27	15	3						45	3	28
27	15	2						44	2	33
27	2	2						31	1	31

HDV	33
PCI	67
CLASIFICACIÓN	BUENO

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN <u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>
Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U28 Seccion: 1 Prog. Inicial: 0+864 Prog. Final: 0+896 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m ²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo		m²	L	1,4	0,7		0,98
Fisuras long. y/o transv.		m	L	3,5			3,5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	0,6	2,2		1,32
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,2	3,9		4,68
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,4	4,3		6,02
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	11	0,2		2,2
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Piel de cocodrilo (L)		m²	L	0,98	0,42		6
Fisuras long. y/o transv.		m²	L	3,5	10,94		12
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	14,22	6,09		4
							m = 9,08
							q = 3

CÁLCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
12	6	4						22	3	10
12	6	2						20	2	10
12	2	2						16	1	16

HDV	16
PCI	84
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U37

Seccion: 1

Prog. Inicial: 1+152

Prog. Final: 1+184

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Fisuras long. y/o transv.	m	L	4,5			4,5
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,3	4		5,2
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,3	6		7,8
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,8	3		2,4
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,4	0,4		0,16

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Fisuras long. y/o transv. (L)	m	L	4,5	14,06	10
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	15,56	6,66	4

m = 9,27

q = 2

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
10	4							14	2	9
10	2							12	1	12

HDV	12
PCI	88
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U46 Seccion: 1 Prog. Inicial: 1+440 Prog. Final: 1+472 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA 32 m Área de evaluación = 234 m ²
---	---

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE								
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²			
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²			
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²			
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²			
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²			
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²			
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²			
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²			
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²			
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto					
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla			Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Fisuras long. y/o transv.			m	L	8,5			8,5
Piel de cocodrilo			m²	L	0,9	0,6		0,54
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados			m²	L	5,5	1,7		9,35
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados			m²	L	0,7	2,3		1,61
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla			Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Fisuras long. y/o transv. (L)			m	L	8,5	26,56		15
Piel de cocodrilo (L)			m²	L	0,54	0,23		5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)			m²	L	10,96	4,69		3
								m = 8,81
								q = 3

CÁLCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
15	5	3						23	3	12
15	5	2						22	2	16
15	2	2						19	1	19

HDV	19
PCI	81
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U55

Seccion: 1

Prog. Inicial: 1+728

Prog. Final: 1+760

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	0,9	32		28,8
Fisuras long. y/o transv.	m	L	5,5			5,5
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1	9		9
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,2	12		14,4
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	2,3	12		27,6

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (L)	m ²	L	28,8	12,33	3
Fisuras long. y/o transv.	m	L	5,5	17,19	11
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	51	21,83	8

m = 9,17

q = 3

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
11	8	3						22	3	11
11	8	2						21	2	15
11	2	2						15	1	15

HDV	15
PCI	85
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
	<u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>
Proyecto: Evaluacion superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U64 Seccion: 1 Prog. Inicial: 2+016 Prog. Final: 2+048 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m ²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche		m²	
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido		m²	
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches		m²	
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril		m²	
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento		m²	
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento		m²	
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento		m²	
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento		m²	
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación		m²	L	0,9	32		28,8
Abultamientos y Hundimientos		m²	L	0,2	32		6,4
Fisuras long. y/o transv.		m	L	5			5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1	5		5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,2	8		9,6
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	2,2	7		15,4
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,2	8		9,6
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Exudación (L)		m²	L	28,8	12,33		3
Abultamientos y Hundimientos (L)		m²	L	6,4	2,74		8
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	5	15,63		10
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	39,6	16,95		7
							m = 9,27
							q = 4

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
10	8	7	3						28	4	10
10	8	7	2						27	3	14
10	8	2	2						22	2	15
10	2	2	2						16	1	16

HDV	16
PCI	84
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN <u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>	
Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U73 Sección: 1 Prog. Inicial: 2+304 Prog. Final: 2+336 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE					
1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	0,9	32		28,8
Exudación	m ²	M	0,8	0,6		0,48
Abultamientos y Hundimientos	m ²	L	0,2	32		6,4
Fisuramiento en borde	m	L	0,5	8		4
Fisuras long. y/o transv.	m	L	0,7			0,7
Fisuras long. y/o transv.	m	L	0,4			0,4
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,4	0,2		0,08
Piel de cocodrilo	m ²	L	1,5	2,4		3,6
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,7	5		3,5
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,4	2,5		3,5

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES					
Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (L)	m ²	L	28,8	12,33	3
Exudación (M)	m ²	M	0,48	0,21	5
Abultamientos y Hundimientos (L)	m ²	L	6,4	2,74	7
Fisuramiento en borde (L)	m	L	4	12,50	4
Fisuras long. y/o transv. (L)	m	L	1,1	3,44	2
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	3,68	1,58	15
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	7	3,00	2
					m = 8,81
					q = 7

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV	
15	7	5	4	3	2	2		38	7	0	
15	7	5	4	3	2	2		38	6	0	
15	7	5	4	3	2	2		38	5	15	
15	7	5	4	2	2	2		37	4	17	
15	7	5	2	2	2	2		35	3	21	
15	7	2	2	2	2	2		32	2	23	
15	2	2	2	2	2	2		27	1	27	

HDV	27
PCI	73
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN <u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>	
Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U82 Seccion: 1 Prog. Inicial: 2+592 Prog. Final: 2+624 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche		m²	
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido		m²	
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches		m²	
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril		m²	
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento		m²	
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento		m²	
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento		m²	
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento		m²	
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación		m²	L	0,9	32		28,8
Fisuras long. y/o transv.		m	L	2,5			2,5
Piel de cocodrilo		m²	L	3,6	0,8		2,88
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	0,5	2		1
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Exudación (L)		m²	L	28,8	12,33		3
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	2,5	7,81		6
Piel de cocodrilo (L)		m²	L	2,88	1,23		11
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	1	0,43		2
							m = 9,17
							q = 4

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
11	6	3	2						22	4	0
11	6	3	2						22	3	11
11	6	2	2						21	2	15
11	2	2	2						17	1	17

HDV	17
PCI	83
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN <u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>
Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U91 Seccion: 1 Prog. Inicial: 2+880 Prog. Final: 2+912 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Ahuellamiento		m²	L	0,7	20		14
Fisuras long. y/o transv.		m	L	5,5			5,5
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Ahuellamiento (L)		m²	L	14	5,99		23
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	5,5	17,19		11
							m = 8,07
							q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
23	11								34	2	25
23	2								25	1	25

HDV	25
PCI	75
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN		
	<u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>		
Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U100 Seccion: 1 Prog. Inicial: 3+168 Prog. Final: 3+200 Fecha: Abril de 2024			ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación		m²	L	1	0,8		0,8
Exudación		m²	L	0,4	0,4		0,16
Exudación		m²	L	0,3	0,3		0,09
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1	4		4
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,6	5,5		8,8
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Exudación (L)		m²	L	1,05	0,45		2
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	12,8	5,48		4
							m = 9,82
							q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
4	2								6	2	0
4	2								6	1	6

HDV	6
PCI	94
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U109

Seccion: 1

Prog. Inicial: 3+456

Prog. Final: 3+488

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	0,6	32		19,2
Exudación	m ²	L	0,6	8		4,8
Exudación	m ²	L	0,9	0,6		0,54
Fisuras long. y/o transv.	m	L	3,5			3,5
Depresión	m ²	L	6	0,2		1,2
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,3	12		15,6
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	3	32		96

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (L)	m ²	L	24,54	10,51	3
Fisuras long. y/o transv. (L)	m	L	3,5	10,94	8
Depresión (L)	m ²	L	1,2	0,51	4
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	111,6	47,77	12
					m = 9,08
					q = 4

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
12	8	4	3						27	4	10
12	8	4	2						26	3	14
12	8	2	2						24	2	17
12	2	2	2						18	1	18

HDV	18
PCI	82
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U118

Seccion: 1

Prog. Inicial: 3+744

Prog. Final: 3+776

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



32 m

7,30 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo		m²	L	1,2	14		16,8
Piel de cocodrilo		m²	L	1,5	3,5		5,25
Piel de cocodrilo		m²	L	0,8	4,5		3,6
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m	L	2	16		32
Depresión		m²	L	0,2	32		6,4
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	2,2	20		44
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	2,2	4		8,8
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Piel de cocodrilo (L)		m²	L	25,65	10,98		35
Depresión (L)		m²	L	6,4	2,74		8
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	84,8	36,30		10
							m = 6,97
							q = 3

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
35	10	8							53	3	33
35	10	2							47	2	35
35	2	2							39	1	39

HDV	39
PCI	61
CLASIFICACIÓN	BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluacion superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U1 Seccion: 2 Prog. Inicial: 4+032 Prog. Final: 4+064 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m²
--	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo		m²	L	0,8	0,4		0,32
Desnivel carril/espaldón		m²	L	9,5	0,2		1,9
Fisuras long. y/o transv.		m	L	3			3
Fisuras long. y/o transv.		m	L	0,8			0,8
Depresión		m²	L	0,2	2		0,4
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	0,8	3,1		2,48
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	0,7	3		2,1
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Piel de cocodrilo (L)		m²	L	0,32	0,14		4
Desnivel carril/espaldón (L)		m²	L	1,9	0,81		
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	3,8	11,88		8
Depresión (L)		m²	L	0,4	0,17		5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	4,58	1,96		3
							m = 9,45
							q = 4

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV	
8	5	4	3					20	4	0	
8	5	4	2					19	3	0	
8	5	2	2					17	2	11	
8	2	2	2					14	1	14	

HDV	14
PCI	86
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U10

Seccion: 2

Prog. Inicial: 4+320

Prog. Final: 4+352

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	0,6	32		19,2
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,5	0,4		0,2
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,5	0,8		0,4
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,7	3		2,1
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,5	5		7,5

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación	m ²	L	19,2	8,22	3
Piel de cocodrilo	m	L	2,7	1,16	8
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	7,5	3,21	3

m = 9,45

q = 3

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
8	3	3						14	3	0
8	3	2						13	2	9
8	2	2						12	1	12

HDV	12
PCI	88
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN			
	<u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>			
Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U19 Seccion: 2 Prog. Inicial: 4+608 Prog. Final: 4+640 Fecha: Abril de 2024	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">ESQUEMA</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> 32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m² </td> </tr> </table>	ESQUEMA		32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m²
ESQUEMA				
				
32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m²				

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Abultamientos y Hundimientos		m²	L	0,5	2,3		1,15
Piel de cocodrilo		m²	L	1,4	4		5,6
Piel de cocodrilo		m²	L	0,8	0,9		0,72
Piel de cocodrilo		m²	L	0,5	0,5		0,25
Piel de cocodrilo		m²	L	0,5	0,6		0,3
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,7	3,5		5,95
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,8	7		12,6
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Abultamientos y Hundimientos (L)		m²	L	1,15	0,49		2
Piel de cocodrilo (L)		m	L	6,87	2,94		20
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	18,55	7,94		5
							m = 8,35
							q = 3

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
20	5	2							27	3	15
20	5	2							27	2	19
20	2	2							24	1	24

HDV	24
PCI	76
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluacion superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
 Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U28

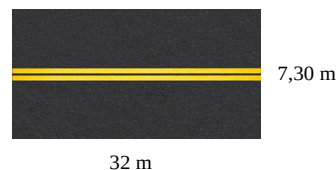
Seccion: 2

Prog. Inicial: 4+896

Prog. Final: 4+928

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Desnivel carril/espaldón	m ²	L	0,7	1		0,7
Piel de cocodrilo	m ²	M	0,8	2,1		1,68
Piel de cocodrilo	m ²	M	1	1,5		1,5
Piel de cocodrilo	m ²	L	1,1	1		1,1
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,9	1		0,9
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,8	15		12
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,5	0,4		0,2
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,9	0,2		0,18
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	7	1,7		11,9
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,7	1		0,7

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Desnivel carril/espaldón (L)	m ²	L	0,7	0,30	2
Piel de cocodrilo (M)	m ²	M	3,18	1,36	25
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	14,38	6,16	29
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	12,6	5,39	4

m = 7,52

q = 4

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
29	25	4	2					60	4	33
29	25	4	2					60	3	38
29	25	2	2					58	2	43
29	2	2	2					35	1	35

HDV	43
PCI	57
CLASIFICACIÓN	BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U37 Seccion: 2 Prog. Inicial: 5+184 Prog. Final: 5+216 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,2	0,5		0,6
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,3	2,7		3,51
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,4	1,9		2,66
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,3	1,8		2,34
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	9,11	3,90		3
							m = 9,91
							q = 1

CÁLCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
3								3	1	3

HDV	3
PCI	97
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U46

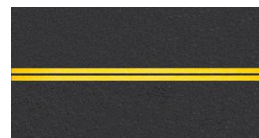
Sección: 2

Prog. Inicial: 5+472

Prog. Final: 5+504

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Parche	m ²	M	8	3,5		28
Parche	m ²	M	2,6	5		13
Piel de cocodrilo	m ²	L	1,7	4		6,8
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,6	28		16,8
Fisuras long. y/o transv.	m ²	L	0,5			0,5
Fisuras long. y/o transv.	m ²	L	0,4			0,4
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	7	1,7		11,9
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,7	1		0,7

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Parche (M)	m ²	H	41	17,55	38
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	23,6	10,10	34
Fisuras long. y/o transv. (L)	m ²	L	0,9	2,81	2
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	12,6	5,39	4

m = 6,69

q = 4

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
38	34	4	2					78	4	44
38	34	4	2					78	3	50
38	34	2	2					76	2	56
38	2	2	2					44	1	44

HDV	56
PCI	44
CLASIFICACIÓN	REGULAR



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluacion superficial y estructural del pavimento flexible del tramo

Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U55

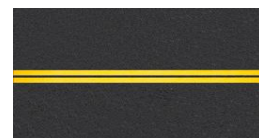
Seccion: 2

Prog. Inicial: 5+760

Prog. Final: 5+792

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	0,6	2,2		1,32
Exudación	m ²	L	0,9	20		18
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,4	3		1,2
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,4	3		1,2
Fisuras long. y/o transv.	m ²	L	1,2			1,2
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,4	4		5,6
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,9	3		2,7

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (L)	m ²	L	19,32	8,27	16
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	2,4	1,03	10
Fisuras long. y/o transv. (L)	m	L	1,2	3,75	3
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	8,3	3,55	3

m = 8,71

q = 4

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
16	10	3	3						32	4	14
16	10	3	2						31	3	18
16	10	2	2						30	2	22
16	2	2	2						22	1	22

HDV	22
PCI	78
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U64 Seccion: 2 Prog. Inicial: 6+048 Prog. Final: 6+080 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo		m²	L	0,4	8		3,2
Piel de cocodrilo		m²	L	0	0,4		0
Fisuras long. y/o transv.		m	L	2,3			2,3
Fisuras long. y/o transv.		m	L	10			10
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,2	1,8		2,16
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Piel de cocodrilo (L)		m²	L	3,2	1,37		13
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	12,3	38,44		18
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	2,16	0,92		2
							m = 8,53
							q = 3

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
18	10	2							30	3	17
18	10	2							30	2	22
18	2	2							22	1	22

HDV	22
PCI	78
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U73

Seccion: 2

Prog. Inicial: 6+336

Prog. Final: 6+368

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Fisuras long. y/o transv.	m ²	L	1			1
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,5	0,9		0,45
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,5	2,3		1,15
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,5	8		4
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1,2	6		7,2
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m	L	3,5	4		14
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,9	1,3		1,17

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Fisuras long. y/o transv. (L)	m	L	1	3,13	2
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	27,97	11,97	6

m = 9,63

q = 2

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
6	2								8	2	0
6	2								8	1	8

HDV	8
PCI	92
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U82 Seccion: 2 Prog. Inicial: 6+624 Prog. Final: 6+656 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación		m²	L	2	5		10
Fisuras long. y/o transv.		m	L	3,5			3,5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	2	0,2		0,4
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	3,8	0,2		0,76
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	3	8		24
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	2	12		24
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Exudación (L)		m²	L	10	4,28		2
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	3,5	10,94		9
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	49,16	21,04		8
							m = 9,36
							q = 3

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
9	8	2							19	3	9
9	8	2							19	2	13
9	2	2							13	1	13

HDV	13
PCI	87
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U91 Seccion: 2 Prog. Inicial: 6+912 Prog. Final: 6+944 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m ²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Fisuras long. y/o transv.		m	L	6			6
Fisuras long. y/o transv.		m	L	4			4
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	3	0,2		0,6
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	4	0,2		0,8
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	10	31,25		17
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	1,4	0,60		2
							m = 8,62
							q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
17	2								19	2	13
17	2								19	1	19

HDV	19
PCI	81
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U100 Seccion: 2 Prog. Inicial: 7+200 Prog. Final: 7+232 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m ²
--	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,2	0,4		0,48
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,5	0,4		0,6
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	3	1		3
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	0,8	4		3,2
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	7,28	3,12		3
							m = 9,91
							q = 1

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
3									3	1	3

HDV	3
PCI	97
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U109 Seccion: 2 Prog. Inicial: 7+488 Prog. Final: 7+520 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m²
--	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche		m²	
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido		m²	
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches		m²	
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril		m²	
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento		m²	
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento		m²	
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento		m²	
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento		m²	
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo		m²	L	0,5	0,5		0,25
Piel de cocodrilo		m²	L	0,8	0,8		0,64
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m	L	1,2	6		7,2
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m	L	3	7		21
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,4	3		4,2
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Piel de cocodrilo (L)		m²	L	0,89	0,38		6
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	32,4	13,87		6
							m = 9,63
							q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
6	6								12	2	0
6	2								8	1	8

HDV	8
PCI	92
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U118 Seccion: 2 Prog. Inicial: 7+776 Prog. Final: 7+808 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²
--	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1	5		5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	5	0,5		2,5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	3	1		3
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	10,5	4,49		4
							m = 9,82
							q = 1

CÁLCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
4								4	1	4

HDV	4
PCI	96
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U1

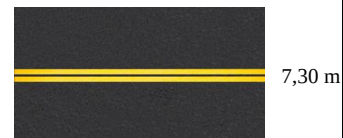
Seccion: 3

Prog. Inicial: 8+000

Prog. Final: 8+032

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Piel de cocodrilo	m ²	L	0,3	0,5		0,15
Piel de cocodrilo	m ²	L	1	1		1
Fisuras long. y/o transv.	m		3,5			3,5
Fisuras long. y/o transv.	m		16			16
Fisuras long. y/o transv.	m	L	0,2			0,2
Fisuras long. y/o transv.	m	L	1,5			1,5
Fisuras long. y/o transv.	m	L	1,2			1,2
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1	9		9

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo (L)	m ²	L	1,15	0,49	7
Fisuras long. y/o transv. (L)	m	L	22,4	70,00	24
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	9	3,85	3
					m = 7,98
					q = 3

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
24	7	3							34	3	20
24	7	2							33	2	24
24	2	2							28	1	28

HDV	28
PCI	72
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U8 Seccion: 3 Prog. Inicial: 8+224 Prog. Final: 8+256 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación		m²	L	0,2	6		1,2
Abultamientos y Hundimientos		m²	L	0,1	3		0,3
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	0,7	0,3		0,21
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1	9		9
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Exudación (L)		m²	L	1,2	0,51		
Abultamientos y Hundimientos (L)		m²	L	0,3	0,94		4
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	9,21	3,94		3
							m = 9,82
							q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
4	3								7	2	0
4	2								6	1	6

HDV	6
PCI	94
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
	<u>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</u> <u>ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)</u>
Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U15 Seccion: 3 Prog. Inicial: 8+448 Prog. Final: 8+480 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Abultamientos y Hundimientos		m²	L	0,8	0,5		0,4
Piel de cocodrilo		m²	L	0,4	0,4		0,4
Exudación		m	L	0,4	0,4		0,4
Fisuras long. y/o transv.		m	L	0,5			0,5
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1	2		2
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Piel de cocodrilo (L)		m²	L	0,4	0,17		4
Fisuras long. y/o transv. (L)		m	L	0,5	1,56		
Exudación (L)		m²	L	0,4	0,17		
Abultamientos y Hundimientos (L)		m²	L	0,4	0,17		
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	2	0,86		2
							m = 9,82
							q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
4	2								6	2	0
4	2								6	1	6

HDV	6
PCI	94
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U22

Seccion: 3

Prog. Inicial: 8+672

Prog. Final: 8+704

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	0,85	8		6,8
Exudación	m ²	L	0,5	9		4,5
Exudación	m ²	L	0,8	32		25,6
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,8	2		1,6

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (L)	m ²	L	36,9	15,80	6
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	1,6	0,68	2

m = 9,63

q = 2

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
6	2								8	2	0
6	2								8	1	8

HDV	8
PCI	92
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U29

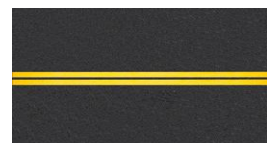
Sección: 3

Prog. Inicial: 8+896

Prog. Final: 8+928

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	0,6	8		4,8
Fisuras long. y/o transv.	m	L	3,5			3,5
Exudación	m ²	L	0,2	0,4		0,08
Exudación	m ²	L	0,2	0,4		0,08

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (L)	m ²	L	4,96	2,12	2
Fisuras long. y/o transv. (L)	m	L	3,5	10,94	9
					m = 9,36
					q = 2

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
9	2								11	2	9
9	2								11	1	9

HDV	9
PCI	91
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U36 Seccion: 3 Prog. Inicial: 9+120 Prog. Final: 9+152 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m ²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Desnivel carril/espaldón		m²	L	2			2
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	1,2	3		3,6
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Desnivel carril/espaldón(L)		m²	L	2	0,86		
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m²	L	3,6	1,54		2
							m = 10,00
							q = 1

CÁLCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
2								2	1	2

HDV	2
PCI	98
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U43

Seccion: 3

Prog. Inicial: 9+344

Prog. Final: 9+376

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	1	2,5		2,5

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	2,5	1,07	2

m = 10,00

q = 1

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
2								2	1	2

HDV	2
PCI	98
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U50

Seccion: 3

Prog. Inicial: 9+568

Prog. Final: 9+600

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	2,5	5		12,5
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,5	3		1,5

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	14	5,99	5
					m = 9,72
					q = 1

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
5								5	1	5

HDV	5
PCI	95
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U57

Seccion: 3

Prog. Inicial: 9+792

Prog. Final: 9+824

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,6	3		1,8
Fisuras long. y/o transv.	m	L	0,5			0,5

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Fisuras long. y/o transv. (L)	m ²	L	0,5	1,56	2
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m	L	1,8	5,63	4

m = 9,82

q = 2

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
4	2								6	2	4
4	2								6	1	6

HDV	6
PCI	94
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara	ESQUEMA
Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado	
Tramo: Copacabana - Yunchara	
Unidad de muestra: U64	
Seccion: 3	
Prog. Inicial: 10+016	32 m
Prog. Final: 10+048	Área de evaluación = 234 m ²
Fecha: Abril de 2024	

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
SIN FALLAS							0
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
SIN FALLAS							
							m = 0
							q = 0

CÁLCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
								0	0	0
SIN FALLAS										

HDV	0
PCI	100
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U71 Seccion: 3 Prog. Inicial: 10+240 Prog. Final: 10+272 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  32 m 7,30 m Área de evaluación = 234 m ²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE								
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²			
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²			
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²			
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²			
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²			
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²			
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²			
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²			
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²			
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto					
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla			Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados			m²	L	2	3		6
Fisuras long. y/o transv.			m	L	5,5			5,5
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla			Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Fisuras long. y/o transv. (L)			m²	L	5,5	17,19		13
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)			m	L	6	18,75		8
								m = 8,99
								q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
13	8								21	2	16
13	2								15	1	15

HDV	16
PCI	84
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado Tramo: Copacabana - Yunchara Unidad de muestra: U78 Seccion: 3 Prog. Inicial: 10+464 Prog. Final: 10+496 Fecha: Abril de 2024	ESQUEMA  7,30 m 32 m Área de evaluación = 234 m ²
---	--

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							
1.	Piel de cocodrilo	m²	11.	Parche	m²		
2.	Exudación	m²	12.	Agregado pulido	m²		
3.	Fisuramiento en bloque	m²	13.	Baches	m²		
4.	Abultamientos y Hundimientos	m²	14.	Cruce de ferrocarril	m²		
5.	Corrugación	m²	15.	Ahuellamiento	m²		
6.	Depresión	m²	16.	Desplazamiento	m²		
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m²		
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m²		
9.	Desnivel carril/espaldón	m²	19.	Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados	m²		
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto				
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados		m²	L	2,5	5		12,5
Fisuras long. y/o transv.		m	L	3,5			3,5
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla		Unidad	Severidad	Total	Densidad %		VD
Fisuras long. y/o transv. (L)		m²	L	3,5	10,94		12
Meteorizacion /Desprendimiento de Agregados (L)		m	L	12,5	39,06		19
							m = 8,44
							q = 2

CÁLCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV	
19	12							31	2	23	
19	2							21	1	21	

HDV	23
PCI	77
CLASIFICACIÓN	MUY BUENO



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U85

Seccion: 3

Prog. Inicial: 10+688

Prog. Final: 10+720

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	L	1	6		6
Baches	m ²	L	0,2	0,2		0,04
Exudación	m ²	L	0,7	17		11,9
Exudación	m ²	L	0,5	3		1,5

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (L)	m ²	L	19,4	8,30	3
Baches (L)	m ²	L	0,04	0,13	4
					m = 9,82
					q = 2

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
4	3							7	2	0
4	2							6	1	6

HDV	6
PCI	94
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE



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

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (P.C.I.)

Proyecto: Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo
Copacabana - Yunchara

Ejecutor: Univ. Jose Armando Limachi Delgado

Tramo: Copacabana - Yunchara

Unidad de muestra: U92

Seccion: 3

Prog. Inicial: 10+912

Prog. Final: 10+944

Fecha: Abril de 2024

ESQUEMA



7,30 m

32 m

Área de evaluación = 234 m²

TIPOS DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

1.	Piel de cocodrilo	m ²	11.	Parche	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Agregado pulido	m ²
3.	Fisuramiento en bloque	m ²	13.	Baches	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m ²	14.	Cruce de ferrocarril	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Fisuramiento en borde	m	17.	Fisura de resbalamiento	m ²
8.	Fisuramiento de reflexión	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel carril/espaldón	m ²	19.	Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Fisuras long. y/o transv.	m	Severidad: L=Bajo M=Medio H=Alto		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	Total
Exudación	m ²	H	1	32		32
Exudación	m ²	L	0,6	6		3,6
Exudación	m ²	L	0,6	25		15
Desnivel carril/espaldón		L	15	0,2		15
Meteorización /Desprendimiento de Agregados	m ²	L	0,2	7		1,4

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	VD
Exudación (H)	m ²	H	32	13,70	30
Exudación (L)	m ²	L	18,6	7,96	2
Desnivel carril/berma (L)	m ²	L	15	46,88	15
Meteorización /Desprendimiento de Agregados (L)	m ²	L	1,4	0,60	2

m = 7,43

q = 4

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
30	15	2	2					49	4	25
30	15	2	2					49	3	30
30	15	2	2					49	2	35
30	2	2	2					36	1	36

HDV	36
PCI	64
CLASIFICACIÓN	BUENO

ANEXO II

CALCULO Y PLANILLAS

DETERMINACION DEL IRI



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

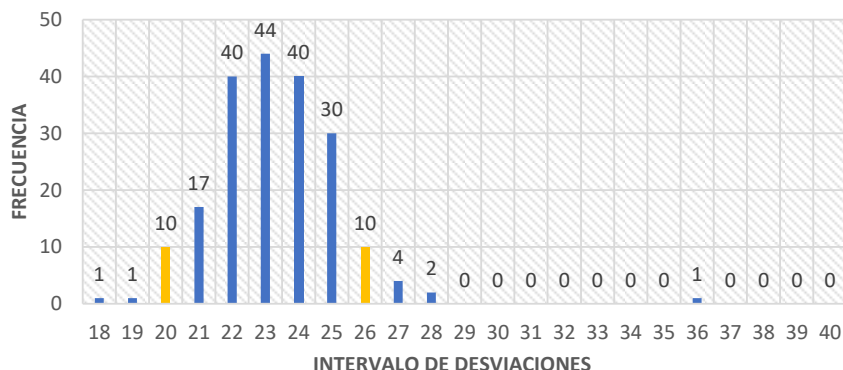
Sentido: Ida

Progresiva: 0+000 a 0+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	24	21	23	24	26	23	21	23	25	25
2	22	21	23	23	26	23	23	22	21	23
3	23	23	22	24	24	22	20	26	22	24
4	25	22	23	24	23	22	25	25	23	23
5	23	22	22	24	26	27	20	26	21	22
6	24	26	23	20	25	36	24	23	21	23
7	24	25	28	21	21	20	27	23	23	25
8	21	19	26	25	23	24	24	22	22	25
9	24	25	24	23	24	23	25	21	22	22
10	22	22	25	24	22	23	22	23	25	24
11	22	22	25	24	22	23	20	21	23	22
12	22	23	24	22	21	20	24	24	18	22
13	25	24	23	25	25	23	25	24	24	24
14	25	24	23	21	25	22	24	24	22	20
15	28	24	24	23	22	22	25	23	20	22
16	26	23	25	25	25	26	25	22	24	22
17	25	24	23	25	22	24	25	24	23	24
18	25	23	22	27	23	20	21	22	24	21
19	24	22	22	27	24	24	22	23	20	23
20	21	23	22	21	26	23	24	23	23	22

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(10 - 8)}{10} + 5 + \frac{(10 - 3)}{10} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 29,5 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 24,39 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,18 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

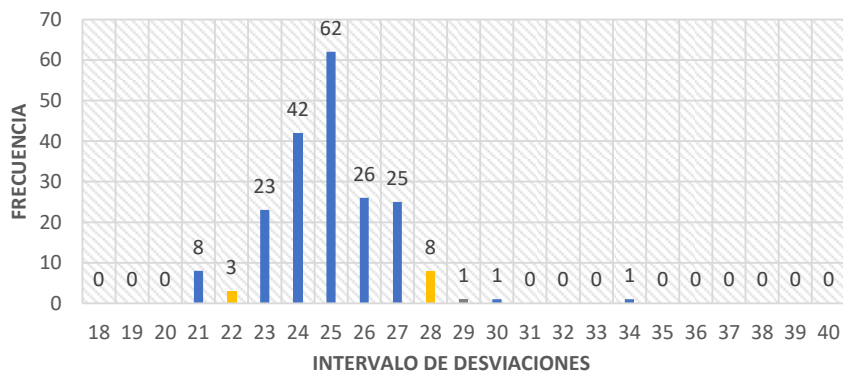
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 1+000 a 1+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27	26	24	28	25	26	25	23	26	25
2	25	34	23	23	25	24	26	22	21	24
3	25	26	28	23	27	26	24	21	25	26
4	25	24	30	24	29	25	27	27	25	26
5	24	24	24	24	27	24	27	25	24	26
6	25	27	24	22	24	27	25	26	22	25
7	25	25	24	23	23	28	27	25	25	27
8	25	23	23	23	24	21	24	23	24	25
9	24	24	21	25	24	25	27	25	26	24
10	26	25	24	25	25	28	24	21	21	23
11	28	24	23	25	23	25	26	24	27	24
12	27	25	25	24	25	25	25	27	23	25
13	26	25	26	24	25	25	27	28	26	24
14	25	23	27	24	23	24	24	25	27	25
15	23	25	23	24	26	25	27	25	24	26
16	25	25	28	25	24	23	26	25	25	26
17	25	23	26	25	24	23	27	26	25	25
18	25	24	24	26	25	27	24	25	25	27
19	27	25	27	25	24	26	28	25	25	25
20	27	21	23	26	25	23	21	27	26	24

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(3 - 2)}{3} + 5 + \frac{(8 - 7)}{8} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 27,29 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 22,56 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,09 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

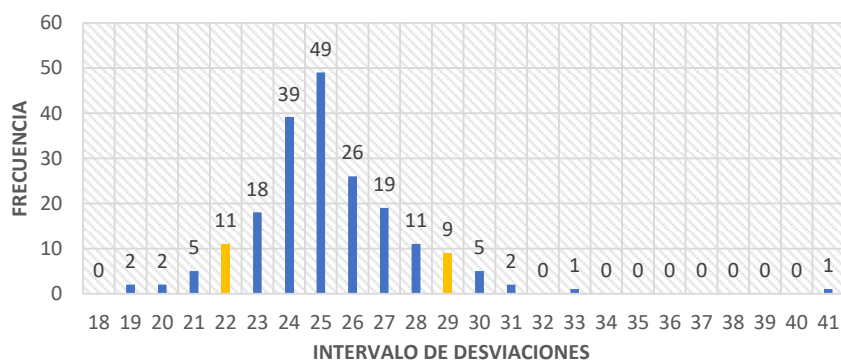
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 2+000 a 2+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	25	22	24	20	27	25	41	24	26	22
2	24	27	25	21	26	24	23	25	26	28
3	31	24	27	23	25	25	26	25	25	25
4	23	24	29	24	26	26	27	23	25	29
5	33	22	25	28	26	27	23	24	25	22
6	25	24	25	28	24	25	27	26	29	27
7	28	27	22	24	27	25	24	25	25	28
8	26	23	24	24	24	25	22	25	22	23
9	24	29	23	24	26	22	24	24	25	27
10	26	26	27	25	26	24	25	25	25	20
11	25	24	23	25	24	22	27	24	25	25
12	24	21	25	24	28	25	29	24	26	25
13	26	30	29	26	30	24	25	25	24	27
14	25	30	22	25	29	26	24	27	25	26
15	22	21	24	26	27	25	24	24	25	28
16	23	28	25	25	26	25	23	28	25	21
17	26	26	27	26	25	25	25	29	23	30
18	28	25	24	23	24	27	19	23	21	24
19	27	26	26	23	31	29	25	27	25	28
20	23	23	24	24	30	19	23	24	26	24

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

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

$$D = 38,99 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 32,23 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos en buen estado:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,56 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? $\rightarrow$ Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

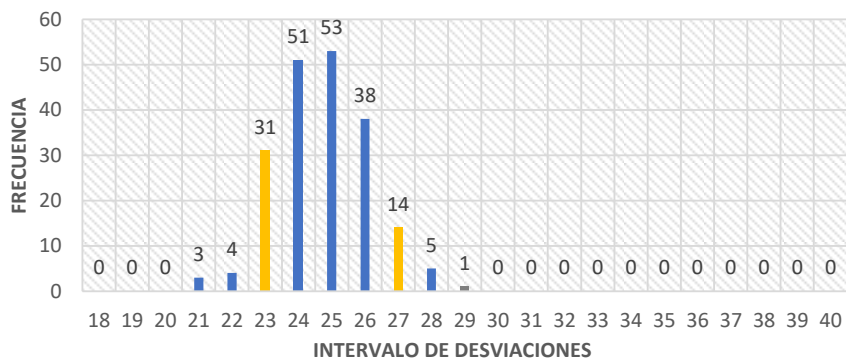
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 3+000 a 3+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

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

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(31 - 3)}{31} + 3 + \frac{(14 - 4)}{14} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 23,09 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 19,09 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c \rightarrow (IRI < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < IRI < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$I.R.I. = 0,93 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

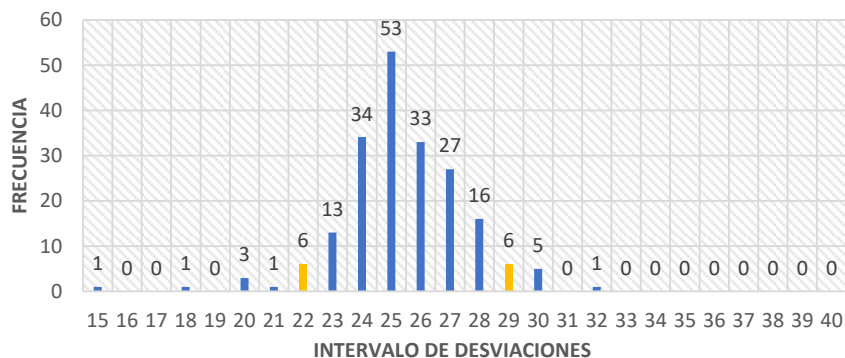
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 4+000 a 4+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27	18	28	25	25	26	26	27	25	24
2	27	27	27	24	25	24	27	27	27	25
3	26	25	26	24	28	26	22	23	27	25
4	26	26	24	25	28	25	24	24	28	27
5	26	26	24	23	23	23	20	26	25	27
6	26	25	28	23	27	24	26	24	24	27
7	25	26	28	25	24	24	25	23	26	25
8	24	27	25	25	24	20	28	28	26	25
9	28	25	25	26	22	20	25	25	30	28
10	25	25	25	26	22	21	25	25	30	28
11	28	26	24	24	26	26	26	24	25	24
12	26	26	24	24	25	22	26	24	25	30
13	28	26	24	27	26	28	23	24	25	26
14	23	27	27	27	25	23	32	23	25	25
15	28	27	24	28	25	24	23	24	26	24
16	23	29	25	23	25	24	26	24	25	24
17	30	29	25	25	25	25	24	24	26	27
18	29	25	26	27	27	25	26	22	27	30
19	27	27	26	25	27	29	25	22	27	25
20	15	24	25	25	25	29	25	25	29	25

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

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

$$D = 33,33 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 27,56 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,34 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? $\rightarrow$ Si

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS

U.A.J.M.S.



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

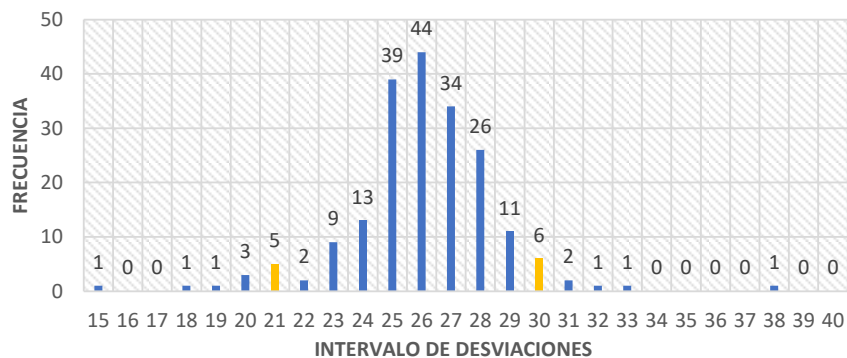
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 5+000 a 5+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

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

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

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

$$D = 41,83 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 34,58 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,68 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

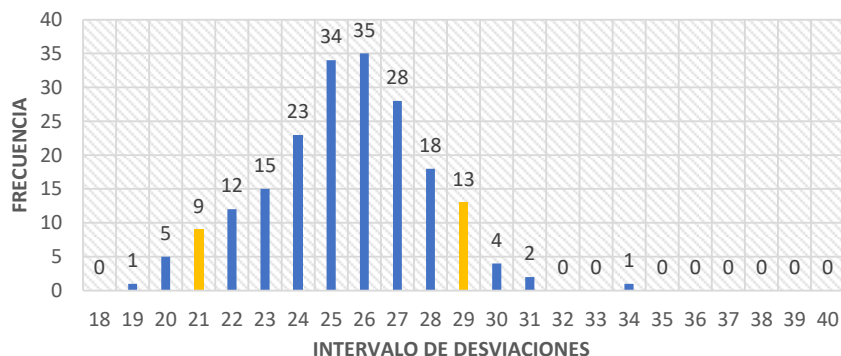
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 6+000 a 6+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

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

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(9 - 4)}{9} + 7 + \frac{(13 - 3)}{13} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 41,62 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 34,41 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2,4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2,4 < \text{IRI} < 15,9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,67 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

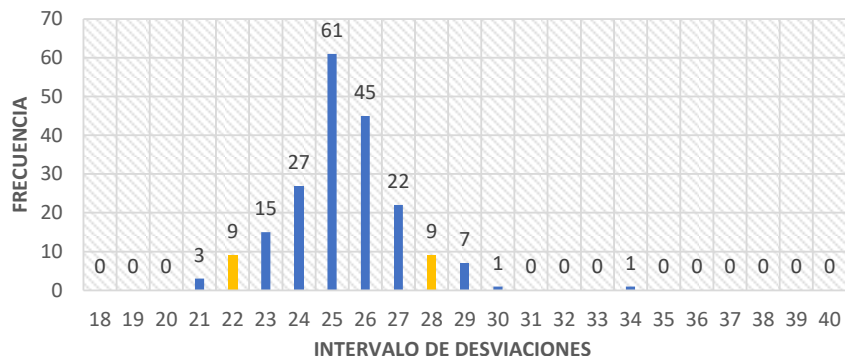
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 7+000 a 7+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	24	27	27	25	25	25	26	25	25
2	24	24	28	26	23	25	24	26	24	25
3	23	25	25	27	25	25	27	25	26	26
4	22	26	23	26	26	25	25	25	25	24
5	27	25	27	25	27	27	26	25	24	21
6	27	26	25	25	24	26	26	26	26	24
7	25	26	25	24	27	28	25	29	25	23
8	25	28	26	24	27	25	25	26	25	26
9	25	26	26	25	24	25	24	23	25	23
10	26	26	25	26	27	25	26	26	26	24
11	26	25	25	28	25	26	26	24	22	23
12	29	25	27	26	23	26	25	24	28	22
13	26	25	27	25	25	25	24	26	24	26
14	28	29	25	24	25	26	28	26	23	25
15	28	29	27	24	25	25	29	22	22	29
16	25	26	25	25	24	30	25	34	26	23
17	25	28	25	26	24	25	23	21	21	22
18	26	24	22	22	26	25	27	29	26	24
19	27	26	22	27	25	23	25	24	27	25
20	23	27	25	27	26	27	23	26	24	24

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

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

$$D = 30,56 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 25,26 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,23 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? $\rightarrow$ Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

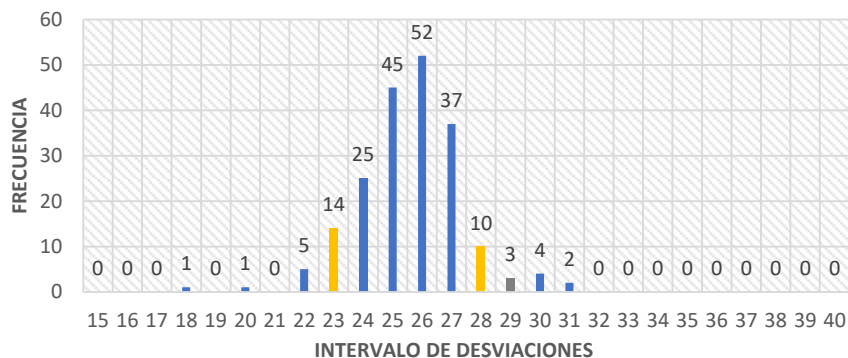
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 8+000 a 8+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	26	27	27	23	27	25	26	25	26	27
2	25	24	26	23	25	26	26	27	25	24
3	23	24	26	26	27	25	28	27	23	24
4	26	23	28	24	26	26	28	25	26	31
5	25	25	30	28	22	27	27	31	25	25
6	24	26	25	28	26	27	24	23	24	26
7	24	26	26	27	26	24	26	25	24	26
8	27	27	30	23	24	26	25	25	27	27
9	27	27	25	23	26	23	26	26	27	22
10	24	22	26	26	24	26	27	25	24	27
11	24	27	25	27	25	27	25	26	24	27
12	24	28	25	24	22	28	25	25	24	25
13	26	27	28	29	28	25	26	25	26	26
14	26	24	25	25	29	24	26	24	26	26
15	23	25	25	226	27	26	25	24	23	29
16	30	27	25	23	26	25	25	27	30	26
17	27	25	25	27	25	23	25	26	27	28
18	25	27	25	26	25	26	26	26	25	26
19	26	27	25	20	26	23	27	27	26	26
20	27	25	18	26	22	25	26	26	27	24

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(14 - 3)}{14} + 4 + \frac{(10 - 1)}{10} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 28,43 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 23,5 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,14 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

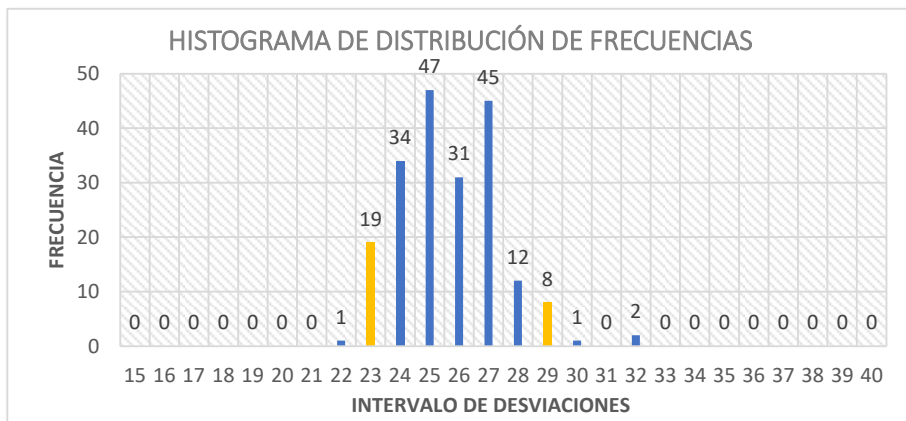
Tramo: Copacabana - Yunchara

Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 9+000 a 9+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	24	26	27	26	28	25	25	27	25	25
2	23	26	27	26	24	26	25	29	25	25
3	22	26	27	27	24	30	25	29	29	27
4	25	26	27	27	26	26	27	24	29	27
5	25	24	27	27	26	27	27	24	32	27
6	26	24	27	27	27	27	25	24	32	27
7	24	25	25	27	27	24	25	24	25	27
8	25	26	25	26	28	26	25	25	25	27
9	24	23	28	26	28	23	25	25	25	25
10	24	23	26	25	23	26	27	25	25	25
11	26	24	26	25	23	27	27	25	24	23
12	26	24	26	27	25	28	24	26	24	25
13	24	26	29	27	25	25	24	29	28	25
14	24	26	29	24	25	24	27	29	28	25
15	25	24	26	24	25	26	27	24	27	28
16	25	24	26	25	23	25	23	24	27	28
17	27	24	25	25	23	23	23	27	28	23
18	27	24	25	27	24	26	23	27	28	23
19	27	27	27	27	24	23	23	24	26	23
20	26	27	27	28	25	25	27	24	26	23





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(19 - 9)}{19} + 5 + \frac{(8 - 7)}{8} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 28,26 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 23,36 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,13 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

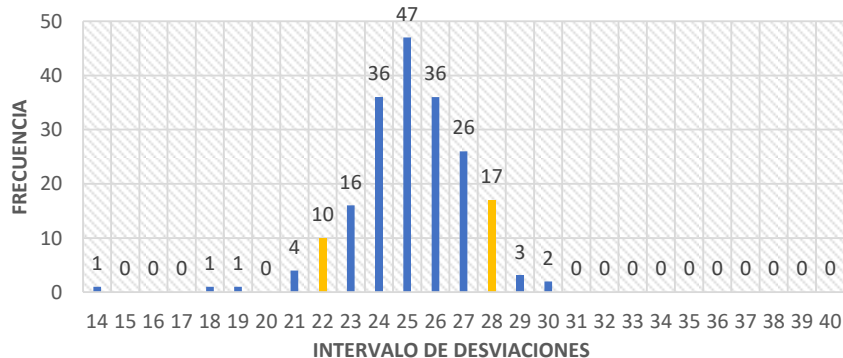
Sentido: Carril derecho (Ida)

Progresiva: 10+000 a 10+400

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	25	23	25	22	24	26	26	24	25	25
2	25	26	25	27	24	26	24	26	25	25
3	22	25	24	23	25	24	30	25	25	26
4	27	25	23	26	26	24	24	22	27	26
5	25	27	28	27	25	26	22	23	26	22
6	24	26	24	28	25	24	22	25	27	25
7	23	27	27	23	24	24	23	26	21	26
8	21	24	24	25	25	28	24	22	21	24
9	27	25	25	26	25	27	23	24	23	24
10	27	25	24	28	25	25	27	23	27	25
11	22	24	27	25	25	24	29	26	26	28
12	24	21	25	28	28	28	25	24	26	18
13	24	28	26	26	30	24	23	19	28	23
14	28	28	25	26	27	25	27	25	28	14
15	24	25	28	24	27	27	26	24	27	26
16	25	27	24	26	27	27	27	23	26	25
17	24	26	26	23	22	27	25	23	26	22
18	26	28	26	26	26	24	28	24	25	25
19	25	25	28	24	25	26	24	25	26	26
20	27	26	27	24	29	29	23	25	25	25

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(10 - 3)}{10} + 5 + \frac{(17 - 5)}{17} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 32,03 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 26,48 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,28 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

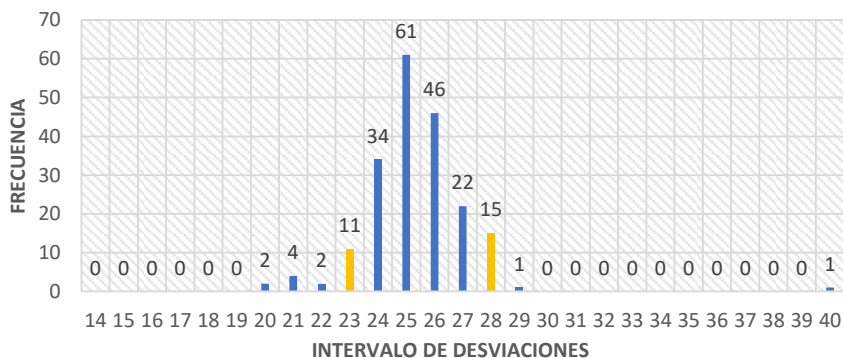
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 10+400 a 10+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	25	26	25	26	26	24	23	22	23
2	26	25	24	25	25	26	23	26	26	26
3	28	25	25	26	27	24	25	26	27	28
4	20	25	24	26	27	24	27	26	26	20
5	25	25	25	26	26	26	25	25	25	24
6	24	25	24	26	26	24	24	25	27	25
7	25	25	40	25	26	24	27	25	25	26
8	26	25	28	25	26	28	23	25	27	24
9	24	24	27	25	26	27	22	27	229	28
10	28	25	21	25	26	25	28	27	23	28
11	26	25	26	27	25	24	25	25	25	26
12	26	25	23	27	24	28	25	26	26	25
13	25	27	25	26	25	24	28	25	26	24
14	24	24	25	26	25	25	28	26	24	25
15	25	24	27	25	25	27	21	27	24	25
16	26	24	27	26	25	27	25	26	24	26
17	25	26	25	26	24	27	24	26	25	25
18	28	26	24	21	24	24	24	25	25	28
19	27	23	26	21	25	25	23	25	26	27
20	24	23	26	28	29	28	23	24	26	24

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(11 - 2)}{11} + 4 + \frac{(15 - 9)}{15} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 26,09 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 21,57 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,05 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

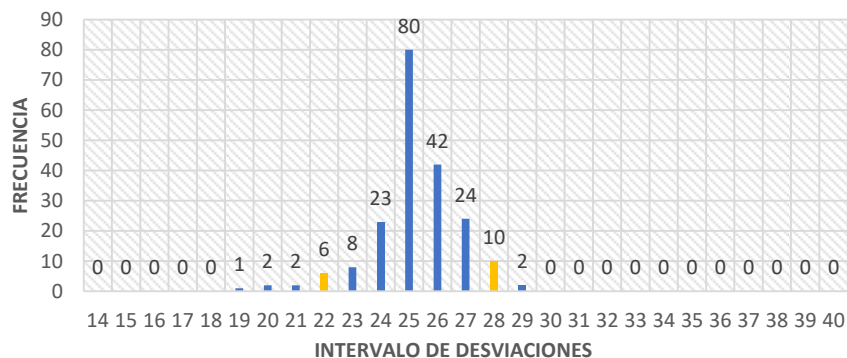
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 9+400 a 9+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

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

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(6 - 5)}{6} + 5 + \frac{(10 - 8)}{10} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 26,83 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 22,18 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,08 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

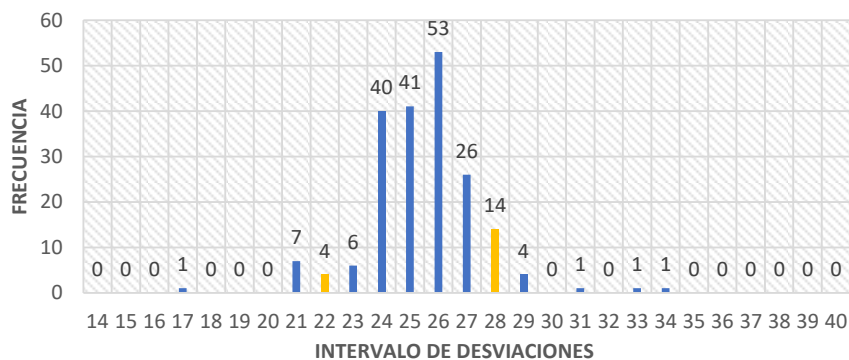
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Tramo: Copacabana - Yunchara
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)
Progresiva: 8+400 a 8+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	21	26	24	24	24	24	26	28	27	21
2	25	24	24	24	29	24	25	28	26	26
3	27	25	23	24	24	26	26	23	31	24
4	25	25	26	24	26	25	23	25	17	24
5	24	26	26	27	24	24	27	26	26	24
6	26	26	25	27	28	26	27	28	26	24
7	26	27	25	24	25	25	26	25	25	26
8	26	24	26	25	21	25	26	24	27	28
9	26	28	26	25	27	26	25	25	27	27
10	26	24	28	26	26	26	26	25	22	25
11	26	21	28	25	24	28	25	25	22	24
12	27	29	25	27	24	23	26	24	21	24
13	27	23	24	26	25	25	25	25	25	24
14	28	28	24	27	25	25	26	27	27	29
15	22	24	34	25	24	26	226	24	26	24
16	25	25	33	25	25	26	25	26	26	25
17	26	22	29	24	24	27	24	27	26	28
18	27	25	28	28	23	24	26	26	26	26
19	26	25	26	25	21	26	27	26	27	26
20	26	24	26	24	21	27	27	26	27	27

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(4 - 2)}{4} + 5 + \frac{(14 - 3)}{14} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 31,43 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 25,98 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c \rightarrow (IRI < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < IRI < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$I.R.I. = 1,26 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

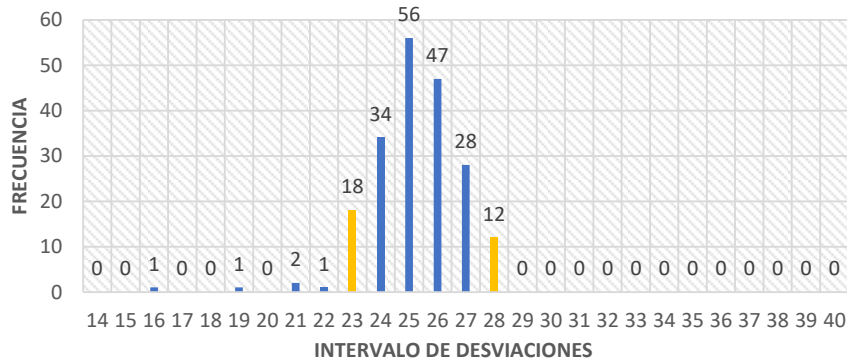
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 7+400 a 7+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27	25	26	28	25	27	23	26	21	27
2	26	23	25	28	27	23	25	27	24	26
3	26	25	25	26	26	24	27	24	26	24
4	26	25	24	25	26	27	24	24	25	26
5	24	23	26	27	26	24	24	25	24	25
6	26	25	27	25	26	25	23	24	27	25
7	27	25	24	19	26	25	24	25	26	25
8	27	25	26	25	25	24	26	25	25	28
9	26	27	28	24	25	25	25	23	24	26
10	25	27	24	25	26	25	26	26	25	25
11	24	27	26	28	24	25	26	27	23	23
12	24	24	25	26	23	25	25	26	24	23
13	24	21	27	25	26	23	27	28	25	26
14	27	28	26	25	26	23	25	26	24	27
15	26	22	25	26	26	27	25	25	24	27
16	25	26	26	25	25	23	25	23	26	27
17	16	24	28	24	27	24	27	23	25	28
18	28	26	24	25	25	23	27	24	26	26
19	25	28	25	27	26	26	24	26	25	23
20	23	26	28	27	25	25	24	24	26	25

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(18 - 5)}{18} + 4 + \frac{(12 - 10)}{12} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 24,44 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 20,21 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 0,98 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

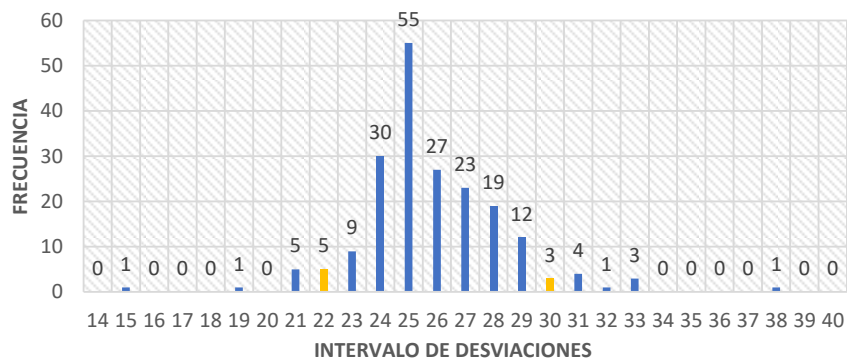
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 6+400 a 6+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27	27	25	25	26	25	25	44	25	22
2	26	29	24	25	24	25	24	24	24	24
3	28	26	25	25	24	25	24	24	24	26
4	28	25	26	29	38	24	24	31	27	27
5	33	26	27	25	30	24	24	23	29	33
6	27	25	28	27	30	25	25	25	27	25
7	31	27	26	28	23	25	25	25	32	27
8	27	25	29	26	26	25	24	25	19	25
9	31	26	28	28	28	25	24	25	23	27
10	30	29	23	25	26	29	24	27	25	27
11	33	21	25	25	27	29	27	29	26	26
12	28	26	26	28	28	21	27	24	24	31
13	26	28	25	28	25	28	25	26	24	25
14	25	28	25	29	25	21	24	25	24	27
15	22	23	29	26	23	25	25	25	25	25
16	25	27	24	24	26	25	23	24	26	29
17	28	27	28	28	25	25	23	27	28	25
18	25	21	25	26	24	25	25	22	21	28
19	22	27	24	26	26	22	15	25	26	24
20	26	26	24	23	27	25	29	26	24	25

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(5 - 3)}{5} + 7 + \frac{(3 - 1)}{3} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 40,33 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 33,34 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,62 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

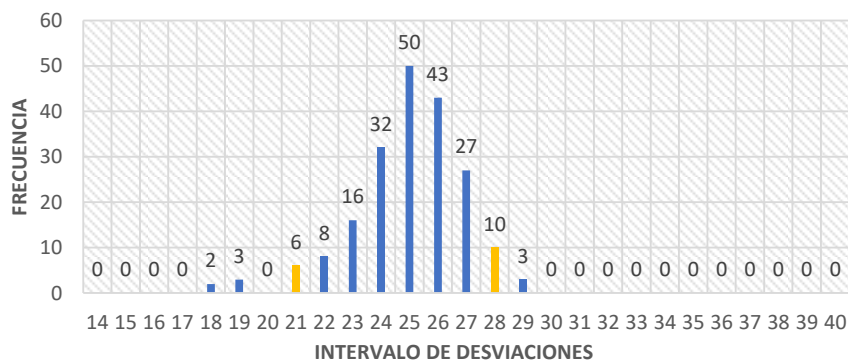
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 5+400 a 5+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

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

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(6 - 5)}{6} + 6 + \frac{(10 - 7)}{10} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 32,33 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 26,73 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,30 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL
TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

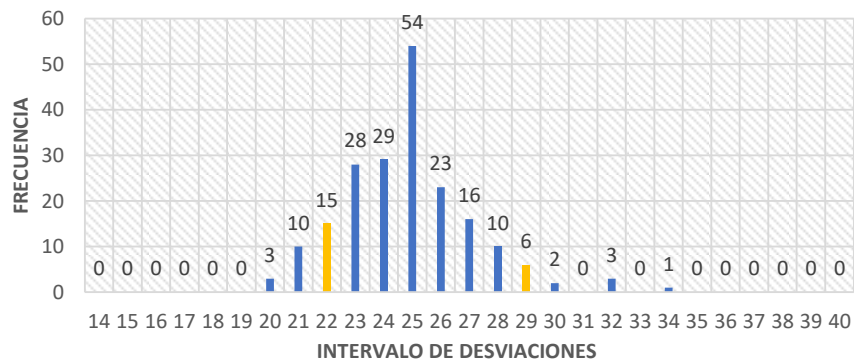
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (I.R.I.)

Tramo: Copacabana - Yunchara
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)
Progresiva: 4+400 a 4+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

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

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(10 - 7)}{10} + 6 + \frac{(6 - 4)}{6} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 33,17 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 27,42 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c \rightarrow (IRI < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < IRI < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$I.R.I. = 1,33 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? → Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

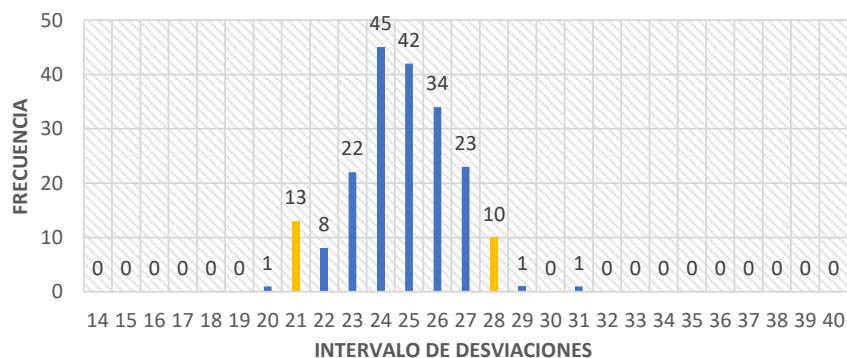
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 3+400 a 3+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	25	26	27	28	24	26	24	24	24	21
2	25	22	24	26	27	26	24	24	25	21
3	24	28	20	27	25	26	24	24	24	26
4	27	25	24	26	24	22	24	24	23	25
5	27	27	21	26	25	23	23	23	24	26
6	26	26	27	25	23	23	23	23	23	25
7	26	24	26	24	24	25	24	24	25	21
8	27	24	26	27	27	24	27	27	26	27
9	28	21	23	26	23	24	28	28	25	25
10	25	25	26	24	26	25	26	26	23	25
11	28	27	27	26	26	24	21	21	25	26
12	25	26	24	24	23	24	21	21	26	24
13	27	25	24	26	24	26	21	21	25	25
14	23	23	24	24	25	25	22	22	24	26
15	25	26	25	25	25	25	22	22	28	23
16	29	24	24	25	26	27	25	25	25	22
17	25	25	26	21	24	23	24	24	24	25
18	31	28	25	25	25	28	28	26	25	25
19	23	24	22	24	27	24	27	27	21	23
20	27	26	26	27	27	23	23	23	25	24

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(13 - 9)}{13} + 6 + \frac{(10 - 8)}{10} \right) * 5 \text{ [mm]}$$

$$D = 32,54 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 26,9 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < \text{IRI} < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,30 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? $\rightarrow$ Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

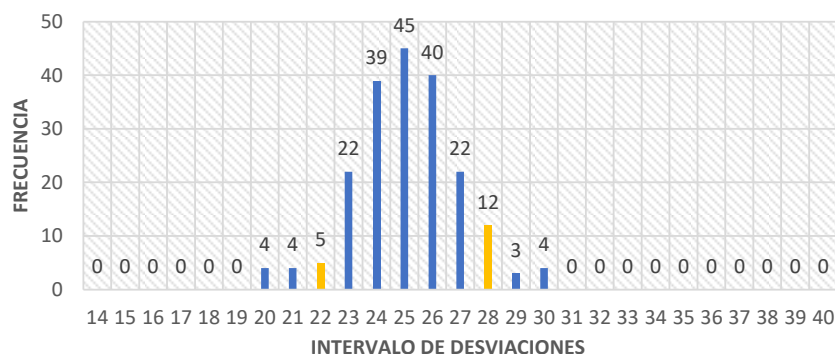
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 2+400 a 2+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	21	23	24	25	26	26	24	26	27	23
2	24	26	25	26	24	28	30	26	24	28
3	26	23	29	27	25	26	20	29	26	24
4	27	27	20	28	24	23	23	24	21	30
5	25	27	25	26	27	25	26	28	25	27
6	26	20	27	24	25	24	27	24	27	25
7	25	25	23	24	23	23	26	26	25	27
8	26	27	24	25	20	25	26	24	26	25
9	25	25	28	23	25	23	27	28	28	28
10	24	25	25	25	24	24	25	25	24	27
11	23	24	23	25	24	26	26	26	24	29
12	26	26	25	26	23	24	27	25	21	25
13	26	27	23	25	24	26	26	25	22	24
14	28	24	23	27	26	24	26	25	27	26
15	22	27	25	25	22	27	24	25	27	25
16	24	24	25	23	23	23	26	23	26	24
17	26	30	24	27	21	25	24	25	26	30
18	24	25	24	22	24	24	26	28	26	26
19	25	23	26	22	25	23	23	28	24	28
20	25	26	25	24	24	25	25	26	26	25

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

$$D = \left(\frac{(5 - 2)}{5} + 5 + \frac{(12 - 3)}{12} \right) * 5 [mm]$$

$$D = 31,75 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección fc:

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido Dc:

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 26,25 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$I. R. I. = 0,0485 * D_c \rightarrow (IRI < 2.4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$I. R. I. = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < IRI < 15.9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$I.R.I. = 1,27 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? $\rightarrow$ Si

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



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

SOLICITANTE: JOSE ARMANDO LIMACHI DELGADO

MUESTRA: PAVIMENTO FLEXIBLE

TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA

FECHA DE REALIZACIÓN: Mayo de 2024

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

Tramo: Copacabana - Yunchara

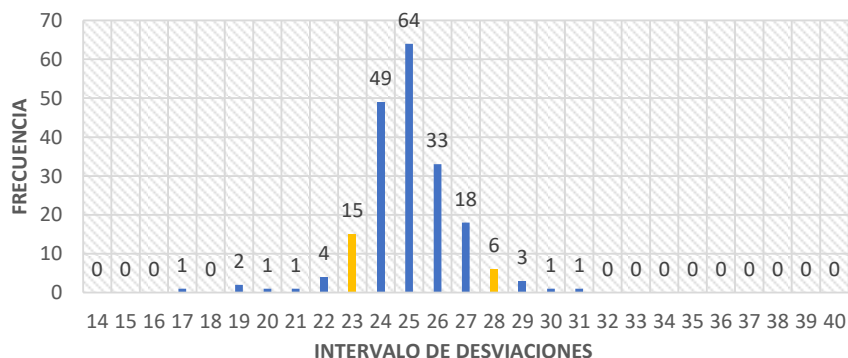
Sentido: Carril Izquierdo (Vuelta)

Progresiva: 1+400 a 1+000

Datos de campo con la Rueda de Merlín

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	26	20	28	25	27	26	26	24	25	27
2	27	23	27	24	22	26	26	25	25	24
3	26	26	26	24	25	22	24	22	24	25
4	24	27	25	25	25	24	24	23	25	27
5	26	26	25	25	25	24	25	24	26	24
6	24	23	25	24	25	23	26	27	24	24
7	26	25	25	27	24	24	26	25	26	23
8	25	27	24	25	23	25	25	25	25	23
9	26	25	24	24	25	22	25	25	26	25
10	25	24	25	24	25	25	23	24	28	25
11	25	26	24	25	24	24	24	26	31	26
12	24	25	24	19	262	24	26	24	30	25
13	25	25	19	28	25	25	24	28	25	24
14	23	25	24	27	25	26	26	24	17	25
15	23	26	29	25	25	25	25	25	25	24
16	24	25	23	24	27	27	25	24	25	24
17	25	24	27	29	26	28	26	24	26	24
18	24	26	26	21	27	28	25	24	23	23
19	25	26	27	25	29	24	27	25	26	25
20	23	25	26	27	26	23	24	25	27	24

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

"LABORATORIO DE ASFALTOS"



Cálculo del rango D:

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

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

$$D = 25,5 \text{ mm}$$

Cálculo factor de corrección f_c :

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

Donde:

$$E_p = 6,2$$

$$L_i = 25$$

$$L_f = 10$$

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

Cálculo del rango corregido D_c :

$$D_c = D * f_c$$

$$D_c = 21,08 \text{ mm}$$

Determinación del I.R.I.:

1. Para pavimentos nuevos o en buen estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,0485 * D_c \rightarrow (\text{IRI} < 2,4)$$

2. Para pavimentos con varios años de servicio o en mal estado:

$$\text{I. R. I.} = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2,4 < \text{IRI} < 15,9)$$

Cálculo del I.R.I.:

Aplicando la fórmula para pavimentos nuevos:

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

$$\text{I.R.I.} = 1,02 \text{ m/km}$$

(IRI < 2,4) ¿cumple? $\rightarrow$ Si

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

ANEXO III

CÁLCULO Y PLANILLAS

DETERMINACIÓN DEL IFI

“Macrotextura y Microtextura”



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 0+000 a 1+000 (ida)

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
0+000	21	20	19	19	20
0+250	21	21	22	21	20
0+500	21	22	20	20	19
0+750	20	20	19	20	19
1+000	18	18	19	19	19

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
0+000	24	75	75	77	75	76
0+250	28	90	89	87	88	90
0+500	28	80	77	76	78	78
0+750	27	80	81	80	81	81
1+000	27	77	77	78	78	79

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
0+000	25	19,80
0+250	25	21,00
0+500	25	20,40
0+750	25	19,60
1+000	25	18,60
Promedio =		19,88

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
0+000	24,00	0,92	75,92	75,92	77,92	75,92	76,92	76,52
0+250	28,00	1,68	91,68	90,68	88,68	89,68	91,68	90,48
0+500	28,00	1,68	81,68	78,68	77,68	79,68	79,68	79,48
0+750	27,00	1,505	81,51	82,51	81,51	82,51	82,51	82,11
1+000	27,00	1,505	78,51	78,51	79,51	79,51	80,51	79,31
Promedio =								81,58

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

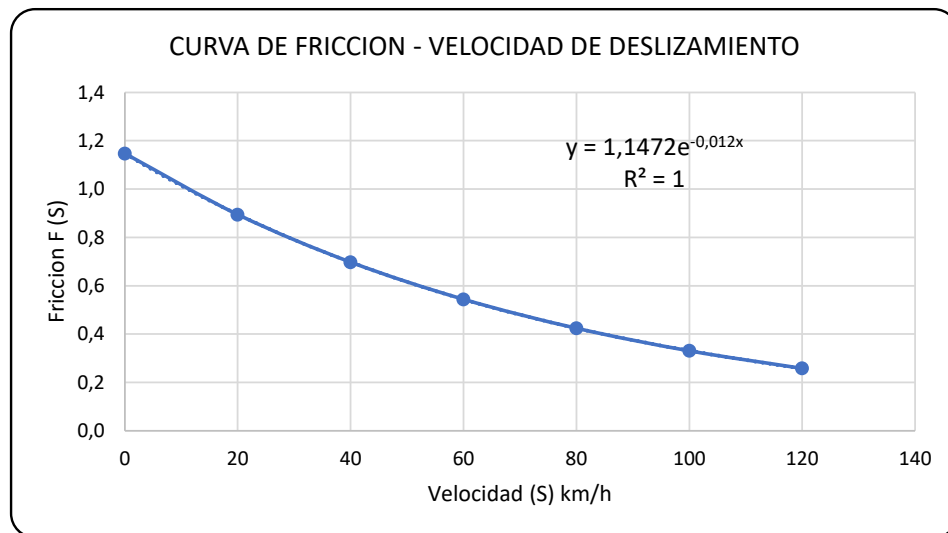
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
0+000	76,52	19,80	0,812	80,67	41,17	0,519
0+250	90,48	21,00	0,722	70,44	44,49	0,554
0+500	79,48	20,40	0,765	75,33	40,93	0,516
0+750	82,11	19,60	0,829	82,60	44,82	0,558
1+000	79,31	18,60	0,920	92,94	46,31	0,574
Promedio =				80,399		0,544

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,147	0,895	0,698	0,544	0,424	0,331	0,258

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



Velocidad máxima segura = 93,63 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 0+000 a 1+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
0+000	210	200	190	190	200	198,00	0,81	Gruesa
0+250	210	210	220	210	200	210,00	0,72	Media
0+500	210	220	200	200	190	204,00	0,76	Media
0+750	200	200	190	200	190	196,00	0,83	Gruesa
1+000	180	180	190	190	190	186,00	0,92	Gruesa

MTD	Textura final
0,81	Gruesa

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTIDIANTE CIV-502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 0+000 a 1+000 (ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
0+000	24	1,021	75	75	77	75	76	75,60	77,2	0,77	Bueno
0+250	28	1,044	90	89	87	88	90	88,8	92,7	0,93	Malo
0+500	28	1,044	80	77	76	78	78	77,8	81,2	0,81	Bueno a regular
0+750	27	1,038	80	81	80	81	81	80,6	83,7	0,84	Bueno a regular
1+000	27	1,038	77	77	78	78	79	77,8	80,8	0,81	Bueno

RD	Calificación final
0,83	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV -502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 1+000 a 2+000 (ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
1+250	20	21	20	21	23
1+500	19	18	19	20	20
1+750	19	19	18	18	18
2+000	20	20	19	19	19

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
1+250	27	68	69	67	68	67
1+500	25	65	64	64	64	65
1+750	25	70	70	71	72	72
2+000	24	68	67	70	68	69

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
1+250	25	21,00
1+500	25	19,20
1+750	25	18,40
2+000	25	19,40
Promedio =		19,50

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
1+250	27,00	1,505	69,51	70,51	68,51	69,51	68,51	69,31
1+500	25,00	1,125	66,13	65,13	65,13	65,13	66,13	65,53
1+750	25,00	1,125	71,13	71,13	72,13	73,13	73,13	72,13
2+000	24,00	0,92	68,92	67,92	70,92	68,92	69,92	69,32
Promedio =								69,07

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

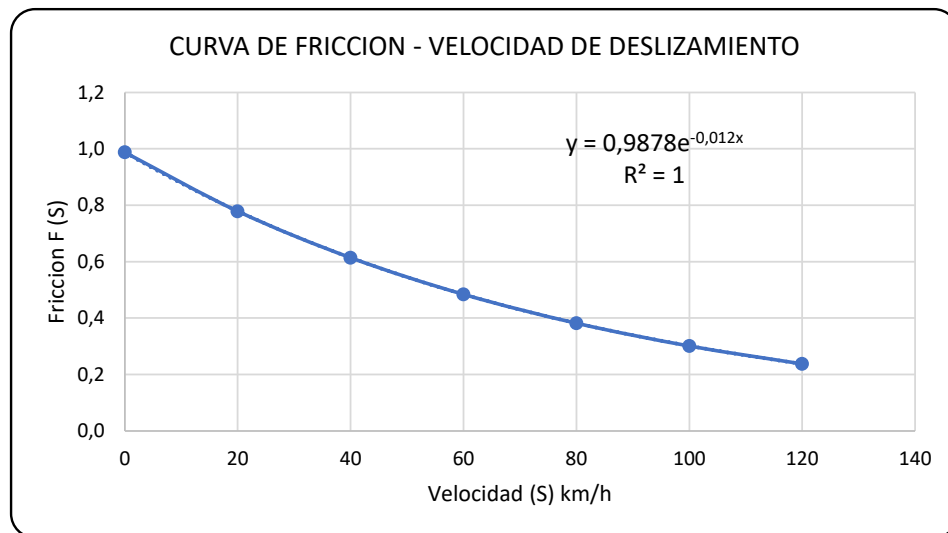
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
1+250	69,31	21,00	0,722	70,44	34,08	0,443
1+500	65,53	19,20	0,863	86,47	36,75	0,471
1+750	72,13	18,40	0,940	95,22	42,66	0,535
2+000	69,32	19,40	0,846	84,53	38,37	0,489
Promedio =				84,166		0,484

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	0,988	0,779	0,614	0,484	0,382	0,301	0,237

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



Velocidad máxima segura = 81,16 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 1+000 a 2+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
1+250	200	210	200	210	230	210,00	0,72	Media
1+500	190	180	190	200	200	192,00	0,86	Gruesa
1+750	190	190	180	180	180	184,00	0,94	Gruesa
2+000	200	200	190	190	190	194,00	0,85	Gruesa

MTD	Textura final
0,84	Gruesa

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 1+000 a 2+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
1+250	27	1,038	68	69	67	68	67	67,80	70,4	0,70	Bueno
1+500	25	1,027	65	64	64	64	65	64,4	66,1	0,66	Bueno
1+750	25	1,027	70	70	71	72	72	71	72,9	0,73	Bueno
2+000	24	1,021	68	67	70	68	69	68,4	69,9	0,70	Bueno

RD	Calificación final
0,70	Bueno

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 2+000 a 3+000 (Ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
2+250	18	18	18	19	19
2+500	20	19	19	19	19
2+750	22	23	20	18	19
3+000	19	23	22	19	21

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
2+250	24	75	70	73	70	71
2+500	18	78	76	76	78	78
2+750	15	91	92	95	95	93
3+000	13	88	90	91	90	91

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
2+250	25	18,40
2+500	25	19,20
2+750	25	20,40
3+000	25	20,80
Promedio =		19,70

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
2+250	24,00	0,92	75,92	70,92	73,92	70,92	71,92	72,72
2+500	18,00	-0,52	77,48	75,48	75,48	77,48	77,48	76,68
2+750	15,00	-1,375	89,63	90,63	93,63	93,63	91,63	91,83
3+000	13,00	-1,995	86,01	88,01	89,01	88,01	89,01	88,01
Promedio =								82,31

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

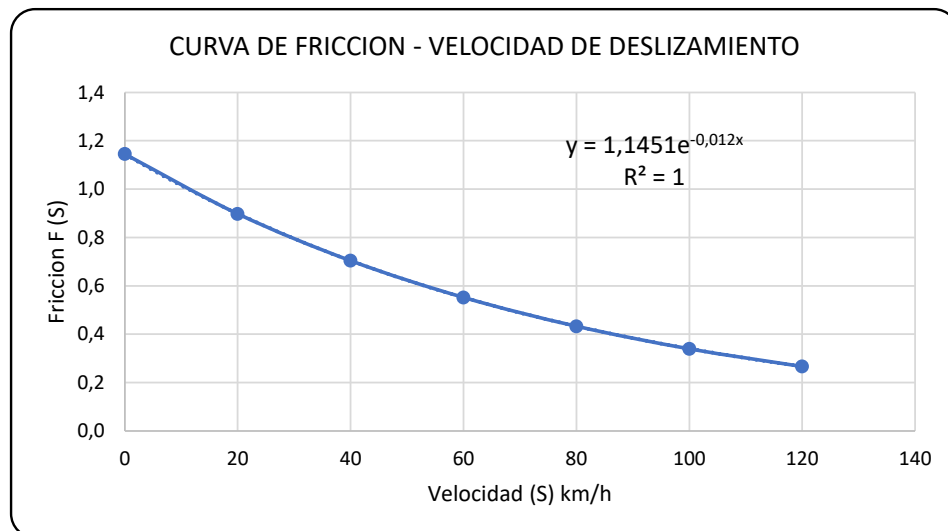
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
2+250	72,72	18,40	0,940	95,22	43,01	0,538
2+500	76,68	19,20	0,863	86,47	43,01	0,538
2+750	91,83	20,40	0,765	75,33	47,29	0,584
3+000	88,01	20,80	0,736	72,04	43,96	0,548
Promedio =				82,262		0,552

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,145	0,898	0,704	0,552	0,433	0,340	0,266

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



Velocidad máxima segura = 93,47 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 2+000 a 3+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
2+250	180	180	180	190	190	184,00	0,94	Gruesa
2+500	200	190	190	190	190	192,00	0,86	Gruesa
2+750	220	230	200	180	190	204,00	0,76	Media
3+000	190	230	220	190	210	208,00	0,74	Media

MTD	Textura final
0,83	Gruesa

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 2+000 a 3+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
2+250	24	1,021	75	70	73	70	71	71,80	73,3	0,73	Bueno
2+500	18	0,990	78	76	76	78	78	77,2	76,4	0,76	Bueno
2+750	15	0,974	91	92	95	95	93	93,2	90,8	0,91	Bueno a regular
3+000	13	0,965	88	90	91	90	91	90	86,8	0,87	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,82	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 3+000 a 4+000 (ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
3+250	18	22	23	20	20
3+500	20	18	21	20	19
3+750	21	21	21	22	20
4+000	22	23	22	20	20

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
3+250	12	85	85	84	85	85
3+500	11	74	73	70	72	73
3+750	11	73	74	74	70	70
4+000	11	86	88	87	85	85

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
3+250	25	20,60
3+500	25	19,60
3+750	25	21,00
4+000	25	21,40
Promedio =		20,65

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
3+250	12,00	-2,32	82,68	82,68	81,68	82,68	82,68	82,48
3+500	11,00	-2,655	71,35	70,35	67,35	69,35	70,35	69,75
3+750	11,00	-2,655	70,35	71,35	71,35	67,35	67,35	69,55
4+000	11,00	-2,655	83,35	85,35	84,35	82,35	82,35	83,55
Promedio =								76,33

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

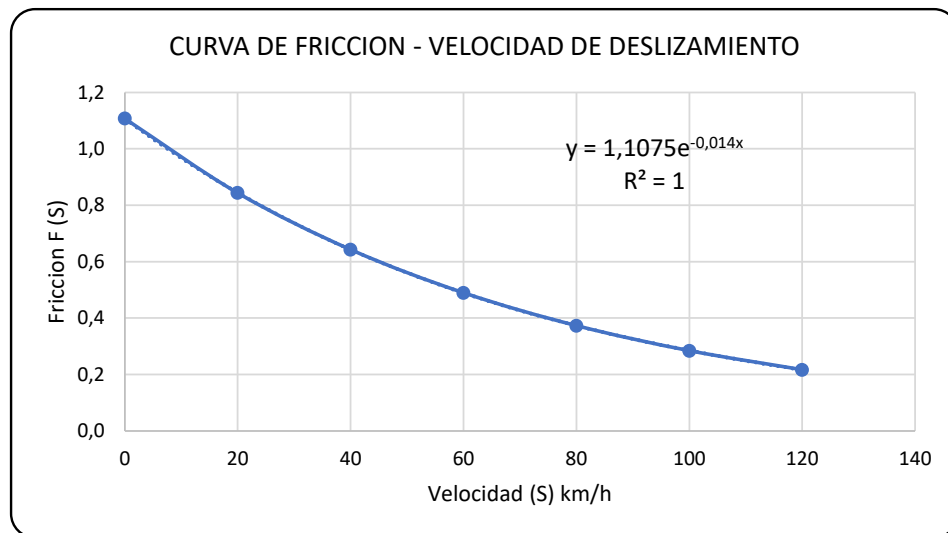
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
3+250	82,48	20,60	0,750	73,63	41,82	0,526
3+500	69,75	19,60	0,829	82,60	38,08	0,485
3+750	69,55	21,00	0,722	70,44	34,20	0,444
4+000	83,55	21,40	0,695	67,38	39,78	0,504
Promedio =				73,513		0,490

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,107	0,844	0,643	0,490	0,373	0,284	0,216

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



Velocidad máxima segura = 77,73 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 3+000 a 4+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
3+250	180	220	230	200	200	206,00	0,75	Media
3+500	200	180	210	200	190	196,00	0,83	Gruesa
3+750	210	210	210	220	200	210,00	0,72	Media
4+000	220	230	220	200	200	214,00	0,70	Media

MTD	Textura final
0,75	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 3+000 a 4+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
3+250	12	0,960	85	85	84	85	85	84,80	81,4	0,81	Bueno a regular
3+500	11	0,955	74	73	70	72	73	72,4	69,1	0,69	Bueno
3+750	11	0,955	73	74	74	70	70	72,2	68,9	0,69	Bueno
4+000	11	0,955	86	88	87	85	85	86,2	82,3	0,82	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,75	Bueno

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 4+000 a 5+000 (Ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
4+250	19	19	20	21	22
4+500	23	18	20	18	23
4+750	22	19	20	22	23
5+000	23	25	24	19	22

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
4+250	10	92	91	94	95	95
4+500	10	89	88	87	87	87
4+750	10	84	83	85	85	85
5+000	11	88	87	88	88	88

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
4+250	25	20,20
4+500	25	20,40
4+750	25	21,20
5+000	25	22,60
Promedio =		21,10

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
4+250	10,00	-3	89,00	88,00	91,00	92,00	92,00	90,40
4+500	10,00	-3	86,00	85,00	84,00	84,00	84,00	84,60
4+750	10,00	-3	81,00	80,00	82,00	82,00	82,00	81,40
5+000	11,00	-2,655	85,35	84,35	85,35	85,35	85,35	85,15
Promedio =								85,39

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

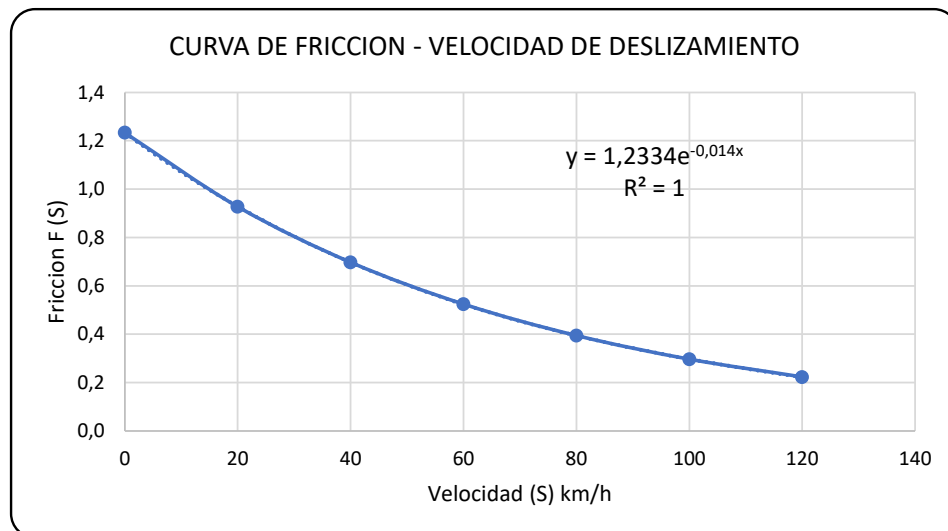
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
4+250	90,40	20,20	0,780	77,04	47,24	0,583
4+500	84,60	20,40	0,765	75,33	43,56	0,544
4+750	81,40	21,20	0,708	68,85	39,38	0,499
5+000	85,15	22,60	0,623	59,19	36,59	0,470
Promedio =				70,104		0,524

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,233	0,927	0,697	0,524	0,394	0,296	0,223

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



Velocidad máxima segura = 85,43 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 4+000 a 5+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
4+250	190	190	200	210	220	202,00	0,78	Media
4+500	230	180	200	180	230	204,00	0,76	Media
4+750	220	190	200	220	230	212,00	0,71	Media
5+000	230	250	240	190	220	226,00	0,62	Media

MTD	Textura final
0,72	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 4+000 a 5+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
4+250	10	0,950	92	91	94	95	95	93,40	88,7	0,89	Bueno a regular
4+500	10	0,950	89	88	87	87	87	87,6	83,2	0,83	Bueno a regular
4+750	10	0,950	84	83	85	85	85	84,4	80,2	0,80	Bueno
5+000	11	0,955	88	87	88	88	88	87,8	83,8	0,84	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,84	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 5+000 a 6+000 (Ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
5+250	24	21	22	24	21
5+500	20	18	20	20	20
5+750	18	16	16	18	17
6+000	20	18	19	20	20

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
5+250	11	85	85	85	85	85
5+500	14	91	92	92	92	92
5+750	15	83	82	81	81	81
6+000	15	94	92	91	92	92

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
5+250	25	22,40
5+500	25	19,60
5+750	25	17,00
6+000	25	19,40
Promedio =		19,60

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
5+250	11,00	-2,655	82,35	82,35	82,35	82,35	82,35	82,35
5+500	14,00	-1,68	89,32	90,32	90,32	90,32	90,32	90,12
5+750	15,00	-1,375	81,63	80,63	79,63	79,63	79,63	80,23
6+000	15,00	-1,375	92,63	90,63	89,63	90,63	90,63	90,83
Promedio =								85,88

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

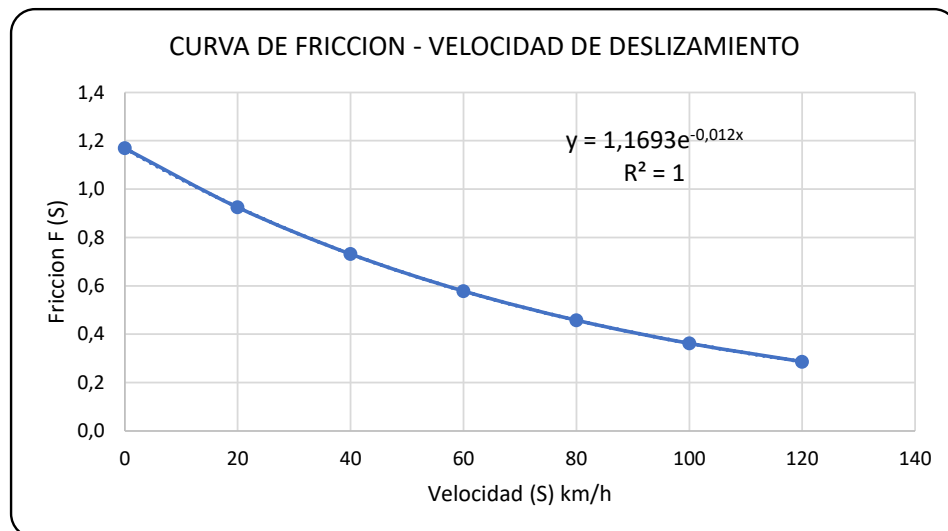
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
5+250	82,35	22,40	0,634	60,44	36,01	0,463
5+500	90,12	19,60	0,829	82,60	49,20	0,604
5+750	80,23	17,00	1,101	113,51	51,65	0,631
6+000	90,83	19,40	0,846	84,53	50,28	0,616
Promedio =				85,274		0,579

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,169	0,925	0,731	0,579	0,458	0,362	0,286

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



Velocidad máxima segura = 95,22 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 5+000 a 6+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
5+250	240	210	220	240	210	224,00	0,63	Media
5+500	200	180	200	200	200	196,00	0,83	Gruesa
5+750	180	160	160	180	170	170,00	1,10	Gruesa
6+000	200	180	190	200	200	194,00	0,85	Gruesa

MTD	Textura final
0,85	Gruesa

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 5+000 a 6+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
5+250	11	0,955	85	85	85	85	85	85,00	81,2	0,81	Bueno a regular
5+500	14	0,969	91	92	92	92	92	91,8	89,0	0,89	Bueno a regular
5+750	15	0,974	83	82	81	81	81	81,6	79,5	0,80	Bueno
6+000	15	0,974	94	92	91	92	92	92,2	89,8	0,90	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,85	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 6+000 a 7+000 (Ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
6+250	22	21	19	22	20
6+500	25	19	19	21	24
6+750	22	20	21	20	21
7+000	21	20	22	18	20

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
6+250	17	90	87	90	90	90
6+500	20	85	85	85	86	87
6+750	20	82	82	82	82	82
7+000	20	80	80	80	84	84

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
6+250	25	20,80
6+500	25	21,60
6+750	25	20,80
7+000	25	20,20
Promedio =		20,85

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
6+250	17,00	-0,795	89,21	86,21	89,21	89,21	89,21	88,61
6+500	20,00	0	85,00	85,00	85,00	86,00	87,00	85,60
6+750	20,00	0	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00
7+000	20,00	0	80,00	80,00	80,00	84,00	84,00	81,60
Promedio =								84,45

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

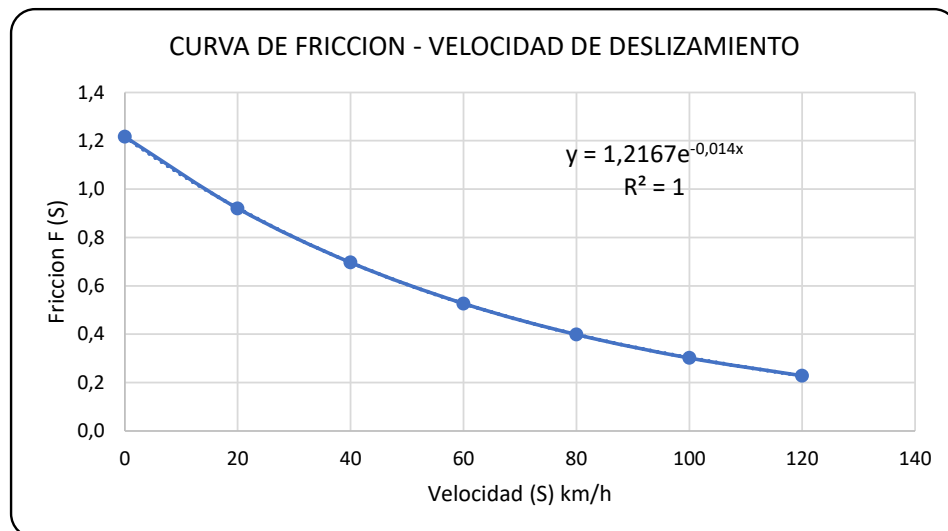
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
6+250	88,61	20,80	0,736	72,04	44,26	0,552
6+500	85,60	21,60	0,682	65,90	40,08	0,507
6+750	82,00	20,80	0,736	72,04	40,96	0,516
7+000	81,60	20,20	0,780	77,04	42,64	0,534
Promedio =				71,751		0,527

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,217	0,921	0,697	0,527	0,399	0,302	0,228

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



Velocidad máxima segura = 84,45 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 6+000 a 7+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
6+250	220	210	190	220	200	208,00	0,74	Media
6+500	250	190	190	210	240	216,00	0,68	Media
6+750	220	200	210	200	210	208,00	0,74	Media
7+000	210	200	220	180	200	202,00	0,78	Media

MTD	Textura final
0,73	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 6+000 a 7+000 (Ida)**

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
6+250	17	0,984	90	87	90	90	90	89,40	88,0	0,88	Bueno a regular
6+500	20	1,000	85	85	85	86	87	85,6	85,6	0,86	Bueno a regular
6+750	20	1,000	82	82	82	82	82	82	82,0	0,82	Bueno a regular
7+000	20	1,000	80	80	80	84	84	81,6	81,6	0,82	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,84	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 7+000 a 8+000 (ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
7+250	18	20	20	19	18
7+500	22	22	21	20	24
7+750	20	20	20	20	19
8+000	19	20	19	19	19

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
7+250	24	85	85	87	87	85
7+500	24	80	80	78	79	79
7+750	24	90	80	82	80	80
8+000	22	76	76	76	76	76

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
7+250	25	19,00
7+500	25	21,80
7+750	25	19,80
8+000	25	19,20
Promedio =		19,95

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
7+250	24,00	0,92	85,92	85,92	87,92	87,92	85,92	86,72
7+500	24,00	0,92	80,92	80,92	78,92	79,92	79,92	80,12
7+750	24,00	0,92	90,92	80,92	82,92	80,92	80,92	83,32
8+000	22,00	0,48	76,48	76,48	76,48	76,48	76,48	76,48
Promedio =								81,66

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

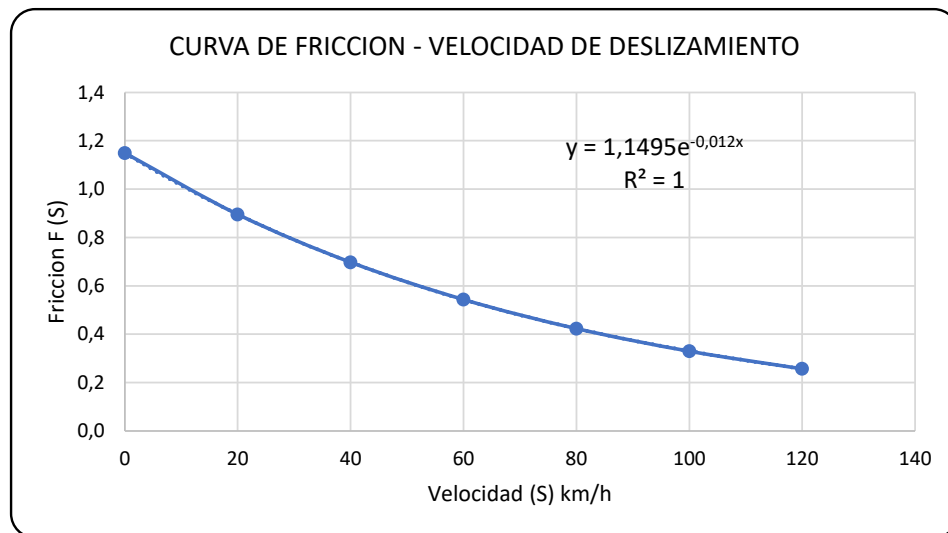
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
7+250	86,72	19,00	0,882	88,63	49,33	0,606
7+500	80,12	21,80	0,670	64,54	36,92	0,473
7+750	83,32	19,80	0,812	80,67	44,83	0,558
8+000	76,48	19,20	0,863	86,47	42,90	0,537
Promedio =				80,075		0,543

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,150	0,895	0,698	0,543	0,423	0,330	0,257

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



Velocidad máxima segura = 93,79 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA**

(CÍRCULO DE ARENA)

Progresivas: 7+000 a 8+000 (ida)

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
7+250	180	200	200	190	180	190,00	0,88	Gruesa
7+500	220	220	210	200	240	218,00	0,67	Media
7+750	200	200	200	200	190	198,00	0,81	Gruesa
8+000	190	200	190	190	190	192,00	0,86	Gruesa

MTD	Textura final
0,81	GRUESA

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 7+000 a 8+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
7+250	24	1,021	85	85	87	87	85	85,80	87,6	0,88	Bueno a regular
7+500	24	1,021	80	80	78	79	79	79,2	80,9	0,81	Bueno
7+750	24	1,021	90	80	82	80	80	82,4	84,2	0,84	Bueno a regular
8+000	22	1,011	76	76	76	76	76	76	76,8	0,77	Bueno

RD	Calificación final
0,82	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 8+000 a 9+000 (ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
8+250	22	23	21	21	22
8+500	19	20	19	22	19
8+750	20	19	18	18	19
9+000	20	23	22	21	21

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
8+250	20	80	80	79	79	79
8+500	21	80	79	79	79	79
8+750	22	70	71	70	70	70
9+000	24	80	79	80	80	79

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
8+250	25	21,80
8+500	25	19,80
8+750	25	18,80
9+000	25	21,40
Promedio =		20,45

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
8+250	20,00	0	80,00	80,00	79,00	79,00	79,00	79,40
8+500	21,00	0,245	80,25	79,25	79,25	79,25	79,25	79,45
8+750	22,00	0,48	70,48	71,48	70,48	70,48	70,48	70,68
9+000	24,00	0,92	80,92	79,92	80,92	80,92	79,92	80,52
Promedio =								77,51

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

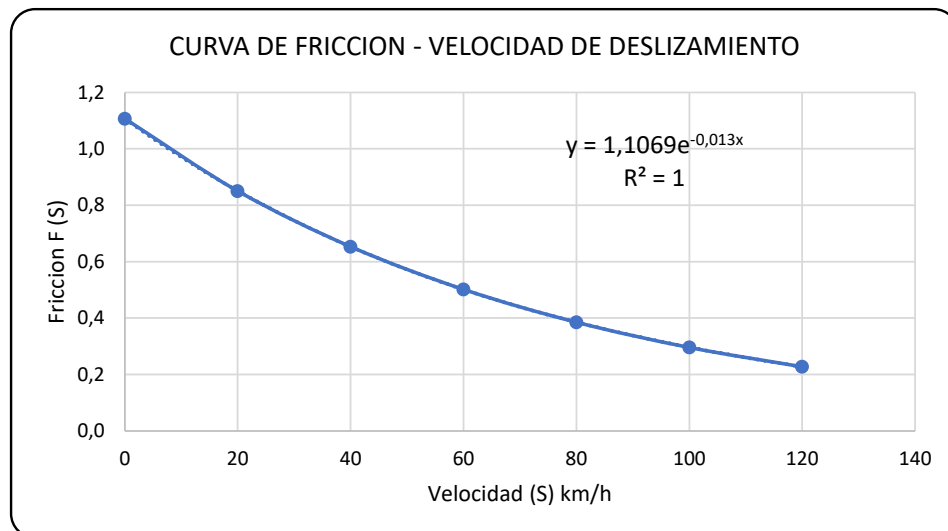
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
8+250	79,40	21,80	0,670	64,54	36,59	0,469
8+500	79,45	19,80	0,812	80,67	42,75	0,535
8+750	70,68	18,80	0,901	90,78	40,75	0,514
9+000	80,52	21,40	0,695	67,38	38,34	0,488
Promedio =				75,842		0,502

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,107	0,850	0,653	0,502	0,385	0,296	0,227

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



Velocidad máxima segura = 83,67 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 8+000 a 9+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
8+250	220	230	210	210	220	218,00	0,67	Media
8+500	190	200	190	220	190	198,00	0,81	Gruesa
8+750	200	190	180	180	190	188,00	0,90	Gruesa
9+000	200	230	220	210	210	214,00	0,70	Media

MTD	Textura final
0,77	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA											
TRAMO: Copacabana - Yunchara				CARRIL: Derecho (ida)				FECHA: Abril de 2024			

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 8+000 a 9+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
8+250	20	1,000	80	80	79	79	79	79,40	79,4	0,79	Bueno
8+500	21	1,005	80	79	79	79	79	79,2	79,6	0,80	Bueno
8+750	22	1,011	70	71	70	70	70	70,2	70,9	0,71	Bueno
9+000	24	1,021	80	79	80	80	79	79,6	81,3	0,81	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,78	Bueno

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 9+000 a 10+000 (Ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
9+250	21	21	19	21	20
9+500	24	23	24	25	23
9+750	25	22	24	24	23
10+000	24	23	22	22	22

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
9+250	24	85	85	84	84	84
9+500	33	84	84	82	82	83
9+750	31	77	75	74	75	75
10+000	30	80	80	80	79	79

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
9+250	25	20,40
9+500	25	23,80
9+750	25	23,60
10+000	25	22,60
Promedio =		22,60

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
9+250	24,00	0,92	85,92	85,92	84,92	84,92	84,92	85,32
9+500	33,00	2,405	86,41	86,41	84,41	84,41	85,41	85,41
9+750	31,00	2,145	79,15	77,15	76,15	77,15	77,15	77,35
10+000	30,00	2	82,00	82,00	82,00	81,00	81,00	81,60
Promedio =								82,42

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

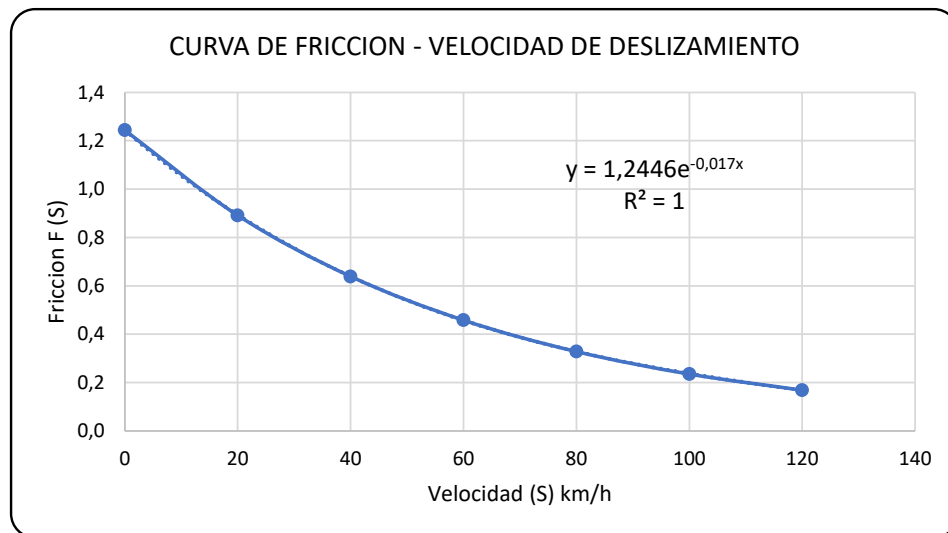
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
9+250	85,32	20,40	0,765	75,33	43,93	0,548
9+500	85,41	23,80	0,562	52,26	32,81	0,429
9+750	77,35	23,60	0,572	53,40	30,33	0,402
10+000	81,60	22,60	0,623	59,19	35,06	0,453
Promedio =				60,047		0,458

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,245	0,892	0,639	0,458	0,328	0,235	0,169

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



Velocidad máxima segura = 70,88 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 9+000 a 10+000 (ida)

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
9+250	210	210	190	210	200	204,00	0,76	Media
9+500	240	230	240	250	230	238,00	0,56	Media
9+750	250	220	240	240	230	236,00	0,57	Media
10+000	240	230	220	220	220	226,00	0,62	Media

MTD	Textura final
0,63	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA											
TRAMO: Copacabana - Yunchara				CARRIL: Derecho (ida)				FECHA: Abril de 2024			

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 9+000 a 10+000 (ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
9+250	24	1,021	85	85	84	84	84	84,40	86,2	0,86	Bueno a regular
9+500	33	1,073	84	84	82	82	83	83	89,1	0,89	Bueno a regular
9+750	31	1,061	77	75	74	75	75	75,2	79,8	0,80	Bueno
10+000	30	1,055	80	80	80	79	79	79,6	84,0	0,84	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,85	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 10+000 a 11+000 (Ida)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
10+250	22	22	21	20	22
10+500	25	25	23	23	25
10+750	23	21	22	20	21
11+000	25	26	25	26	25

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
10+250	27	79	79	79	79	79
10+500	27	75	73	73	73	73
10+750	27	82	80	80	79	80
11+000	27	86	86	86	86	86

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
10+250	25	21,40
10+500	25	24,20
10+750	25	21,40
11+000	25	25,40
Promedio =		23,10

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
10+250	27,00	1,505	80,51	80,51	80,51	80,51	80,51	80,51
10+500	27,00	1,505	76,51	74,51	74,51	74,51	74,51	74,91
10+750	27,00	1,505	83,51	81,51	81,51	80,51	81,51	81,71
11+000	27,00	1,505	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51	87,51
Promedio =								81,16

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

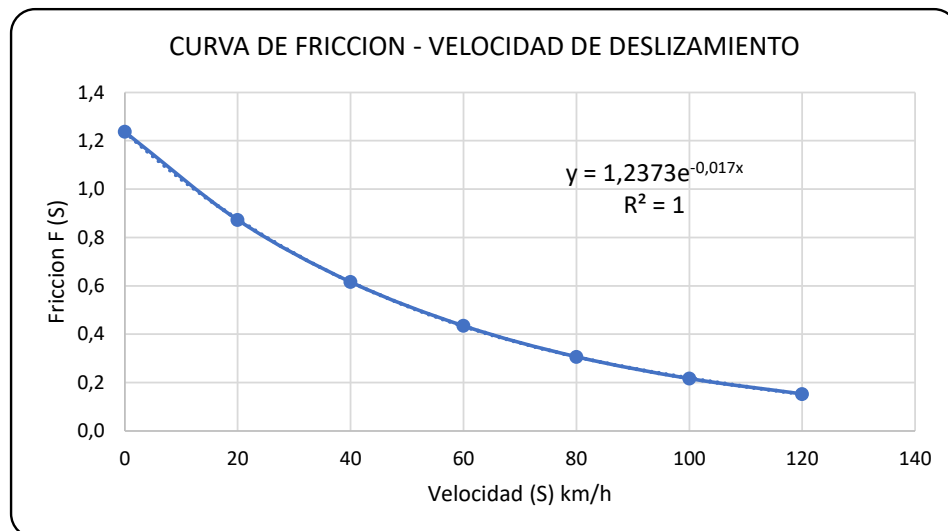
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
10+250	80,51	21,40	0,695	67,38	38,33	0,488
10+500	74,91	24,20	0,544	50,22	27,68	0,374
10+750	81,71	21,40	0,695	67,38	38,90	0,494
11+000	87,51	25,40	0,493	44,42	28,39	0,382
Promedio =				57,348		0,435

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,237	0,873	0,616	0,435	0,307	0,216	0,153

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



Velocidad máxima segura = 70,54 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Derecho (ida)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 10+000 a 11+000 (ida)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
10+250	220	220	210	200	220	214,00	0,70	Media
10+500	250	250	230	230	250	242,00	0,54	Media
10+750	230	210	220	200	210	214,00	0,70	Media
11+000	250	260	250	260	250	254,00	0,49	Media

MTD	Textura final
0,61	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	CARRIL: Derecho (ida)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 10+000 a 11+000 (Ida)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
10+250	27	1,038	79	79	79	79	79	79,00	82,0	0,82	Bueno a regular
10+500	27	1,038	75	73	73	73	73	73,4	76,2	0,76	Bueno
10+750	27	1,038	82	80	80	79	80	80,2	83,3	0,83	Bueno a regular
11+000	27	1,038	86	86	86	86	86	86	89,3	0,89	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,83	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 11+000 a 10+000 (vuelta)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
11+000	22	22	21	20	22
10+750	19	17	20	17	18
10+500	26	26	23	25	26
10+250	23	23	20	21	22

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
11+000	27	79	79	79	78	79
10+750	27	87	85	85	85	86
10+500	27	86	86	86	87	86
10+250	27	80	81	81	82	82

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
11+000	25	21,40
10+750	25	18,20
10+500	25	25,20
10+250	25	21,80
Promedio =		21,65

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
11+000	27,00	1,505	80,51	80,51	80,51	79,51	80,51	80,31
10+750	27,00	1,505	88,51	86,51	86,51	86,51	87,51	87,11
10+500	27,00	1,505	87,51	87,51	87,51	88,51	87,51	87,71
10+250	27,00	1,505	81,51	82,51	82,51	83,51	83,51	82,71
Promedio =								84,46

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

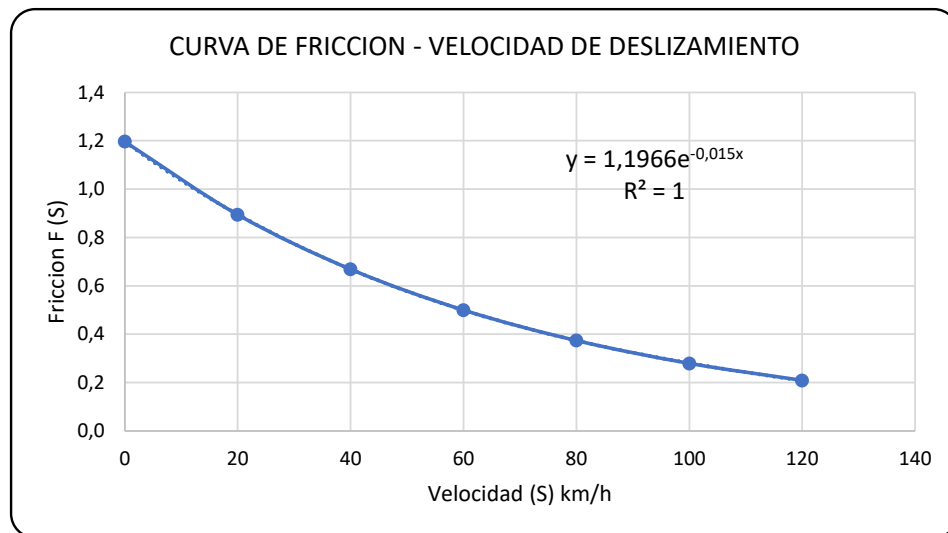
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
11+000	80,31	21,40	0,695	67,38	38,24	0,487
10+750	87,11	18,20	0,961	97,60	52,19	0,636
10+500	87,71	25,20	0,501	45,33	29,11	0,389
10+250	82,71	21,80	0,670	64,54	38,11	0,486
Promedio =				68,712		0,500

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,197	0,894	0,669	0,500	0,374	0,279	0,209

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



Velocidad máxima segura = 77,71 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 11+000 a 10+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
11+000	220	220	210	200	220	214,00	0,70	Media
10+750	190	170	200	170	180	182,00	0,96	Gruesa
10+500	260	260	230	250	260	252,00	0,50	Media
10+250	230	230	200	210	220	218,00	0,67	Media

MTD	Textura final
0,71	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	Carril: Izquierdo (vuelta)	FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 11+000 a 10+000 (vuelta)**

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
11+000	27	1,038	79	79	79	78	79	78,80	81,8	0,82	Bueno a regular
10+750	27	1,038	87	85	85	85	86	85,6	88,9	0,89	Bueno a regular
10+500	27	1,038	86	86	86	87	86	86,2	89,5	0,89	Bueno a regular
10+250	27	1,038	80	81	81	82	82	81,2	84,3	0,84	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,86	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 10+000 a 9+000 (vuelta)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
10+000	21	21	19	21	20
9+750	24	23	24	25	23
9+500	25	22	24	24	23
9+250	20	23	20	22	21

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
10+000	27	85	85	83	84	84
9+750	27	84	84	82	82	83
9+500	27	81	80	80	80	80
9+250	27	86	85	85	83	84

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
10+000	25	20,40
9+750	25	23,80
9+500	25	23,60
9+250	25	21,20
Promedio =		22,25

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
10+000	27,00	1,505	86,51	86,51	84,51	85,51	85,51	85,71
9+750	27,00	1,505	85,51	85,51	83,51	83,51	84,51	84,51
9+500	27,00	1,505	82,51	81,51	81,51	81,51	81,51	81,71
9+250	27,00	1,505	87,51	86,51	86,51	84,51	85,51	86,11
Promedio =								84,51

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

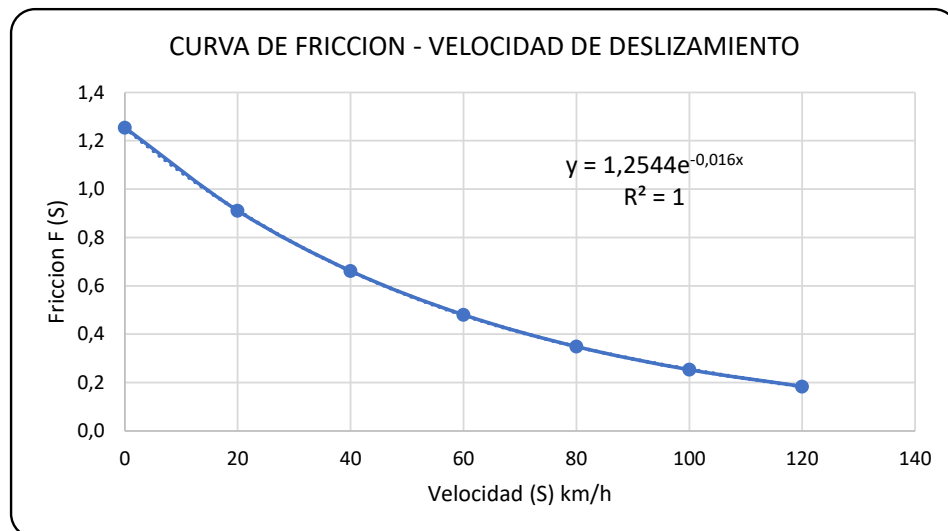
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
10+000	85,71	20,40	0,765	75,33	44,13	0,550
9+750	84,51	23,80	0,562	52,26	32,47	0,425
9+500	81,71	23,60	0,572	53,40	32,04	0,421
9+250	86,11	21,20	0,708	68,85	41,66	0,524
Promedio =				62,462		0,480

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,254	0,911	0,661	0,480	0,349	0,253	0,184

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



Velocidad máxima segura = 75,80 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 10+000 a 9+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
10+000	210	210	190	210	200	204,00	0,76	Media
9+750	240	230	240	250	230	238,00	0,56	Media
9+500	250	220	240	240	230	236,00	0,57	Media
9+250	200	230	200	220	210	212,00	0,71	Media

MTD	Textura final
0,65	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA											
TRAMO: Copacabana - Yunchara				Carril: Izquierdo (vuelta)				FECHA: Abril de 2024			

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 10+000 a 9+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
10+000	24	1,021	85	85	83	84	84	84,20	86,0	0,86	Bueno a regular
9+750	33	1,073	84	84	82	82	83	83	89,1	0,89	Bueno a regular
9+500	31	1,061	81	80	80	80	80	80,2	85,1	0,85	Bueno a regular
9+250	30	1,055	86	85	85	83	84	84,6	89,3	0,89	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,87	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 9+000 a 8+000 (vuelta)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
9+000	22	23	21	21	22
8+750	19	20	19	22	19
8+500	20	19	18	18	19
8+250	20	23	22	21	21

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
9+000	20	85	84	84	84	84
8+750	21	80	79	79	79	79
8+500	22	84	83	83	83	83
8+250	25	80	80	79	78	79

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
9+000	25	21,80
8+750	25	19,80
8+500	25	18,80
8+250	25	21,40
Promedio =		20,45

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
9+000	20,00	0	85,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,20
8+750	21,00	0,245	80,25	79,25	79,25	79,25	79,25	79,45
8+500	22,00	0,48	84,48	83,48	83,48	83,48	83,48	83,68
8+250	25,00	1,125	81,13	81,13	80,13	79,13	80,13	80,33
Promedio =								81,92

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

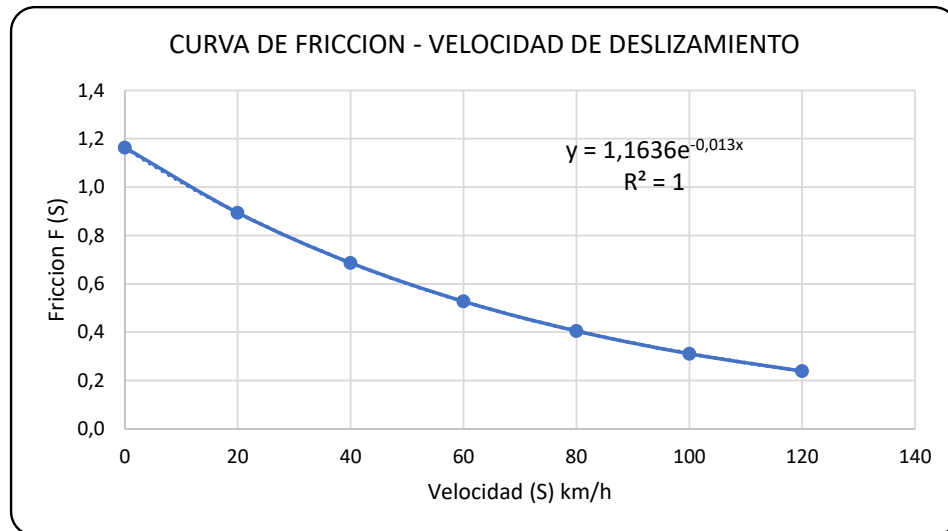
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
9+000	84,20	21,80	0,670	64,54	38,80	0,493
8+750	79,45	19,80	0,812	80,67	42,75	0,535
8+500	83,68	18,80	0,901	90,78	48,24	0,594
8+250	80,33	21,40	0,695	67,38	38,25	0,487
Promedio =				75,842		0,528

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,164	0,894	0,687	0,528	0,405	0,311	0,239

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



Velocidad máxima segura = 87,52 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 9+000 a 8+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
9+000	220	230	210	210	220	218,00	0,67	Media
8+750	190	200	190	220	190	198,00	0,81	Gruesa
8+500	200	190	180	180	190	188,00	0,90	Gruesa
8+250	200	230	220	210	210	214,00	0,70	Media

MTD	Textura final
0,77	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	Carril: Izquierdo (vuelta)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 9+000 a 8+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
9+000	20	1,000	85	84	84	84	84	84,20	84,2	0,84	Bueno a regular
8+750	21	1,005	80	79	79	79	79	79,2	79,6	0,80	Bueno
8+500	22	1,011	84	83	83	83	83	83,2	84,1	0,84	Bueno a regular
8+250	25	1,027	80	80	79	78	79	79,2	81,3	0,81	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,82	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
ESTUDIANTE CIV - 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 8+000 a 7+000 (vuelta)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
8+000	18	20	20	19	20
7+750	22	22	21	20	20
7+500	20	20	20	20	19
7+250	19	20	19	19	19

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
8+000	24	75	74	74	74	74
7+750	24	80	78	78	78	78
7+500	24	72	70	70	69	70
7+250	22	80	79	79	78	79

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
8+000	25	19,40
7+750	25	21,00
7+500	25	19,80
7+250	25	19,20
Promedio =		19,85

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
8+000	24,00	0,92	75,92	74,92	74,92	74,92	74,92	75,12
7+750	24,00	0,92	80,92	78,92	78,92	78,92	78,92	79,32
7+500	24,00	0,92	72,92	70,92	70,92	69,92	70,92	71,12
7+250	22,00	0,48	80,48	79,48	79,48	78,48	79,48	79,48
Promedio =								76,26

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

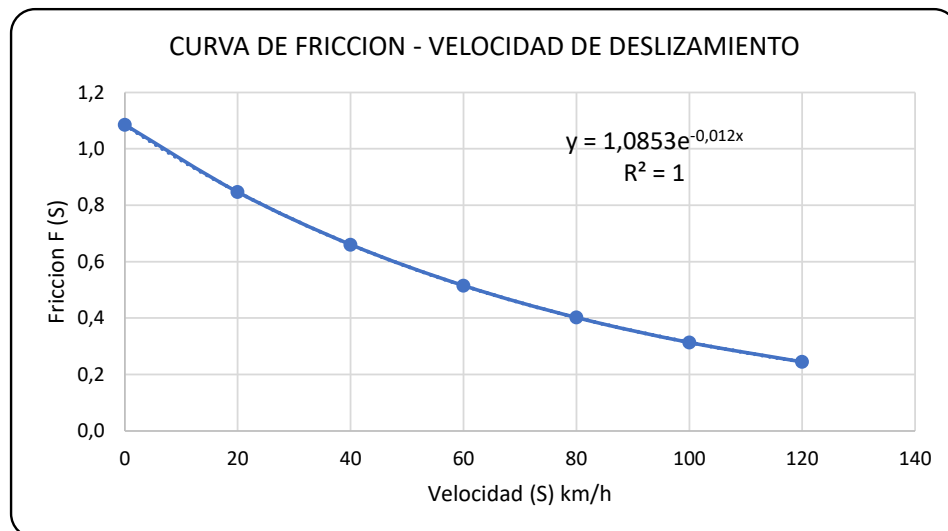
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
8+000	75,12	19,40	0,846	84,53	41,58	0,523
7+750	79,32	21,00	0,722	70,44	39,01	0,495
7+500	71,12	19,80	0,812	80,67	38,27	0,487
7+250	79,48	19,20	0,863	86,47	44,58	0,555
Promedio =				80,529		0,515

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,085	0,847	0,660	0,515	0,402	0,313	0,245

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



Velocidad máxima segura = 89,00 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 8+000 a 7+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
8+000	180	200	200	190	200	194,00	0,85	Gruesa
7+750	220	220	210	200	200	210,00	0,72	Media
7+500	200	200	200	200	190	198,00	0,81	Gruesa
7+250	190	200	190	190	190	192,00	0,86	Gruesa

MTD	Textura final
0,81	Gruesa

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA											
TRAMO: Copacabana - Yunchara				Carril: Izquierdo (vuelta)				FECHA: Abril de 2024			

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 8+000 a 7+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
8+000	24	1,021	75	74	74	74	74	74,20	75,8	0,76	Bueno
7+750	24	1,021	80	78	78	78	78	78,4	80,1	0,80	Bueno
7+500	24	1,021	72	70	70	69	70	70,2	71,7	0,72	Bueno
7+250	22	1,011	80	79	79	78	79	79	79,8	0,80	Bueno

RD	Calificación final
0,77	Bueno

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 7+000 a 6+000 (vuelta)

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
7+000	20	20	19	22	22
6+750	24	20	20	22	24
6+500	22	20	21	20	21
6+250	21	20	22	18	20

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
7+000	17	84	82	82	81	81
6+750	20	93	94	95	95	95
6+500	20	80	78	78	78	78
6+250	20	80	80	82	84	84

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
7+000	25	20,60
6+750	25	22,00
6+500	25	20,80
6+250	25	20,20
Promedio =		20,90

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
7+000	17,00	-0,795	83,21	81,21	81,21	80,21	80,21	81,21
6+750	20,00	0	93,00	94,00	95,00	95,00	95,00	94,40
6+500	20,00	0	80,00	78,00	78,00	78,00	78,00	78,40
6+250	20,00	0	80,00	80,00	82,00	84,00	84,00	82,00
Promedio =								84,00

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

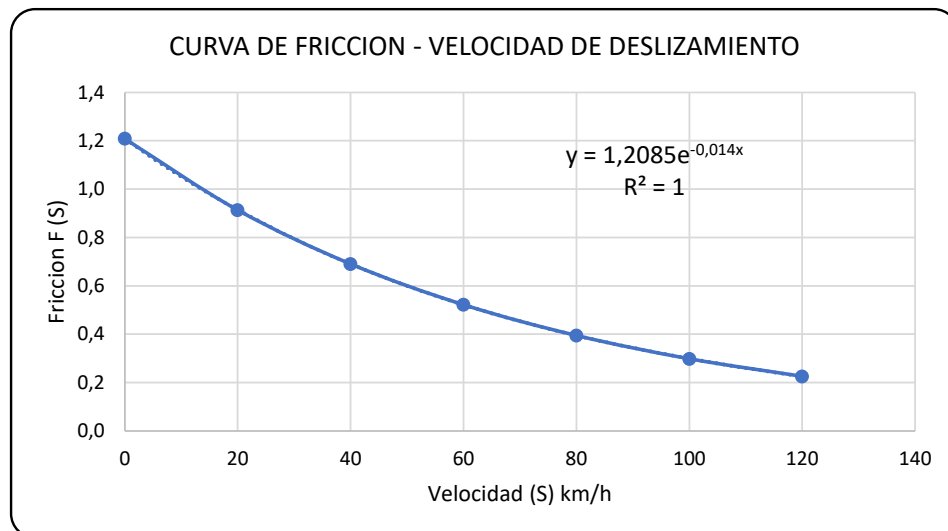
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
7+000	81,21	20,60	0,750	73,63	41,18	0,519
6+750	94,40	22,00	0,658	63,17	42,78	0,536
6+500	78,40	20,80	0,736	72,04	39,16	0,497
6+250	82,00	20,20	0,780	77,04	42,85	0,536
Promedio =				71,467		0,522

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,209	0,914	0,691	0,522	0,395	0,298	0,225

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



Velocidad máxima segura = 83,97 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 7+000 a 6+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
7+000	200	200	190	220	220	206,00	0,75	Media
6+750	240	200	200	220	240	220,00	0,66	Media
6+500	220	200	210	200	210	208,00	0,74	Media
6+250	210	200	220	180	200	202,00	0,78	Media

MTD	Textura final
0,73	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	Carril: Izquierdo (vuelta)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 7+000 a 6+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
7+000	17	0,984	84	82	82	81	81	82,00	80,7	0,81	Bueno
6+750	20	1,000	93	94	95	95	95	94,4	94,4	0,94	Malo
6+500	20	1,000	80	78	78	78	78	78,4	78,4	0,78	Bueno
6+250	20	1,000	80	80	82	84	84	82	82,0	0,82	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,84	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 6+000 a 5+000 (vuelta)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
6+000	22	22	20	21	21
5+750	20	23	22	20	22
5+500	21	20	19	20	20
5+250	22	21	20	22	23

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
6+000	11	90	90	90	91	91
5+750	14	78	75	75	75	75
5+500	15	83	82	81	81	81
5+250	15	80	80	80	80	80

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
6+000	25	21,20
5+750	25	21,40
5+500	25	20,00
5+250	25	21,60
Promedio =		21,05

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
6+000	11,00	-2,655	87,35	87,35	87,35	88,35	88,35	87,75
5+750	14,00	-1,68	76,32	73,32	73,32	73,32	73,32	73,92
5+500	15,00	-1,375	81,63	80,63	79,63	79,63	79,63	80,23
5+250	15,00	-1,375	78,63	78,63	78,63	78,63	78,63	78,63
Promedio =								80,13

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

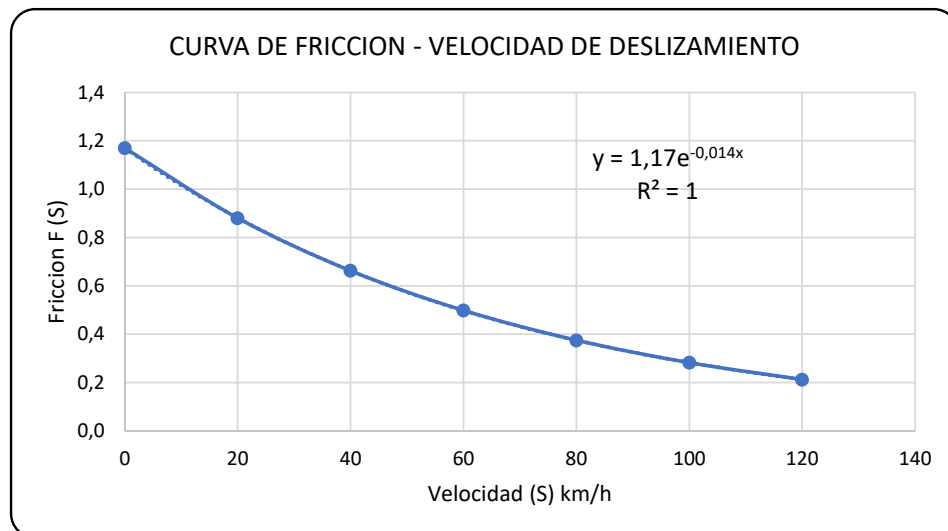
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
6+000	87,75	21,20	0,708	68,85	42,45	0,532
5+750	73,92	21,40	0,695	67,38	35,19	0,455
5+500	80,23	20,00	0,796	78,85	42,56	0,533
5+250	78,63	21,60	0,682	65,90	36,82	0,472
Promedio =				70,246		0,498

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,170	0,880	0,662	0,498	0,375	0,282	0,212

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



Velocidad máxima segura = 81,66 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 6+000 a 5+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
6+000	220	220	200	210	210	212,00	0,71	Media
5+750	200	230	220	200	220	214,00	0,70	Media
5+500	210	200	190	200	200	200,00	0,80	Media
5+250	220	210	200	220	230	216,00	0,68	Media

MTD	Textura final
0,72	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA											
TRAMO: Copacabana - Yunchara				Carril: Izquierdo (vuelta)				FECHA: Abril de 2024			

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 6+000 a 5+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
6+000	11	0,955	90	90	90	91	91	90,40	86,3	0,86	Bueno a regular
5+750	14	0,969	78	75	75	75	75	75,6	73,3	0,73	Bueno
5+500	15	0,974	83	82	81	81	81	81,6	79,5	0,80	Bueno
5+250	15	0,974	80	80	80	80	80	80	78,0	0,78	Bueno

RD	Calificación final
0,79	Bueno

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 5+000 a 4+000 (vuelta)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
5+000	25	18	23	19	25
4+750	22	17	20	19	20
4+500	20	17	17	20	18
4+250	16	18	18	16	15

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
5+000	11	91	90	90	89	89
4+750	14	85	84	83	84	84
4+500	15	85	83	83	83	83
4+250	15	88	90	90	90	90

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
5+000	25	22,00
4+750	25	19,60
4+500	25	18,40
4+250	25	16,60
Promedio =		19,15

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
5+000	11,00	-2,655	88,35	87,35	87,35	86,35	86,35	87,15
4+750	14,00	-1,68	83,32	82,32	81,32	82,32	82,32	82,32
4+500	15,00	-1,375	83,63	81,63	81,63	81,63	81,63	82,03
4+250	15,00	-1,375	86,63	88,63	88,63	88,63	88,63	88,23
Promedio =								84,93

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

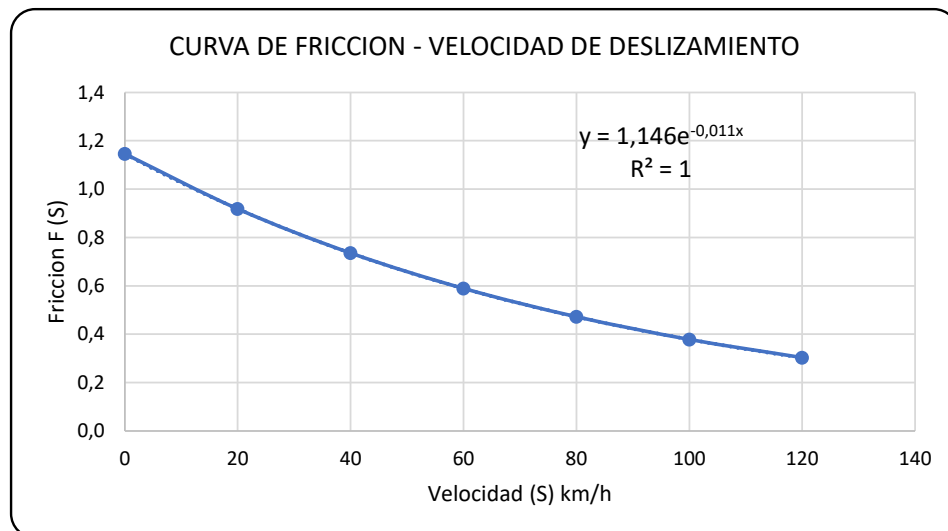
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
5+000	87,15	22,00	0,658	63,17	39,49	0,501
4+750	82,32	19,60	0,829	82,60	44,94	0,559
4+500	82,03	18,40	0,940	95,22	48,52	0,597
4+250	88,23	16,60	1,155	119,65	58,09	0,700
Promedio =				90,160		0,589

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,146	0,918	0,735	0,589	0,472	0,378	0,303

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



Velocidad máxima segura = 102,04 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 5+000 a 4+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
5+000	250	180	230	190	250	220,00	0,66	Media
4+750	220	170	200	190	200	196,00	0,83	Gruesa
4+500	200	170	170	200	180	184,00	0,94	Gruesa
4+250	160	180	180	160	150	166,00	1,16	Gruesa

MTD	Textura final
0,90	Gruesa

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	Carril: Izquierdo (vuelta)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 5+000 a 4+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
5+000	10	0,950	91	90	90	89	89	89,80	85,3	0,85	Bueno a regular
4+750	10	0,950	85	84	83	84	84	84	79,8	0,80	Bueno
4+500	10	0,950	85	83	83	83	83	83,4	79,2	0,79	Bueno
4+250	11	0,955	88	90	90	90	90	89,6	85,6	0,86	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,82	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 4+000 a 3+000 (vuelta)

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
4+000	18	22	21	18	20
3+750	20	18	21	20	19
3+500	20	19	20	20	20
3+250	20	20	21	22	22

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
4+000	11	85	85	85	85	85
3+750	14	80	78	78	78	78
3+500	15	76	77	76	76	76
3+250	15	86	88	87	85	85

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
4+000	25	19,80
3+750	25	19,60
3+500	25	19,80
3+250	25	21,00
Promedio =		20,05

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
4+000	11,00	-2,655	82,35	82,35	82,35	82,35	82,35	82,35
3+750	14,00	-1,68	78,32	76,32	76,32	76,32	76,32	76,72
3+500	15,00	-1,375	74,63	75,63	74,63	74,63	74,63	74,83
3+250	15,00	-1,375	84,63	86,63	85,63	83,63	83,63	84,83
Promedio =								79,68

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

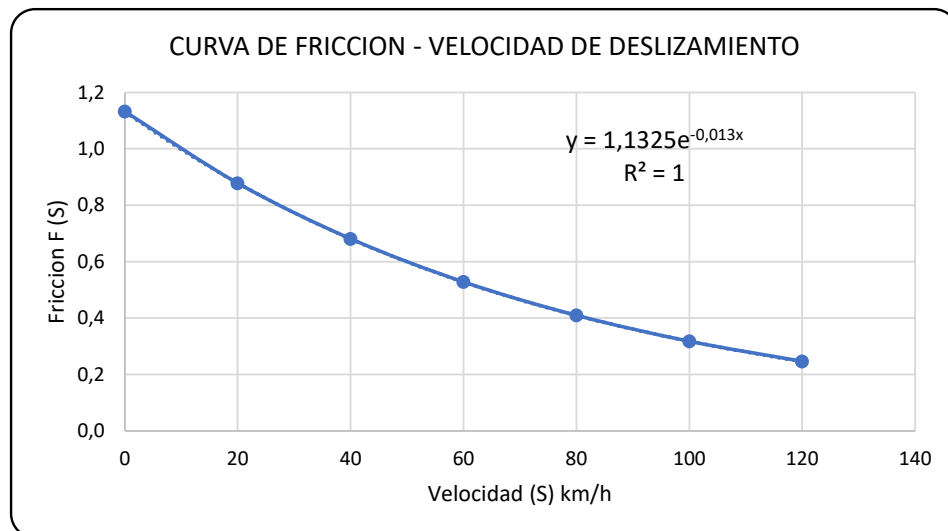
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
4+000	82,35	19,80	0,812	80,67	44,31	0,552
3+750	76,72	19,60	0,829	82,60	41,88	0,526
3+500	74,83	19,80	0,812	80,67	40,26	0,509
3+250	84,83	21,00	0,722	70,44	41,72	0,524
Promedio =				78,598		0,528

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,133	0,878	0,681	0,528	0,409	0,317	0,246

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



Velocidad máxima segura = 85,43 km/hr

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 4+000 a 3+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
4+000	180	220	210	180	200	198,00	0,81	Gruesa
3+750	200	180	210	200	190	196,00	0,83	Gruesa
3+500	200	190	200	200	200	198,00	0,81	Gruesa
3+250	200	200	210	220	220	210,00	0,72	Media

MTD	Textura final
0,79	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	Carril: Izquierdo (vuelta)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 4+000 a 3+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
4+000	12	0,960	85	85	85	85	85	85,00	81,6	0,82	Bueno a regular
3+750	11	0,955	80	78	78	78	78	78,4	74,9	0,75	Bueno
3+500	11	0,955	76	77	76	76	76	76,2	72,8	0,73	Bueno
3+250	11	0,955	86	88	87	85	85	86,2	82,3	0,82	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,78	Bueno

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 3+000 a 2+000 (vuelta)

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
3+000	17	17	19	17	17
2+750	20	18	19	19	17
2+500	22	23	20	18	19
2+250	17	23	22	19	21

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
3+000	24	88	86	85	85	85
2+750	18	84	85	85	86	86
2+500	15	88	89	89	89	89
2+250	13	96	95	94	93	95

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
3+000	25	17,40
2+750	25	18,60
2+500	25	20,40
2+250	25	20,40
Promedio =		19,20

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
3+000	24,00	0,92	88,92	86,92	85,92	85,92	85,92	86,72
2+750	18,00	-0,52	83,48	84,48	84,48	85,48	85,48	84,68
2+500	15,00	-1,375	86,63	87,63	87,63	87,63	87,63	87,43
2+250	13,00	-1,995	94,01	93,01	92,01	91,01	93,01	92,61
Promedio =								87,86

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

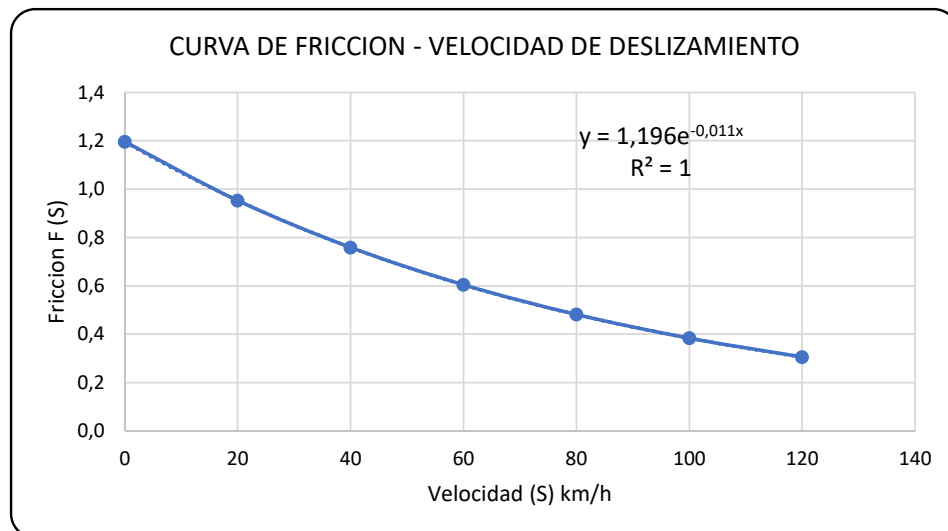
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
3+000	86,72	17,40	1,051	107,83	54,54	0,662
2+750	84,68	18,60	0,920	92,94	49,45	0,607
2+500	87,43	20,40	0,765	75,33	45,02	0,560
2+250	92,61	20,40	0,765	75,33	47,69	0,588
Promedio =				87,859		0,604

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,196	0,953	0,759	0,604	0,481	0,383	0,305

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



Velocidad máxima segura = 105,92 km/hr

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 3+000 a 2+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
3+000	170	170	190	170	170	174,00	1,05	Gruesa
2+750	200	180	190	190	170	186,00	0,92	Gruesa
2+500	220	230	200	180	190	204,00	0,76	Media
2+250	170	230	220	190	210	204,00	0,76	Media

MTD	Textura final
0,88	Gruesa

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA											
TRAMO: Copacabana - Yunchara				Carril: Izquierdo (vuelta)				FECHA: Abril de 2024			

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 3+000 a 2+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
3+000	24	1,021	88	86	85	85	85	85,80	87,6	0,88	Bueno a regular
2+750	18	0,990	84	85	85	86	86	85,2	84,3	0,84	Bueno a regular
2+500	15	0,974	88	89	89	89	89	88,8	86,5	0,87	Bueno a regular
2+250	13	0,965	96	95	94	93	95	94,6	91,2	0,91	Malo

RD	Calificación final
0,87	Bueno a regular

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 2+000 a 1+000 (vuelta)**

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
2+000	21	22	19	22	23
1+750	22	23	23	21	20
1+500	19	18	17	19	19
1+250	19	20	20	21	20

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
2+000	28	80	78	77	77	76
1+750	28	80	78	79	80	81
1+500	25	81	80	79	78	78
1+250	24	70	70	70	71	72

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
2+000	25	21,40
1+750	25	21,80
1+500	25	18,40
1+250	25	20,00
Promedio =		20,40

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
2+000	28,00	1,68	81,68	79,68	78,68	78,68	77,68	79,28
1+750	28,00	1,68	81,68	79,68	80,68	81,68	82,68	81,28
1+500	25,00	1,125	82,13	81,13	80,13	79,13	79,13	80,33
1+250	24,00	0,92	70,92	70,92	70,92	71,92	72,92	71,52
Promedio =								78,10

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

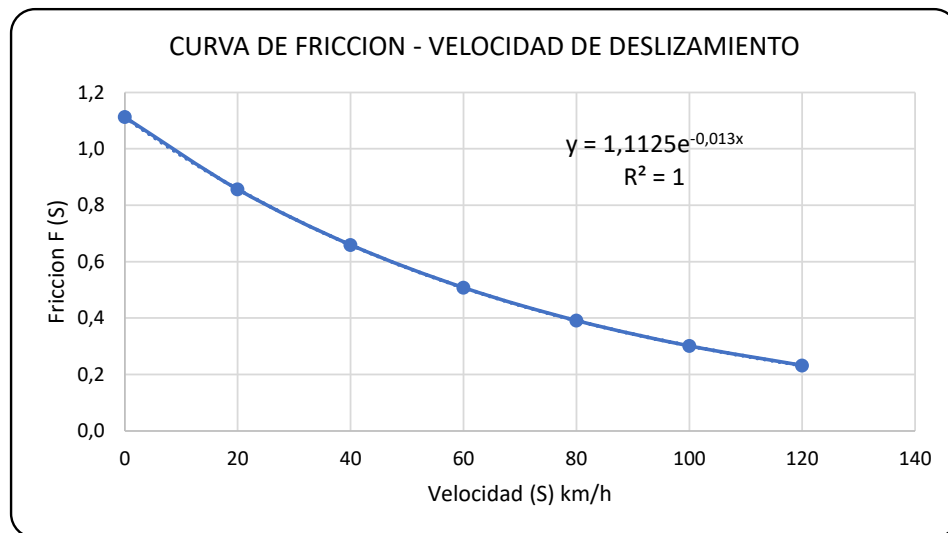
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
2+000	79,28	21,40	0,695	67,38	37,75	0,482
1+750	81,28	21,80	0,670	64,54	37,45	0,479
1+500	80,33	18,40	0,940	95,22	47,51	0,586
1+250	71,52	20,00	0,796	78,85	37,94	0,484
Promedio =				76,495		0,508

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,112	0,857	0,659	0,508	0,391	0,301	0,232

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



Velocidad máxima segura = 84,06 km/hr

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 2+000 a 1+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
2+000	210	220	190	220	230	214,00	0,70	Media
1+750	220	230	230	210	200	218,00	0,67	Media
1+500	190	180	170	190	190	184,00	0,94	Gruesa
1+250	190	200	200	210	200	200,00	0,80	Media

MTD	Textura final
0,78	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	Carril: Izquierdo (vuelta)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 2+000 a 1+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
2+000	28	1,044	80	78	77	77	76	77,60	81,0	0,81	Bueno a regular
1+750	28	1,044	80	78	79	80	81	79,6	83,1	0,83	Bueno a regular
1+500	25	1,027	81	80	79	78	78	79,2	81,3	0,81	Bueno a regular
1+250	24	1,021	70	70	70	71	72	70,6	72,1	0,72	Bueno

RD	Calificación final
0,79	Bueno

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)
Progresivas: 1+000 a 0+000 (vuelta)

DATOS DE CAMPO:

Ensayo Círculo de Arena

Progr.	Diámetros (cm)				
1+000	22	20	24	20	20
0+750	21	18	17	22	17
0+500	21	19	20	20	20
0+250	22	24	21	25	24
0+000	19	18	19	20	20

Ensayo Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
1+000	26	95	90	91	90	92
0+750	28	85	87	85	84	85
0+500	28	98	97	98	98	99
0+250	27	91	90	90	90	89
0+000	27	79	78	79	77	79

CÁLCULOS:

Círculo de Arena

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
1+000	25	21,20
0+750	25	19,00
0+500	25	20,00
0+250	25	23,20
0+000	25	19,20
Promedio =		20,52

Péndulo de Fricción

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
1+000	26,00	1,32	96,32	91,32	92,32	91,32	93,32	92,92
0+750	28,00	1,68	86,68	88,68	86,68	85,68	86,68	86,88
0+500	28,00	1,68	99,68	98,68	99,68	99,68	100,68	99,68
0+250	27,00	1,505	92,51	91,51	91,51	91,51	90,51	91,51
0+000	27,00	1,505	80,51	79,51	80,51	78,51	80,51	79,91
Promedio =								90,18

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

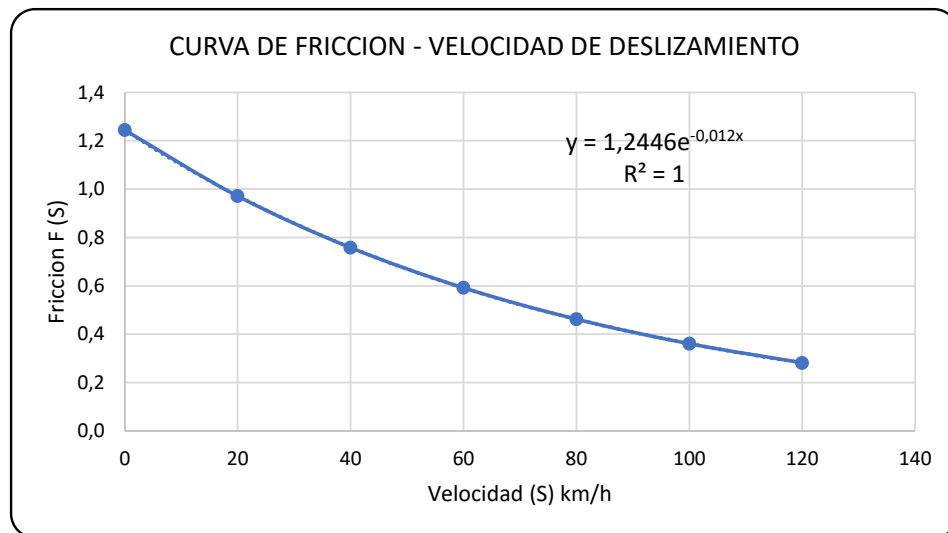
A =	0,078
B =	0,0107

DETERMINACIÓN DEL IFI:

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
1+000	92,92	21,20	0,708	68,85	44,95	0,559
0+750	86,88	19,00	0,882	88,63	49,42	0,607
0+500	99,68	20,00	0,796	78,85	52,87	0,644
0+000	79,91	19,20	0,863	86,47	44,82	0,558
Promedio =				80,700		0,592

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,245	0,971	0,758	0,592	0,462	0,360	0,281

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



Velocidad máxima segura = 100,42 km/hr

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA

TRAMO: Copacabana - Yunchara

Carril: Izquierdo (vuelta)

FECHA: Abril de 2024

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MACROTEXTURA
(CÍRCULO DE ARENA)
Progresivas: 1+000 a 0+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra 25 ml = 25000 mm³

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
1+000	220	200	240	200	200	212,00	0,71	Media
0+750	210	180	170	220	170	190,00	0,88	Gruesa
0+500	210	190	200	200	200	200,00	0,80	Media
0+250	220	240	210	250	240	232,00	0,59	Media
0+000	190	180	190	200	200	192,00	0,86	Gruesa

MTD	Textura final
0,77	Media

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO COPACABANA - YUNCHARA		
TRAMO: Copacabana - Yunchara	Carril: Izquierdo (vuelta)	FECHA: Abril de 2024

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
MICROTEXTURA
(PÉNDULO BRITÁNICO)
Progresivas: 1+000 a 0+000 (vuelta)

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
1+000	26	1,033	95	90	91	90	92	91,60	94,6	0,95	Malo
0+750	28	1,044	85	87	85	84	85	85,20	88,9	0,89	Bueno a regular
0+500	28	1,044	98	97	98	98	99	98,00	102,3	1,02	Malo
0+250	27	1,038	91	90	90	90	89	90,00	93,4	0,93	Malo
0+000	27	1,038	79	78	79	77	79	78,40	81,4	0,81	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,92	Malo

Univ. Jose Armando Limachi Delgado
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS

ANEXO IV

CÁLCULO Y PLANILLAS

VIGA BENKELMAN



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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 0+000 a 1+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	0+000	0	6	6	8	8	10	10,00	4,00	521	12,00	5,00	446,43	12,0	28,0	5,00
2	0+250	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	12,0	28,0	5,00
3	0+500	0	4	4	4	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	12,0	28,0	5,00
4	0+750	0	4	4	4	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	12,0	29,0	5,00
5	1+000	0	4	4	4	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	12,0	29,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t \cdot D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 10,00
Ds = Desviación standard = 1,41
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

$$D_c = 12,33 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

$$Dadm = 96,19 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERISTICO

5

50,00

10,00

9,00

12,00

1,41

2,00

14,14

12,33

5

27,00

5,40

5,00

7,00

0,89

0,80

16,56

6,87

5

3571,43

714,29

446,43

781,25

149,74

22421,08

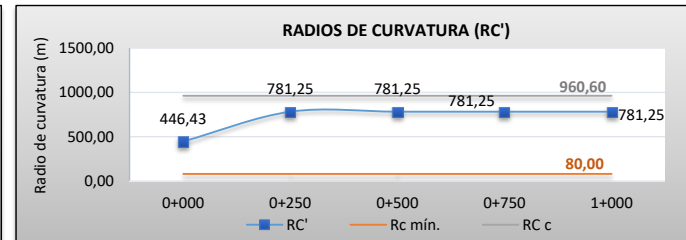
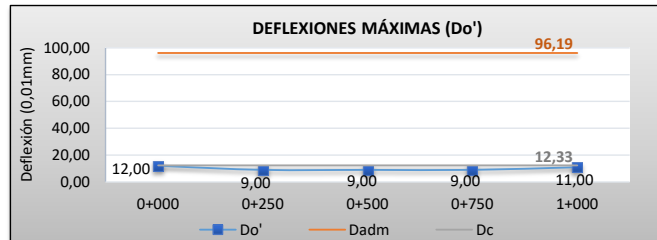
20,96

960,60

→

RC mín = 80 m

RCc (m)= 960,60





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 1+000 a 2+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	1+250	0	4	4	4	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	12,0	28,0	5,00
2	1+500	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	12,0	30,0	5,00
3	1+750	0	4	4	4	4	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	12,0	30,0	5,00
4	2+000	0	4	4	4	6	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	12,0	30,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073

D = Deflexión recuperable promedio = 9,50

Ds = Desviación standard = 1,00

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

$$D_c = 11,15 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

$$D_{adm} = 96,19 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

38,00

9,50

9,00

11,00

1,00

1,00

10,53

11,15

4

22,00

5,50

5,00

7,00

1,00

1,00

18,18

7,15

4

3125,00

781,25

781,25

781,25

0,00

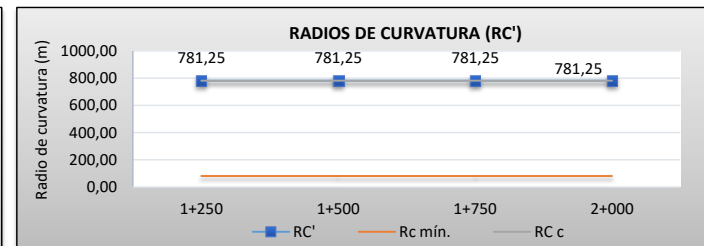
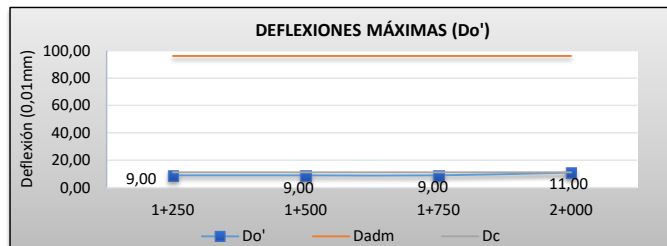
0,00

0,00

781,25

→

RC mín = 80 m
RCc (m) = 781,25





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 2+000 a 3+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	2+250	0	4	6	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	12,0	31,0	5,00
2	2+500	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	12,0	32,0	5,00
3	2+750	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	16,0	30,0	5,00
4	3+000	0	6	8	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	17,0	31,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 11,25
Ds = Desviación standard = 2,06
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	14,64	$\times 10^{-2}$ mm
Dadm =	96,19	$\times 10^{-2}$ mm

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

45,00

11,25

9,00

14,00

2,06

4,25

18,32

14,64

4

26,00

6,50

5,00

7,00

1,00

1,00

15,38

8,15

4

2790,18

697,54

446,43

781,25

167,41

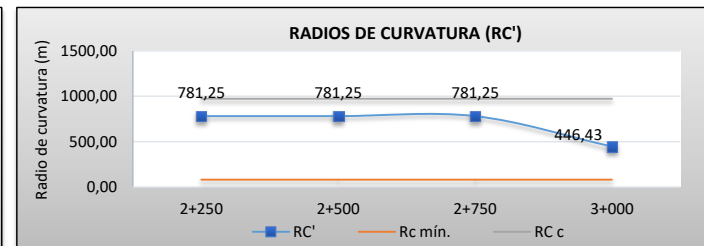
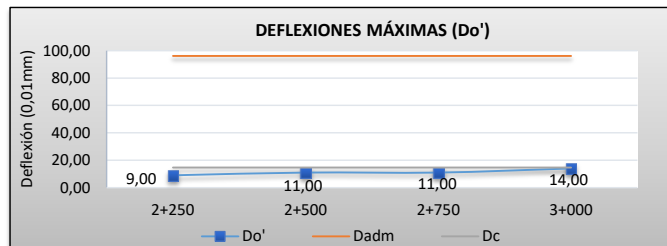
28026,35

24,00

972,94

→

RC mín =	80 m
RCc (m) =	972,94





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 3+000 a 4+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	3+250	0	4	6	8	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	17,0	28,0	5,00
2	3+500	0	4	2	4	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	17,0	30,0	5,00
3	3+750	0	4	6	8	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	17,0	31,0	5,00
4	4+000	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	17,0	30,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

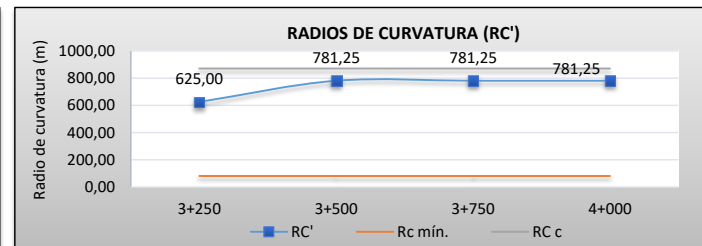
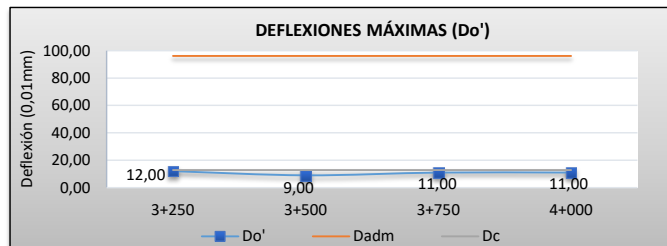
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 10,75
Ds = Desviación standard = 1,26
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	12,82	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4
SUMATORIA	43,00	26,00
PROMEDIO	10,75	6,50
DEFLEXIÓN MINIMA	9,00	5,00
DEFLEXIÓN MAXIMA	12,00	7,00
DESVIACION ESTÁNDAR	1,26	1,00
VARIANZA	1,58	1,00
COEFICIENTE DE VAR.	11,71	15,38
VALOR CARACTERÍSTICO	12,82	8,15

RC mín =	80 m
RCc (m)=	870,70





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 4+000 a 5+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	4+250	0	4	6	6	8	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	17,0	28,0	5,00
2	4+500	0	4	6	8	8	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	17,0	28,0	5,00
3	4+750	0	4	8	8	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	17,0	27,0	5,00
4	5+000	0	4	6	6	8	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	17,0	28,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t \cdot D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073

D = Deflexión recuperable promedio = 9,75

Ds = Desviación standard = 1,50

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

$$D_c = 12,22 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

$$D_{adm} = 96,19 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

39,00

9,75

9,00

12,00

1,50

2,25

15,38

12,22

4

22,00

5,50

5,00

7,00

1,00

1,00

18,18

7,15

4

2968,75

742,19

625,00

781,25

78,13

6103,52

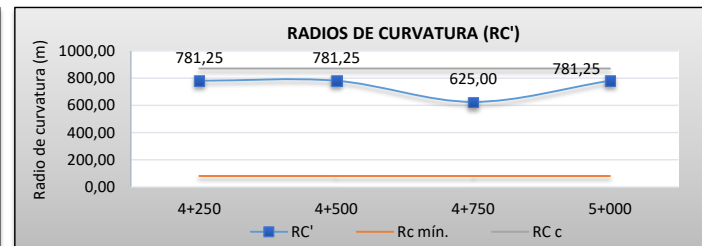
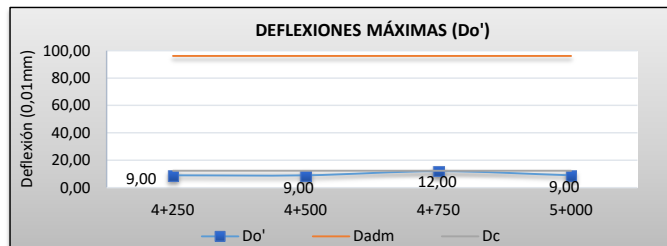
10,53

870,70

→

RC mín = 80 m

RCc (m) = 870,70





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 5+000 a 6+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	5+250	0	4	4	4	6	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	18,0	29,0	5,00
2	5+500	0	4	6	6	6	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	18,0	29,0	5,00
3	5+750	0	4	6	8	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	18,0	30,0	5,00
4	6+000	0	6	8	10	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	18,0	31,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

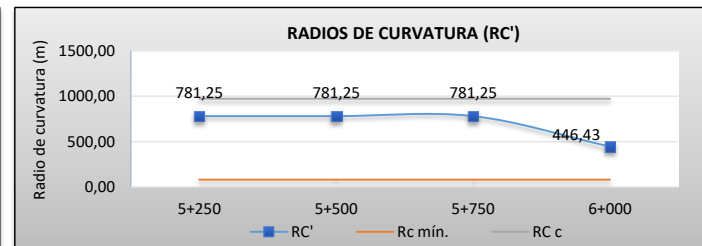
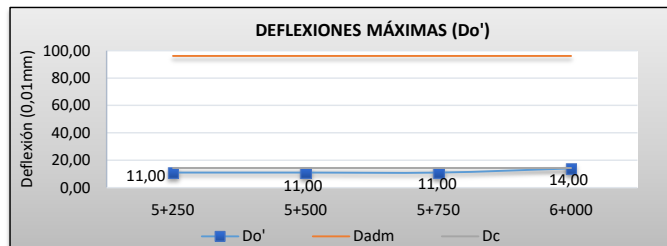
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 11,75
Ds = Desviación standard = 1,50
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	14,22	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	47,00	28,00	2790,18
PROMEDIO	11,75	7,00	697,54
DEFLEXIÓN MINIMA	11,00	7,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	7,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,50	0,00	167,41
VARIANZA	2,25	0,00	28026,35
COEFICIENTE DE VAR.	12,77	0,00	24,00
VALOR CARACTERÍSTICO	14,22	7,00	972,94

→ RC mín = 80 m
RCc (m) = 972,94





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 6+000 a 7+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	6+250	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	9,00	625,00	20,0	31,0	5,00
2	6+500	0	4	6	8	6	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	20,0	32,0	5,00
3	6+750	0	6	6	6	8	10	10,00	4,00	521	11,00	4,00	446,43	20,0	35,0	5,00
4	7+000	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	20,0	37,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

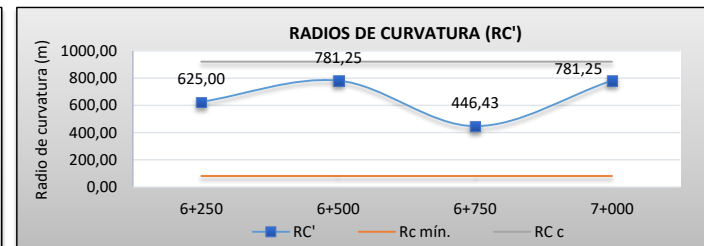
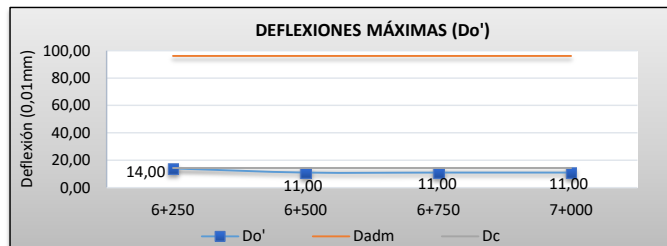
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 11,75
Ds = Desviación standard = 1,50
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	14,22	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	47,00	27,00	2633,93
PROMEDIO	11,75	6,75	658,48
DEFLEXIÓN MINIMA	11,00	4,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	9,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,50	2,06	159,41
VARIANZA	2,25	4,25	25410,55
COEFICIENTE DE VAR.	12,77	30,54	24,21
VALOR CARACTERÍSTICO	14,22	10,14	920,71

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 920,71





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 7+000 a 8+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	7+250	0	6	6	8	8	10	10,00	4,00	521	11,00	4,00	446,43	24,0	37,0	5,00
2	7+500	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	13,00	7,00	520,83	24,0	35,0	5,00
3	7+750	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	24,0	35,0	5,00
4	8+000	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	24,0	35,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

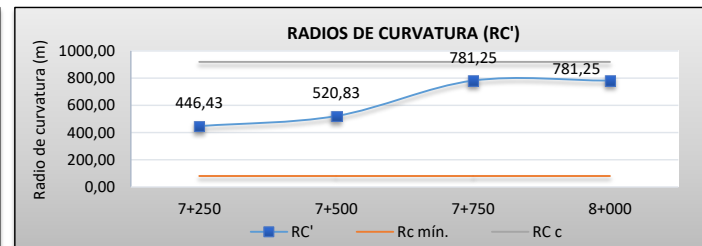
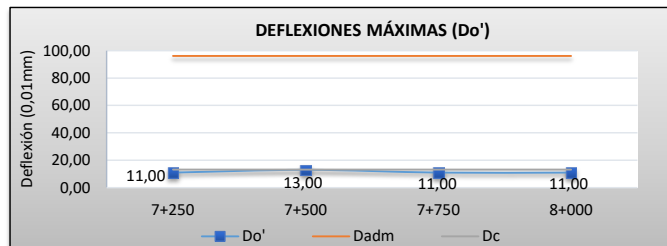
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 11,50
Ds = Desviación standard = 1,00
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	13,15	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	46,00	25,00	2529,76
PROMEDIO	11,50	6,25	632,44
DEFLEXIÓN MINIMA	11,00	4,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	13,00	7,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,00	1,50	174,49
VARIANZA	1,00	2,25	30448,38
COEFICIENTE DE VAR.	8,70	24,00	27,59
VALOR CARACTERÍSTICO	13,15	8,72	919,48

→ RC mín = 80 m
RCc (m) = 919,48





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 8+000 a 9+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	8+250	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	24,0	30,0	5,00
2	8+500	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	24,0	30,0	5,00
3	8+750	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	24,0	35,0	5,00
4	9+000	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	4,00	625,00	24,0	35,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 10,00
Ds = Desviación standard = 1,15
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	11,90	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

40,00

10,00

9,00

11,00

1,15

1,33

11,55

11,90

4

23,00

5,75

4,00

7,00

1,50

2,25

26,09

8,22

4

2968,75

742,19

625,00

781,25

78,13

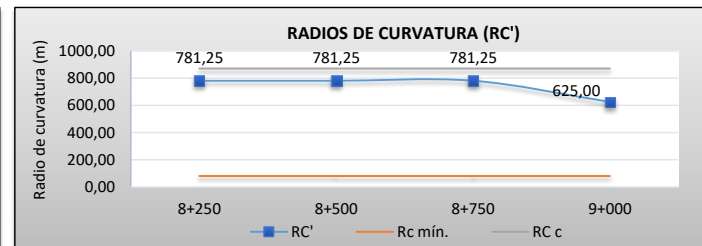
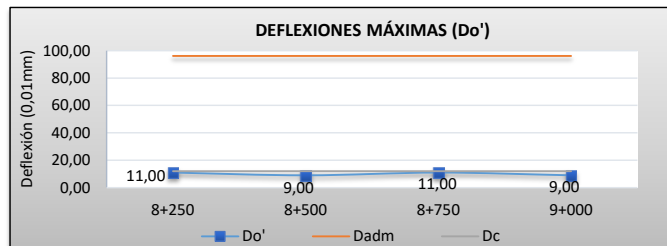
6103,52

10,53

870,70

→

RC mín =	80 m
RCc (m)=	870,70





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 9+000 a 10+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	9+250	0	4	4	8	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	25,0	35,0	5,00
2	9+500	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	13,00	7,00	520,83	25,0	38,0	5,00
3	9+750	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	25,0	39,0	5,00
4	10+000	0	4	4	4	6	8	8,00	4,00	781	9,00	4,00	625,00	25,0	39,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

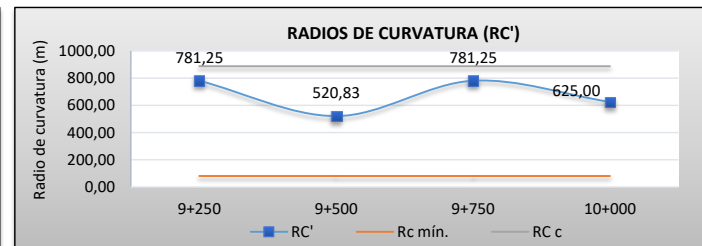
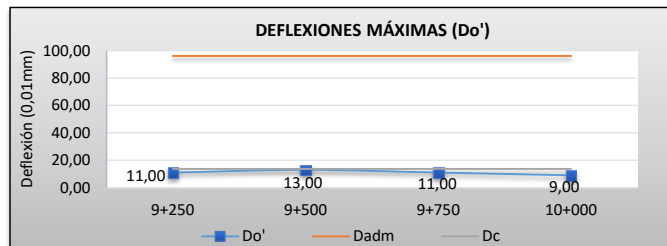
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 11,00
Ds = Desviación standard = 1,63
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	13,69	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	44,00	25,00	2708,33
PROMEDIO	11,00	6,25	677,08
DEFLEXIÓN MINIMA	9,00	4,00	520,83
DEFLEXIÓN MAXIMA	13,00	7,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,63	1,50	127,58
VARIANZA	2,67	2,25	16276,04
COEFICIENTE DE VAR.	14,85	24,00	18,84
VALOR CARACTERÍSTICO	13,69	8,72	886,95

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 886,95





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 10+000 a 11+000 CARRIL: DERECHO (IDA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	10+250	0	4	4	6	6	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	25,0	35,0	5,00
2	10+500	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	25,0	38,0	5,00
3	10+750	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	4,00	625,00	25,0	39,0	5,00
4	11+000	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	25,0	39,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 10,50
Ds = Desviación standard = 1,00
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	12,15	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

42,00

10,50

9,00

11,00

1,00

1,00

9,52

12,15

4

25,00

6,25

4,00

7,00

1,50

2,25

24,00

8,72

4

2968,75

742,19

625,00

781,25

78,13

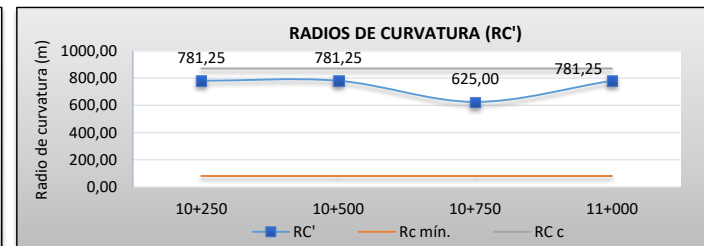
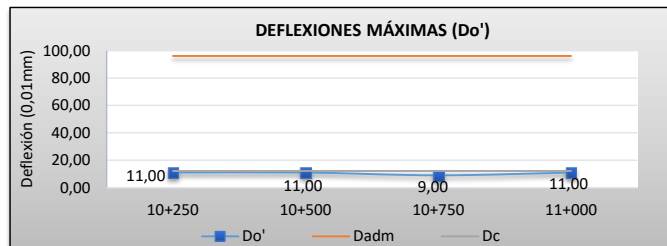
6103,52

10,53

870,70

→

RC mín =	80 m
RCc (m)=	870,70





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 11+000 a 10+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	11+000	0	6	8	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	22,0	32,0	5,00
2	10+750	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	22,0	32,0	5,00
3	10+500	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	22,0	32,0	5,00
4	10+250	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	9,00	625,00	22,0	32,0	5,00
5	10+000	0	6	8	8	8	10	10,00	4,00	521	11,00	5,00	520,83	22,0	33,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$Dc = D + t * Ds$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 12,20
Ds = Desviación standard = 1,64
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

$$Dc = 14,90 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

$$Dadm = 96,19 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACIÓN ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERISTICO

5

5

5

61,00

35,00

3154,76

12,20

7,00

630,95

11,00

5,00

446,43

14,00

9,00

781,25

1,64

1,41

151,15

2,70

2,00

22847,36

13,47

20,20

23,96

14,90

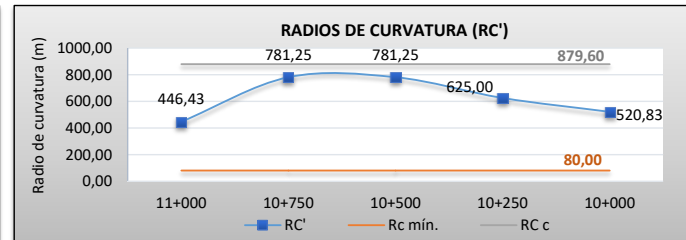
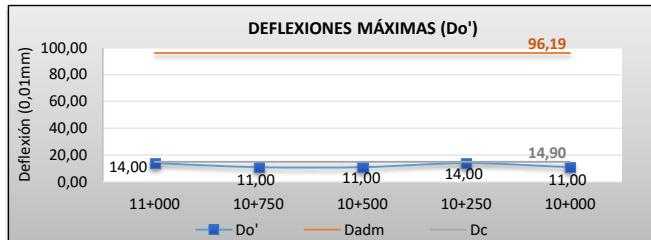
9,33

879,60

→

RC mín = 80 m

RCc (m)= 879,60





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 10+000 a 9+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	9+750	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	22,0	33,0	5,00
2	9+500	0	4	2	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	4,00	625,00	22,0	35,0	5,00
3	9+250	0	4	4	4	6	6	6,00	2,00	781	7,00	2,00	625,00	22,0	35,0	5,00
4	9+000	0	4	4	4	6	8	8,00	4,00	781	9,00	4,00	625,00	22,0	34,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$Dc = D + t * Ds$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 9,75
Ds = Desviación standard = 2,99
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	14,66	$\times 10^{-2}$ mm
Dadm =	96,19	$\times 10^{-2}$ mm

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

39,00

9,75

7,00

14,00

2,99

8,92

30,63

14,66

4

17,00

4,25

2,00

7,00

2,06

4,25

48,51

7,64

4

2321,43

580,36

446,43

625,00

89,29

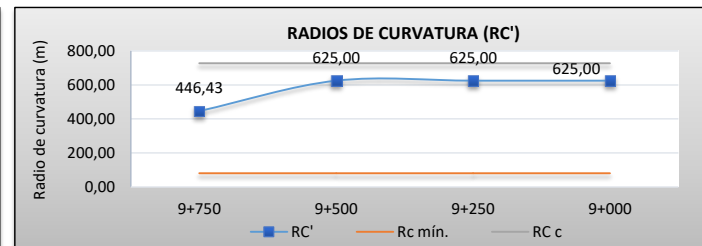
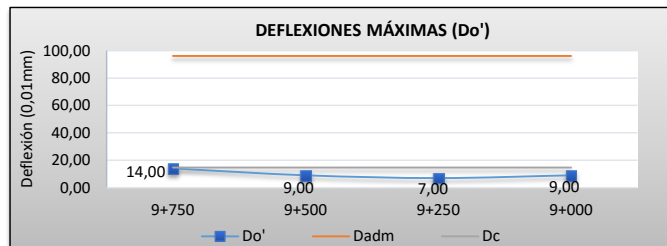
7971,94

15,38

727,23

→

RC mín =	80 m
RCc (m)=	727,23





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 9+000 a 8+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	8+750	0	4	4	4	6	6	6,00	2,00	781	7,00	2,00	625,00	22,0	34,0	5,00
2	8+500	0	4	4	6	6	6	6,00	2,00	781	7,00	2,00	625,00	22,0	33,0	5,00
3	8+250	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	22,0	29,0	5,00
4	8+000	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	22,0	29,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

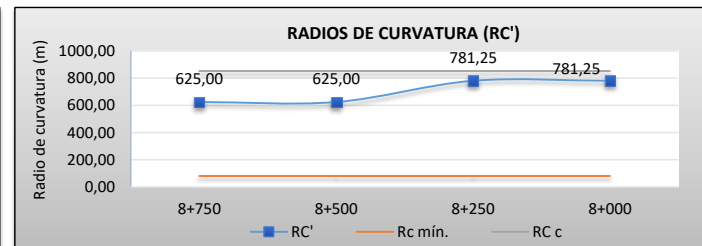
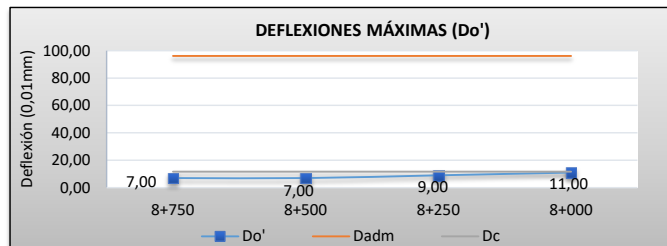
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 8,50
Ds = Desviación standard = 1,91
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	11,65	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	34,00	16,00	2812,50
PROMEDIO	8,50	4,00	703,13
DEFLEXIÓN MINIMA	7,00	2,00	625,00
DEFLEXIÓN MAXIMA	11,00	7,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,91	2,45	90,21
VARIANZA	3,67	6,00	8138,02
COEFICIENTE DE VAR.	22,53	61,24	12,83
VALOR CARACTERÍSTICO	11,65	8,03	851,52

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 851,52





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 8+000 a 7+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	7+750	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	22,0	32,0	5,00
2	7+500	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	22,0	32,0	5,00
3	7+250	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	22,0	32,0	5,00
4	7+000	0	6	8	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	20,0	32,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

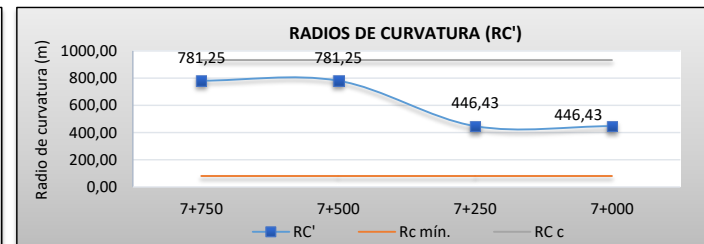
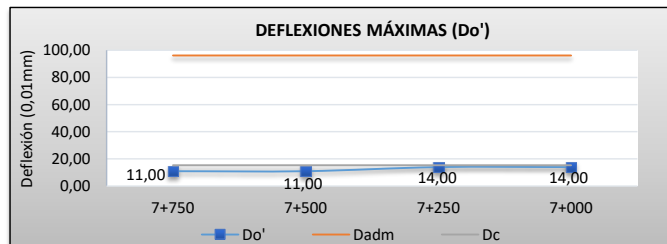
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 12,50
Ds = Desviación standard = 1,73
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	15,35	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	50,00	28,00	2455,36
PROMEDIO	12,50	7,00	613,84
DEFLEXIÓN MINIMA	11,00	7,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	7,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,73	0,00	193,31
VARIANZA	3,00	0,00	37368,46
COEFICIENTE DE VAR.	13,86	0,00	31,49
VALOR CARACTERÍSTICO	15,35	7,00	931,83

RC mín =	80 m
RCc (m)=	931,83





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 7+000 a 6+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	6+750	0	4	4	6	6	10	10,00	6,00	781	11,00	7,00	781,25	20,0	30,0	5,00
2	6+500	0	6	6	8	8	10	10,00	4,00	521	11,00	5,00	520,83	20,0	30,0	5,00
3	6+250	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	9,00	625,00	19,0	30,0	5,00
4	6+000	0	4	6	8	8	12	12,00	8,00	781	14,00	9,00	625,00	19,0	30,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

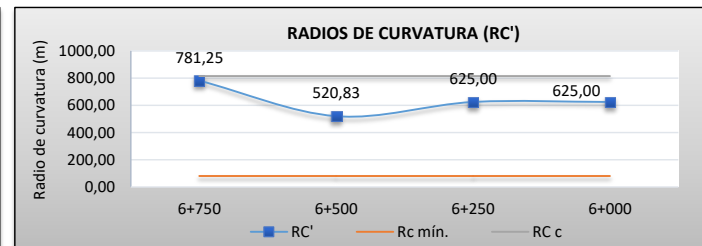
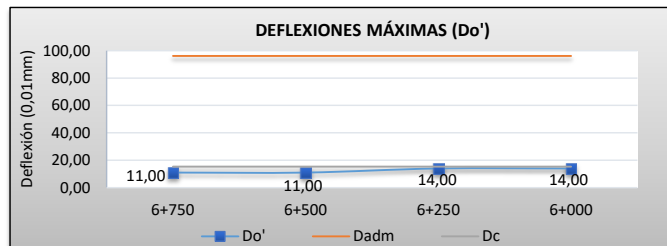
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 12,50
Ds = Desviación standard = 1,73
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	15,35	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	50,00	30,00	2552,08
PROMEDIO	12,50	7,50	638,02
DEFLEXIÓN MINIMA	11,00	5,00	520,83
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	9,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,73	1,91	107,37
VARIANZA	3,00	3,67	11528,86
COEFICIENTE DE VAR.	13,86	25,53	16,83
VALOR CARACTERÍSTICO	15,35	10,65	814,65

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 814,65





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 6+000 a 5+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	5+750	0	4	6	8	10	14	14,00	10,00	781	16,00	11,00	625,00	19,0	30,0	5,00
2	5+500	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	9,00	625,00	19,0	30,0	5,00
3	5+250	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	9,00	5,00	781,25	19,0	30,0	5,00
4	5+000	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	19,0	27,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 12,75
Ds = Desviación standard = 2,99
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	17,66	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

51,00

12,75

9,00

16,00

2,99

8,92

23,42

17,66

4

32,00

8,00

5,00

11,00

2,58

6,67

32,27

12,25

4

2656,25

664,06

625,00

781,25

78,13

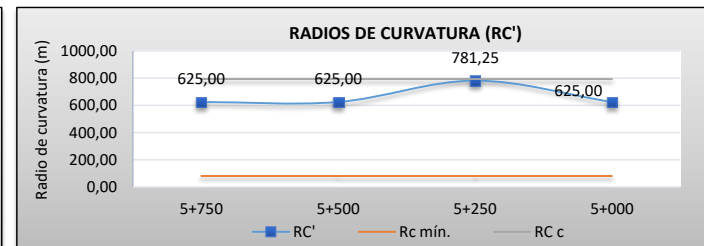
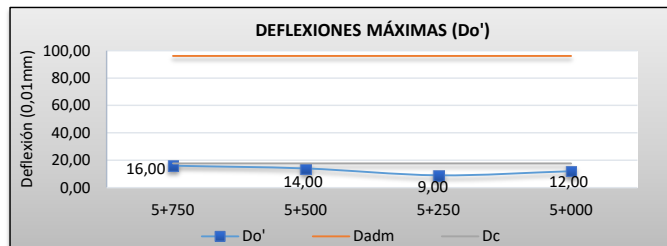
6103,52

11,76

792,58

→

RC mín =	80 m
RCc (m)=	792,58





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 5+000 a 4+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	4+750	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	19,0	27,0	5,00
2	4+500	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	19,0	25,0	5,00
3	4+250	0	6	6	8	8	10	10,00	4,00	521	12,00	5,00	446,43	19,0	25,0	5,00
4	4+000	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	19,0	25,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

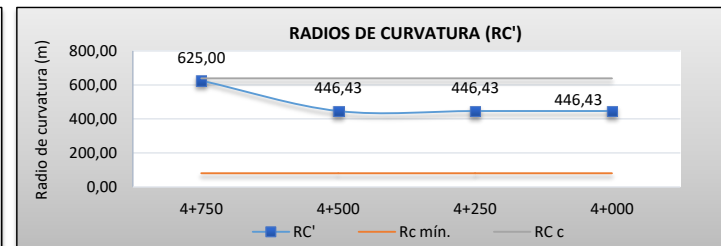
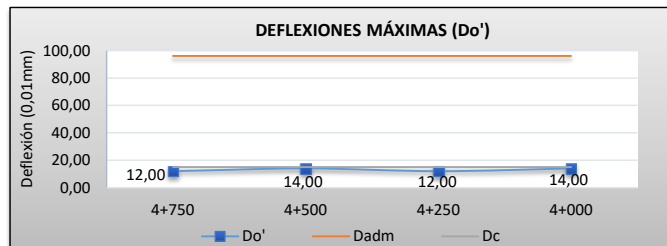
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 13,00
Ds = Desviación standard = 1,15
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	14,90	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	52,00	26,00	1964,29
PROMEDIO	13,00	6,50	491,07
DEFLEXIÓN MINIMA	12,00	5,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	7,00	625,00
DESVIACION ESTÁNDAR	1,15	1,00	89,29
VARIANZA	1,33	1,00	7971,94
COEFICIENTE DE VAR.	8,88	15,38	18,18
VALOR CARACTERÍSTICO	14,90	8,15	637,95

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 637,95





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 4+000 a 3+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	3+750	0	4	6	6	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	18,0	23,0	5,00
2	3+500	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	10,00	781,25	18,0	22,0	5,00
3	3+250	0	6	6	8	8	10	10,00	4,00	521	12,00	5,00	446,43	18,0	22,0	5,00
4	3+000	0	6	6	8	10	10	10,00	4,00	521	12,00	5,00	446,43	18,0	22,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

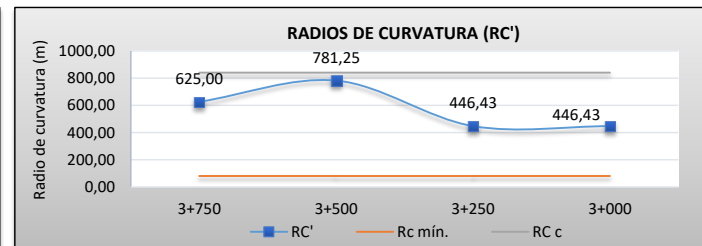
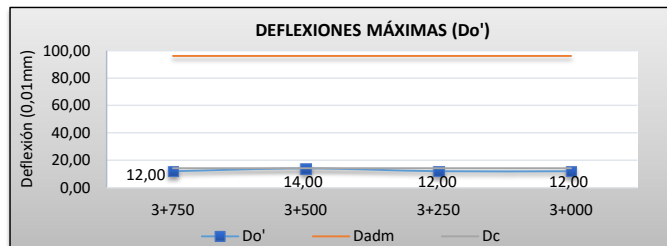
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 12,50
Ds = Desviación standard = 1,00
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	14,15	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	50,00	27,00	2299,11
PROMEDIO	12,50	6,75	574,78
DEFLEXIÓN MINIMA	12,00	5,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	10,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,00	2,36	161,35
VARIANZA	1,00	5,58	26033,36
COEFICIENTE DE VAR.	8,00	35,01	28,07
VALOR CARACTERÍSTICO	14,15	10,64	840,20

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 840,20





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 3+000 a 2+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	2+750	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	18,0	22,0	5,00
2	2+500	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	10,00	781,25	18,0	22,0	5,00
3	2+250	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	10,00	781,25	18,0	22,0	5,00
4	2+000	0	4	4	6	6	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	18,0	22,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

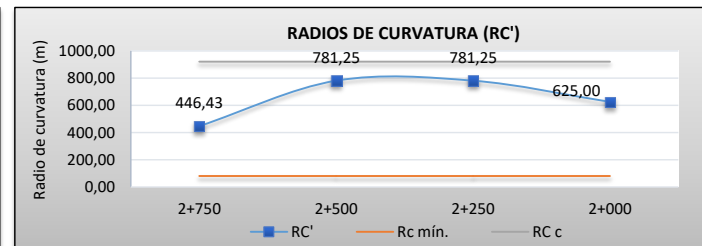
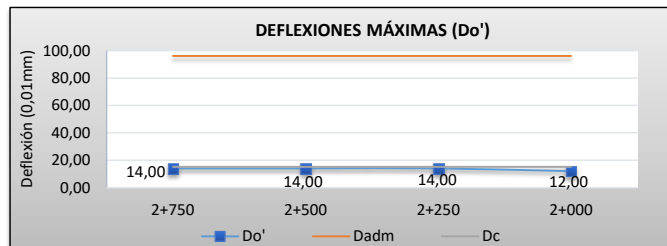
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 13,50
Ds = Desviación standard = 1,00
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	15,15	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	54,00	34,00	2633,93
PROMEDIO	13,50	8,50	658,48
DEFLEXIÓN MINIMA	12,00	7,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	10,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,00	1,73	159,41
VARIANZA	1,00	3,00	25410,55
COEFICIENTE DE VAR.	7,41	20,38	24,21
VALOR CARACTERÍSTICO	15,15	11,35	920,71

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 920,71





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 2+000 a 1+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	1+750	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	18,0	22,0	5,00
2	1+500	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	18,0	22,0	5,00
3	1+250	0	6	6	8	10	12	12,00	6,00	521	14,00	7,00	446,43	17,0	22,0	5,00
4	1+000	0	4	6	8	10	12	12,00	8,00	781	14,00	10,00	781,25	17,0	21,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

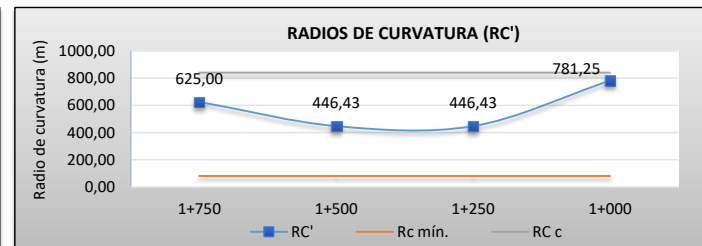
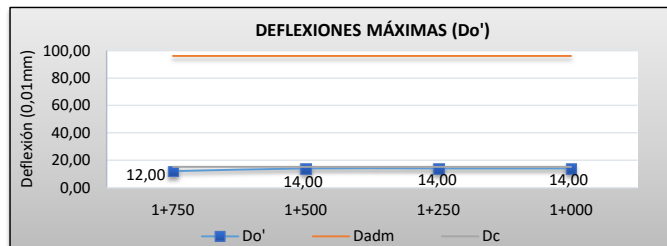
Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 13,50
Ds = Desviación standard = 1,00
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	15,15	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS	4	4	4
SUMATORIA	54,00	31,00	2299,11
PROMEDIO	13,50	7,75	574,78
DEFLEXIÓN MINIMA	12,00	7,00	446,43
DEFLEXIÓN MAXIMA	14,00	10,00	781,25
DESVIACION ESTÁNDAR	1,00	1,50	161,35
VARIANZA	1,00	2,25	26033,36
COEFICIENTE DE VAR.	7,41	19,35	28,07
VALOR CARACTERÍSTICO	15,15	10,22	840,20

→ RC mín = 80 m
RCc (m)= 840,20





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



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO COPACABANA - YUNCHARA
TRAMO: COPACABANA - YUNCHARA PROG.: 1+000 a 0+000 CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA) FECHA: Mayo del 2024

"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
EQUIPO: VIGA BENKELMAN

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL (0,01mm)						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm	L-50cm	L-100cm	L-150cm	L-200cm	L-500cm	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	0+750	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	17,0	21,0	5,00
2	0+500	0	4	4	6	8	10	10,00	6,00	781	12,00	7,00	625,00	17,0	21,0	5,00
3	0+250	0	6	6	6	6	8	8,00	2,00	521	10,00	2,00	390,63	17,0	21,0	5,00
4	0+000	0	4	4	6	6	8	8,00	4,00	781	10,00	5,00	625,00	17,0	21,0	5,00

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$D_c = D + t * D_s$$

Donde:

W18 = Ejes equivalentes = 962073
D = Deflexión recuperable promedio = 11,00
Ds = Desviación standard = 1,15
t = Constante de probabilidad al 95% = 1,645

Dc =	12,90	x 10 ⁻² mm
Dadm =	96,19	x 10 ⁻² mm

NÚMERO DE MUESTRAS

SUMATORIA

PROMEDIO

DEFLEXIÓN MINIMA

DEFLEXIÓN MAXIMA

DESVIACION ESTÁNDAR

VARIANZA

COEFICIENTE DE VAR.

VALOR CARACTERÍSTICO

4

44,00

11,00

10,00

12,00

1,15

1,33

10,50

12,90

4

21,00

5,25

2,00

7,00

2,36

5,58

45,01

9,14

4

2265,63

566,41

390,63

625,00

117,19

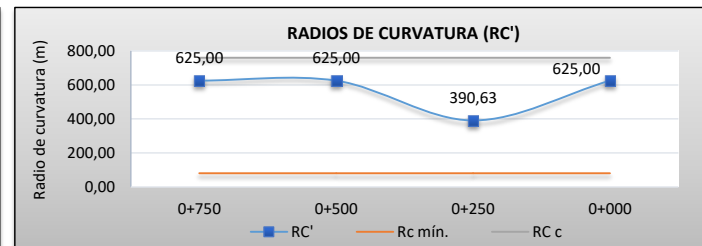
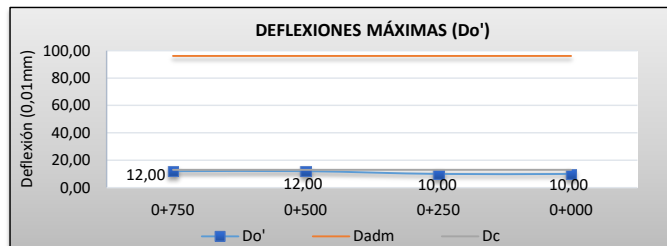
13732,91

20,69

759,18

→

RC mín =	80 m
RCc (m)=	759,18



ANEXO V

CÁLCULO Y PLANILLAS

VELOCIDAD REAL

“Aforo de velocidades”

➤ Planillas de Aforo y cálculo de velocidad real en el tramo vial Copacabana – Yunchará.

SECCION 1 DE PROGR. 0+000 A 3+000					
Nro	Distancia (m)	Tiempo (IDA) (seg)	Velocidad (IDA) (Km/hr)	Tiempo (VUELTA) (seg)	Velocidad (VUELTA) (Km/hr)
1	50,00	3,00	60,00	5,46	32,97
2	50,00	2,57	70,04	5,30	33,96
3	50,00	2,50	72,00	2,51	71,71
4	50,00	2,71	66,42	2,85	63,16
5	50,00	5,25	34,29	3,72	48,39
6	50,00	2,20	81,82	2,55	70,59
7	50,00	3,31	54,38	2,78	64,75
8	50,00	5,07	35,50	1,86	96,77
9	50,00	3,32	54,22	3,50	51,43
10	50,00	4,14	43,48	5,39	33,40
11	50,00	4,30	41,86	2,71	66,42
12	50,00	3,20	56,25	3,83	47,00
13	50,00	3,10	58,06	2,44	73,77
14	50,00	3,15	57,14	2,84	63,38
15	50,00	2,50	72,00	3,10	58,06
PROMEDIO =			57,16		58,38

SECCION 2 DE PROGR. 3+000 A 5+000					
Nro	Distancia (m)	Tiempo (IDA) (seg)	Velocidad (IDA) (Km/hr)	Tiempo (VUELTA) (seg)	Velocidad (VUELTA) (Km/hr)
1	50,00	3,20	56,25	3,30	54,55
2	50,00	4,47	40,27	3,60	50,00
3	50,00	5,27	34,16	3,20	56,25
4	50,00	6,25	28,80	4,80	37,50
5	50,00	3,20	56,25	4,70	38,30
6	50,00	4,13	43,58	4,00	45,00
7	50,00	3,50	51,43	3,10	58,06
8	50,00	2,85	63,16	3,80	47,37
9	50,00	5,00	36,00	3,70	48,65
10	50,00	3,80	47,37	6,50	27,69
11	50,00	2,90	62,07	3,30	54,55
12	50,00	3,65	49,32	4,10	43,90
13	50,00	5,30	33,96	3,19	56,43
14	50,00	3,10	58,06	2,94	61,22
15	50,00	2,10	85,71	2,60	69,23
PROMEDIO =			49,76		49,91

SECCION 3 DE PROGR. 5+000 A 7+000					
Nro	Distancia (m)	Tiempo (IDA) (seg)	Velocidad (IDA) (Km/hr)	Tiempo (VUELTA) (seg)	Velocidad (VUELTA) (Km/hr)
1	50,00	4,25	42,35	3,70	48,65
2	50,00	3,20	56,25	5,41	33,27
3	50,00	5,13	35,09	6,40	28,13
4	50,00	3,50	51,43	4,87	36,96
5	50,00	5,19	34,68	3,87	46,51
6	50,00	2,84	63,38	4,20	42,86
7	50,00	6,18	29,13	4,10	43,90
8	50,00	3,82	47,12	10,30	17,48
9	50,00	2,96	60,81	3,76	47,87
10	50,00	3,70	48,65	5,13	35,09
11	50,00	5,66	31,80	3,90	46,15
12	50,00	3,10	58,06	3,15	57,14
13	50,00	3,20	56,25	3,20	56,25
14	50,00	2,50	72,00	3,60	50,00
15	50,00	2,90	62,07	3,70	48,65
PROMEDIO =			49,94		42,59

SECCION 4 DE PROGR. 7+000 A 9+000					
Nro	Distancia (m)	Tiempo (IDA) (seg)	Velocidad (IDA) (Km/hr)	Tiempo (VUELTA) (seg)	Velocidad (VUELTA) (Km/hr)
1	50,00	3,20	56,25	2,56	70,31
2	50,00	3,35	53,73	4,67	38,54
3	50,00	4,88	36,89	5,21	34,55
4	50,00	3,89	46,27	5,68	31,69
5	50,00	4,20	42,86	3,00	60,00
6	50,00	2,24	80,36	3,02	59,60
7	50,00	5,82	30,93	3,04	59,21
8	50,00	3,72	48,39	3,90	46,15
9	50,00	2,10	85,71	10,38	17,34
10	50,00	2,30	78,26	2,50	72,00
11	50,00	3,60	50,00	5,50	32,73
12	50,00	4,00	45,00	2,10	85,71
13	50,00	4,60	39,13	3,00	60,00
14	50,00	2,10	85,71	3,10	58,06
15	50,00	2,15	83,72	3,70	48,65
PROMEDIO =			57,55		51,64

SECCION 5 DE PROGR. 9+000 A 11+000					
Nro	Distancia (m)	Tiempo (IDA) (seg)	Velocidad (IDA) (Km/hr)	Tiempo (VUELTA) (seg)	Velocidad (VUELTA) (Km/hr)
1	50,00	5,38	33,46	3,70	48,65
2	50,00	3,75	48,00	4,60	39,13
3	50,00	3,21	56,07	3,20	56,25
4	50,00	3,48	51,72	4,00	45,00
5	50,00	3,40	52,94	2,74	65,69
6	50,00	3,10	58,06	3,67	49,05
7	50,00	3,10	58,06	4,10	43,90
8	50,00	3,00	60,00	4,50	40,00
9	50,00	3,20	56,25	3,90	46,15
10	50,00	2,50	72,00	4,15	43,37
11	50,00	2,70	66,67	3,51	51,28
12	50,00	4,00	45,00	3,70	48,65
13	50,00	3,10	58,06	3,16	56,96
14	50,00	3,18	56,60	3,10	58,06
15	50,00	3,10	58,06	3,00	60,00
PROMEDIO =			55,40		50,14

ANEXO VI

ANÁLISIS DE COSTOS

“Precios Unitarios y Presupuesto General”

➤ Análisis de Precios unitarios para el tramo vial Copacabana – Yunchará.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES:

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Señalización areas de trabajo

Item : 1

Cantidad : 1,00

Unidad : glb

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Material para señalizacion	glb	1	2500	2500,00
Total Materiales :				2500,00

2. MANO DE OBRA				
Peon	Hr	11	10	110,00
Sub Total Mano de Obra :				110,00
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	66,00
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	26,29
Total de Mano de Obra :				202,29

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	10,11
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				10,11

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	271,24
Total Gastos Generales y Administrativos :				271,24

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	298,37
Total Utilidad :				298,37

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	101,41
Total Impuestos :				101,41

Total Item Precio Unitario : 3383,43

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES:

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Replanteo y trazado en carpeta asfáltica

Item : 2

Cantidad : 1150,82

Unidad : m²

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Pintura latex p/demarcacion	L	0,1	40	4,00
Total Materiales :				4,00

2. MANO DE OBRA				
Capataz	Hr	0,05	12	0,60
Ayudante	Hr	0,2	9	1,80
Sub Total Mano de Obra :				2,40
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	1,44
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	0,57
Total de Mano de Obra :				4,41

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	0,22
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				0,22

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	0,86
Total Gastos Generales y Administrativos :				0,86

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	0,95
Total Utilidad :				0,95

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	0,32
Total Impuestos :				0,32

Total Item Precio Unitario :	10,77
-------------------------------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**DATOS GENERALES:**

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Sellado de grietas y fisuras

Item : 3

Cantidad : 135,09

Unidad : m

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Sellante SJ 58	Kg.	0,20	7,37	1,47
Emulsion CSS - 1H	Kg.	0,20	7,35	1,47
Agua	L	0,20	5,00	1,00
Arena	m³	0,01	180	1,80
Total Materiales :				5,74

2. MANO DE OBRA				
Operador de equipo	Hr	0,1	9	0,90
Ayudante	Hr	0,1	15	1,50
Sub Total Mano de Obra :				2,40
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	1,44
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	0,57
Total de Mano de Obra :				4,41

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Compresora	Hr	0,02	69,00	1,38
Equipo de sellador de juntas	Hr	0,02	150,00	3,00
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	0,22
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				4,60

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	1,48
Total Gastos Generales y Administrativos :				1,48

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	1,62
Total Utilidad :				1,62

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	0,55
Total Impuestos :				0,55

Total Item Precio Unitario :	18,41
-------------------------------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**DATOS GENERALES:**

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Corte de carpeta asfáltica

Item : 4

Cantidad : 1150,82

Unidad : m²

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Total Materiales :				0,00

2. MANO DE OBRA				
Peon	Hr	0,46	9	4,14
Albañil	Hr	0,23	10	2,30
Operador de equipo	Hr	0,23	15	3,45
Maestro de obra	Hr	0,02	20	0,40
Sub Total Mano de Obra :				10,29
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	6,17
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	2,46
Total de Mano de Obra :				18,92

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Cortadora de asfalto	Hr	0,20	30,00	6,00
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	0,95
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				6,95

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	2,59
Total Gastos Generales y Administrativos :				2,59

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	2,85
Total Utilidad :				2,85

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	0,97
Total Impuestos :				0,97

Total Item Precio Unitario :	32,27
-------------------------------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**DATOS GENERALES:**

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Imprimacion

Item : 5

Cantidad : 1150,82

Unidad : m²

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Emulsion CSS - 1H	Kg.	0,50	7,35	3,68
Agua	L	0,60	0,04	0,02
Total Materiales :				3,70

2. MANO DE OBRA				
Peon	Hr	0,004	10	0,04
Maestro de obra	Hr	0,004	15	0,06
Operadores de equipo	Hr	0,004	20	0,08
Sub Total Mano de Obra :				0,18
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	0,11
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	0,04
Total de Mano de Obra :				0,33

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Bomba de emulsion	Hr	0,004	70,00	0,28
Equipo imprimador	Hr	0,004	200,00	0,80
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	0,02
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				1,10

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	0,51
Total Gastos Generales y Administrativos :				0,51

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	0,56
Total Utilidad :				0,56

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	0,19
Total Impuestos :				0,19

Total Item Precio Unitario :	6,39
-------------------------------------	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**DATOS GENERALES:**

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Carpeta asfaltica

Item : 6

Cantidad : 1150,82

Unidad : m²

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Grava de gradacion "D" 3/4"	m ³	0,04	160	6,40
Arena	m ³	0,03	180	5,40
Gas natural	mill	0,01	0,01	0,00
Asfalto CA 85-100	kg.	9,50	9,65	91,68
Diesel	L	0,12	3,8	0,456
Total Materiales :				103,93

2. MANO DE OBRA				
Operador de planta asfaltica	Hr	0,01	15	0,15
Ayudante de planta asfaltica	Hr	0,01	12	0,12
Maestro de asfaltos	Hr	0,01	15	0,15
Operadores de equipo	Hr	0,25	15	3,75
Sub Total Mano de Obra :				4,17
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	2,50
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	1,00
Total de Mano de Obra :				7,67

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Planta asfaltica	Hr	0,02	500	10
Volqueta	Hr	0,15	120	18
Saltarin	Hr	0,08	40,00	3,2
Plancha vibradora	Hr	0,08	120,00	9,6
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	0,38
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				41,18

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		
Gastos Generales : 10% (1+2+3)	10,0 %	15,28
Total Gastos Generales y Administrativos :		15,28

5. UTILIDAD		
Utilidad : 10% (1+2+3+4)	10 %	16,81
Total Utilidad :		16,81

6. IMPUESTOS		
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)	3,09 %	5,71
Total Impuestos :		5,71

Total Item Precio Unitario : 190,58

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**DATOS GENERALES:**

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Limpieza y retiro de material

Item : 7

Cantidad : 57,54

Unidad : m³

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Total Materiales :				0,00

2. MANO DE OBRA				
Ayudante	Hr	1,2	9	10,80
Chofer de Volqueta	Hr	0,5	10	5,00
Sub Total Mano de Obra :				15,80
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	9,48
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	3,78
Total de Mano de Obra :				29,06

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Volqueta	Hr	0,20	120,00	24,00
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	1,45
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				25,45

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	5,45
Total Gastos Generales y Administrativos :				5,45

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	6,00
Total Utilidad :				6,00

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	2,04
Total Impuestos :				2,04

Total Item Precio Unitario :	67,99
-------------------------------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**DATOS GENERALES:**

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Pintado de lineas continuas e= 0,10 m

Item : 8

Cantidad : 22000,00

Unidad : m

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Pintura para trafico	L	0,03	200	6,00
Total Materiales :				6,00

2. MANO DE OBRA				
Operador equipo	Hr	0,01	14	0,14
Maestro	Hr	0,01	12	0,12
Ayudante	Hr	0,01	10	0,10
Sub Total Mano de Obra :				0,36
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	0,22
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	0,09
Total de Mano de Obra :				0,66

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo de pintado	Hr	0,01	150,00	1,50
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	0,03
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				1,53

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	0,82
Total Gastos Generales y Administrativos :				0,82

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	0,90
Total Utilidad :				0,90

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	0,31
Total Impuestos :				0,31

Total Item Precio Unitario : 10,22

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES:

Proyecto : Evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo Copacabana - Yunchara

Actividad : Pintado de líneas discontinuas e= 0,10 cm

Item : 9

Cantidad : 11000,00

Unidad : m

Moneda : Bs.

Descripcion	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1. MATERIALES				
Pintura en caliente	L	0,025	200	5,00
Total Materiales :				5,00

2. MANO DE OBRA				
Operador equipo	Hr	0,01	14	0,14
Maestro	Hr	0,01	12	0,12
Ayudante	Hr	0,01	10	0,10
Sub Total Mano de Obra :				0,36
Cargas Sociales : % del sub total M.O. (55% al 71,18%)			60,0 %	0,22
Impuestos IVA M.O. : 14,94% (Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)			14,94 %	0,09
Total de Mano de Obra :				0,66

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo de pintado	Hr	0,01	150,00	1,50
Herramientas Menores : (5 % del Total de Mano de Obra)			5,0 %	0,03
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas :				1,53

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
Gastos Generales : 10% (1+2+3)			10,0 %	0,72
Total Gastos Generales y Administrativos :				0,72

5. UTILIDAD				
Utilidad : 10% (1+2+3+4)			10 %	0,79
Total Utilidad :				0,79

6. IMPUESTOS				
Impuestos I. T. : 3,09% (1+2+3+4+5)			3,09 %	0,27
Total Impuestos :				0,27

Total Item Precio Unitario :	8,98
-------------------------------------	-------------

➤ Presupuesto general de mantenimiento del tramo vial Copacabana – Yunchará.

Nº	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.U	Parcial
1	Señalización áreas de trabajo	gbl	1,00	3383,43	3383,43
2	Replanteo y trazado en carpeta asfáltica	m²	1150,82	10,77	12394,82
3	Sellado de grietas y fisuras	m	135,09	18,41	2486,93
4	Corte de carpeta asfáltica	m²	1150,82	32,27	37136,74
5	Imprimación	m²	1150,82	6,39	7359,30
6	Carpeta asfáltica	m²	1150,82	190,58	219323,38
7	Limpieza y retiro de material	m³	57,54	67,99	3912,48
8	Pintado de líneas continuas e= 0,10 m	m	22000,00	10,22	224896,07
9	Pintado de líneas discontinuas e= 0,10 cm	m	11000,00	8,98	98726,76
Total presupuesto					Bs 609.619,92
Son: Seiscientos nueve mil seiscientos diecinueve 92/100 bolivianos					

ANEXO VII
DOCUMENTACIÓN

Tarija, 17 de mayo de 2024

A: Est. Jose Armado Limachi Delgado
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

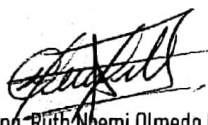
Ref.: **INFORMACION CARACTERISTICA SOBRE EL TRAMO VIAL COPACABANA - YUNCHARA**

De mi mayor consideración:

En atención a su solicitud de referencia, se remite información en formato digital (DVD) del Informe de Revisión, Complementación y Validación del Estudio a Diseño Final del proyecto Construcción Asfaltado Camino Iscayachi - Tojo - Carretas (Tramo Final Copacabana - Yunchara), documento que contiene la información característica del tramo en cuestión para fines académicos.

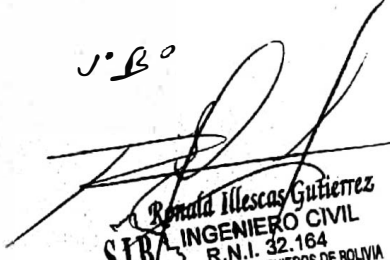
Sin otro particular me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.



Ing. Ruth Noemi Olmedo Mamani
Técnico de la Unidad de Saneamiento

1.º Bº



Renata Illescas Gutierrez
S.I.B.A. INGENIERO CIVIL
R.N.I. 32.164
TARIJA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

C.c. Arch

