

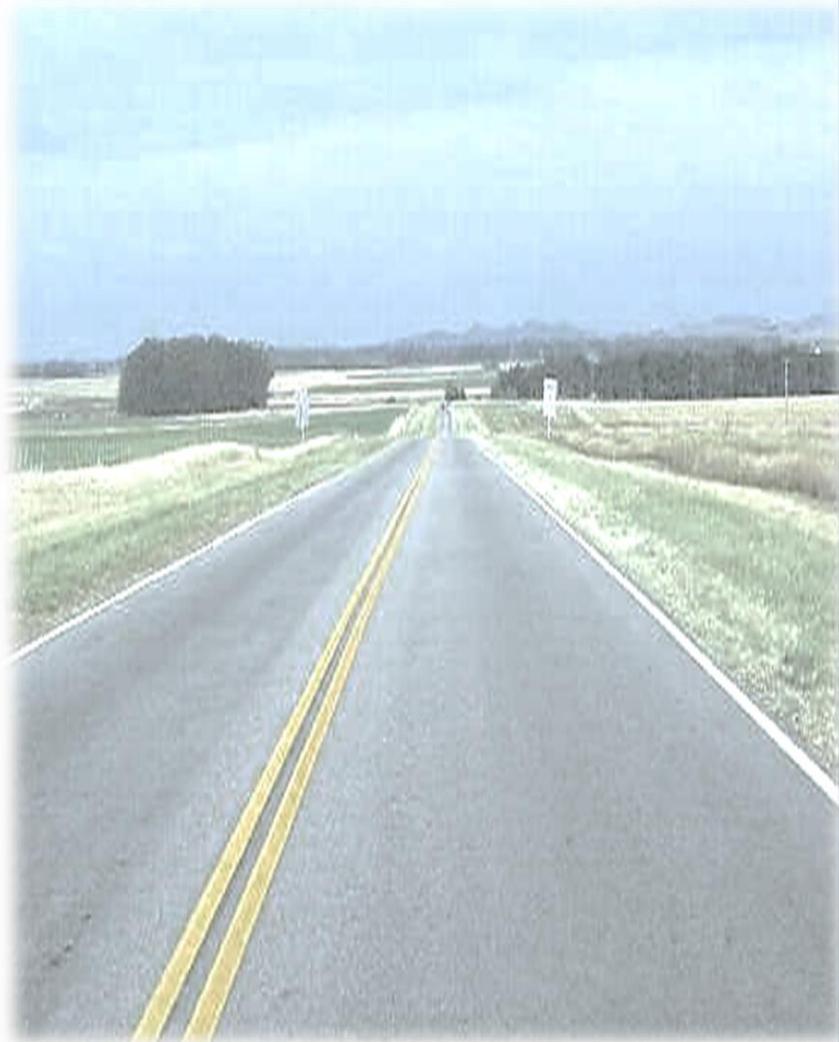
*Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ingeniería*

*Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional del Nordeste*

TRABAJO FINAL

Adecuación a Ruta Segura de Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte. Chaco/Formosa



Autor:

Sebastián Genó

Año 2018



Índice

• Objetivo.....	1
• Información general	
Ubicación geográfica.....	1
• Estado actual del tramo	
Estudios geotécnicos.....	5
Paquete estructural.....	8
Evaluación del estado del pavimento.....	9
• Drenaje.....	17
• Datos de tránsito.....	18
• Adecuación vial del tramo	
Coronamiento.....	22
• Propuesta 2025 - 2035	
Diseño estructural.....	23
ESALdiseño.....	24
Cálculo de N.....	26
Sección 1: Km 1007,80 - Km 1024,60.....	28
Cálculo del refuerzo necesario.....	30
Sección 2: Km 1024,60 - km1030,00.....	33
Cálculo del refuerzo necesario.....	34
Sección 3: Km 1030,00 - Km 1040,50.....	37
Cálculo del refuerzo necesario.....	38
Sección 4: Km 1040,50 - km1045,20.....	41
Cálculo del refuerzo necesario.....	42
Sección 5: Km 1045,20 - Km 1060,60.....	45
Cálculo del refuerzo necesario.....	50
Sección 6: Km 1060,60 - km1103,10.....	54
Cálculo del refuerzo necesario.....	59
• Ensanche de calzada.....	63
• Banquina.....	65
Diseño estructural de la banquina.....	67
• Taludes.....	68
• Zona despejada.....	69
• Alcantarillas.....	71
• Dársenas y refugios.....	74
• Barandas.....	75
• Señalamiento horizontal y vertical.....	80
• Relevamiento de puentes	
Río Tragadero.....	82
A° Carolí.....	84
A° Iné.....	86
A° Ortega.....	88
A° Guaycurú.....	90
A° Quía.....	92
A° Tuca.....	95
A° Zapallo Cue.....	97
A° Selva de Oro.....	98
A° Zapirán.....	102
A° Los Ángeles.....	106



A° Canguí Grande.....	108
A° Canguí Chico.....	110
Conclusiones del relevamiento.....	113
• Análisis de precios.....	115
Coeficiente resumen y jornal básico.....	116
Materiales comerciales.....	119
Equipos.....	120
Planillas de precio unitarios.....	122
Costos unitarios.....	147
• Cómputo.....	148
Sección 1.....	150
Sección 2.....	151
Sección 3.....	152
Sección 4.....	153
Sección 5.....	154
Sección 6.....	155
Alcantarillas tipo O-41211-Modif.....	156
Alcantarillas tipo Z-2915_I.....	157
• Presupuesto.....	158
Sección 1.....	159
Sección 2.....	160
Sección 3.....	161
Sección 4.....	162
Sección 5.....	163
Sección 6.....	164
Resumen.....	165
Total.....	166
• Anexos.....	167
• Pliego de especificaciones técnicas particulares.....	195



Objetivo

El objetivo del presente trabajo es el de proyectar mejoras estructurales en el tramo de R.N. N°11: EMP. R.N. N°16 - LTE Chaco/Formosa, hasta cumplir con lo establecido en la Norma de la D.N.V. 2010. Logrando que dicho tramo sea seguro para los usuarios, incorporando mejoras tendientes a incrementar la seguridad y capacidad para la circulación.

Dichas mejoras consisten en la incorporación de modificaciones geométricas en banquinas, anchos de calzada, etc. Y estructurales para incrementar su vida útil, conforme a nuevos estándares internacionales de seguridad propuestos por la norma 2010.

Longitud del tramo en estudio: 95,30 km

Cabe destacar que al momento de realizar el presente Trabajo Final (desde agosto 2018 hasta diciembre 2018), se encuentra en ejecución la repavimentación en algunas secciones del tramo en estudio. Por lo que toda la información que se presentará a continuación será del camino previo a la obra mejorativa que se está ejecutando en el tramo en estudio y que consiste solamente en una mejora estructural para prologar la vida útil del pavimento en 7 años, sin incorporación de medidas reales para mejorar la seguridad.

Información general

Ubicación geográfica

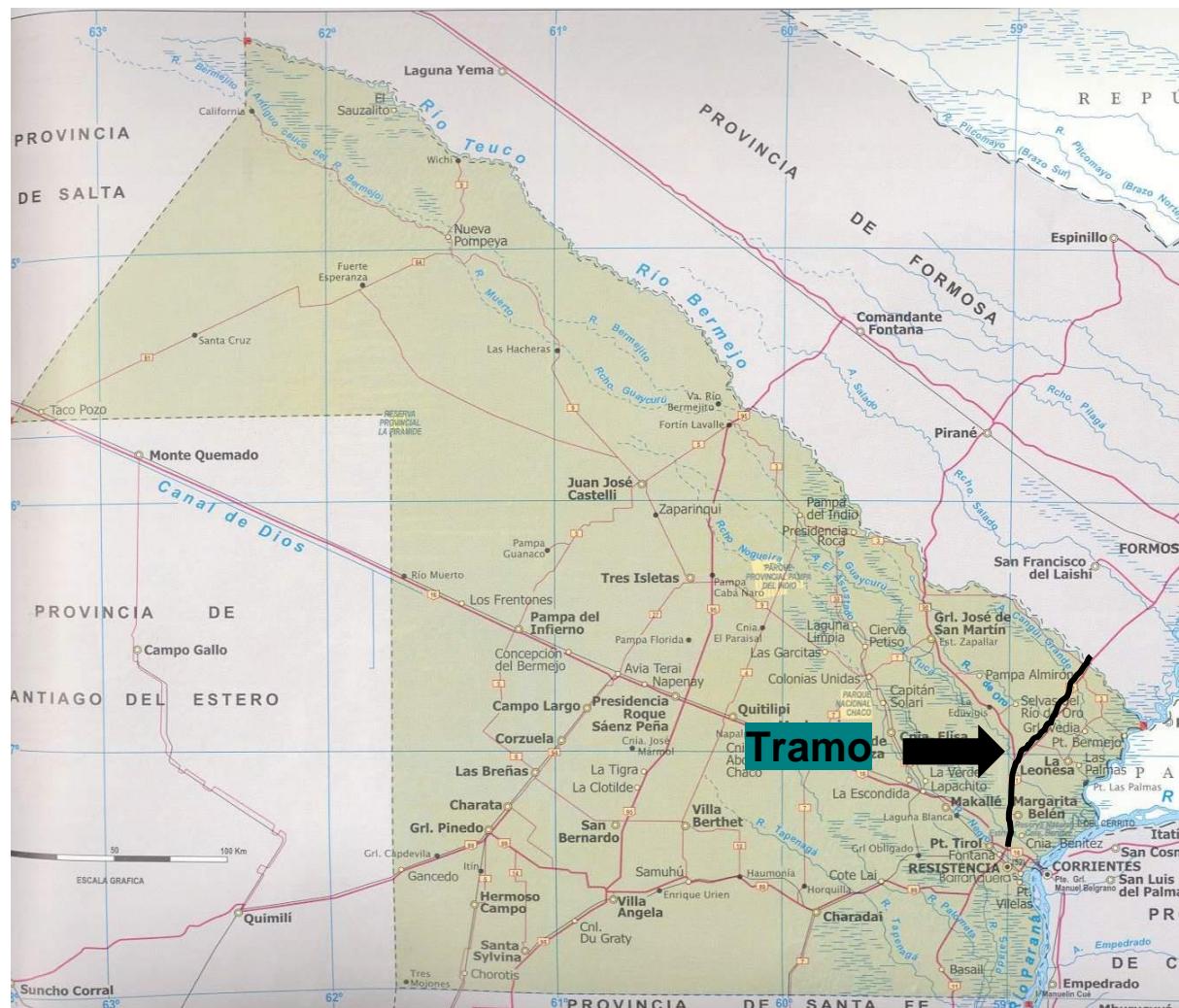
La Ruta Nacional N°11, integra la red vial nacional de caminos y representa el eje de la comunicación Norte –Sur de todo el país y más ostensiblemente de la Región NEA.

Dicha ruta conforma en todo el NEA el corredor más importante de comunicación entre las capitales de las provincias que lo integran y las ciudades de Santa Fe y Buenos Aires, constituyendo asimismo la conexión internacional más relevante con Paraguay, cuya capital, Asunción, se halla a pocos kilómetros del extremo de esta importante arteria. La ruta nace en la circunvalación de Rosario hasta que muere en el Puente internacional San Ignacio de Loyola, en la frontera con Paraguay, recorriendo 980 km totalmente pavimentados.

Provincia	Desde	Hasta	Longitud	Pasa por
Santa Fe	Km 314	Km 930	616 km	Rosario, Santa Fe, Reconquista
Chaco	Km 931	Km 1103	172 km	Resistencia, Cnia. Benítez, Margarita Belén, Puerto Eva Perón
Formosa	Km 1103	Km 1294	191 km	Gral. Lucio V. Mansilla, Formosa, Clorinda



El tramo analizado se ubica geográficamente en el sector Este del Chaco, comunicando Resistencia (capital de la provincia del Chaco) con la provincia de Formosa. En el área de influencia de la obra se destaca la presencia de las localidades de Colonia Benítez, Margarita Belén y Puerto Eva Perón, constituyendo esta vía la única comunicación pavimentada entre dichas localidades.





Este tramo de la R.N. N° 11 constituye uno de los corredores Norte-Sur de la provincia, con vinculación al corredor Este-Oeste. Que une, por ejemplo, el puerto de La Serena (Chile) con el puerto de Porto Alegre (Brasil).



La relevancia del presente trabajo radica en proveer a los usuarios adecuados niveles de seguridad, adoptando las propuestas de la norma 2010 de la D.N.V., que incorpora los más altos estándares de seguridad, procurando sostener un nivel de servicio acorde con el tránsito que posee en la actualidad.



Estado actual del tramo

Estudios geotécnicos

Los estudios geotécnicos realizados en el tramo, tuvieron como objetivo la determinación de las características de los suelos del camino. Por medio de calicatas realizadas (8 en total), se evaluó: el tipo de material existente, espesores de las capas, naturaleza y estado; la densificación de las capas constitutivas del paquete de pavimento.

En dichas calicatas, se tomaron muestras de suelo para la realización de: granulometrías, límite líquido, límite plástico, Proctor, y valor soporte, hinchamiento, determinación de sales y sulfatos.

A continuación, se muestra un resumen de los ensayos de las muestras tomadas de las calicatas.

Las planillas con la información completa de los ensayos realizados, las podemos encontrar en el anexo.



PLANILLA - RESUMEN DE ENSAYOS - Ruta Nac. N° 11

PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRIA										Calicata N° 1									
Constantes Fisicas										Clasificación					Km. 1015 Ascendente					Calicata N° 1									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Ddad.	Hdad.	seca	Hdad.	%	Hinch.											
Carretera Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular			100	95,7	84,3	61,6	36,1	31,8	24,5	19,1	A-1 b	2,11	4,9	79,5															
Suelo Seleccionado	22,8	16,4	6,4							94,3	89,1	69,6	A-4 (7)	1,84	9,7	11,0	0,40												
Suelo Nucleo	26,0	16,7	9,3							99,5	98,7	52,4	A-4 (3)																
PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRIA										Calicata N° 2									
Constantes Fisicas										Clasificación					Km. 1026 Descendente					Calicata N° 2									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Ddad.	Hdad.	seca	Hdad.	%	Hinch.											
Carretera Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular			100	94,5	81,3	59,7	40,2	35,0	27,4	11,1	A-1 a	2,15	5,3	82,0															
Suelo Seleccionado	20,9	14,0	7,0							98,8	96,5	75,5	A-4 (8)	1,78	11,6	13,5	0,35												
Suelo Nucleo																													
PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRIA										Calicata N° 3									
Constantes Fisicas										Clasificación					Km. 1035 Ascendente					Calicata N° 3									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Ddad.	Hdad.	seca	Hdad.	%	Hinch.											
Carretera Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular			100	90,0	87,6	68,5	40,2	33,8	26,1	13,2	A-1 a	2,09	4,0	68,0															
Suelo Seleccionado	20,5	11,7	8,8							94,8	83,3	28,5	A-2-4 (0)	1,68	9,2	9,0	0,26												
Suelo Nucleo	19,2	14,5	4,6							81,1	68,3	22,0	A-2-4 (0)																
PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRIA										Calicata N° 4									
Constantes Fisicas										Clasificación					Km. 1042 Ascendente					Calicata N° 4									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Ddad.	Hdad.	seca	Hdad.	%	Hinch.											
Carretera Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular			94,2	80,1	68,2	52,8	38,4	33,1	25,7	15,2	A-1 b	1,96	6,6	60,3															
Suelo Seleccionado	20,7	17,1	3,6							99,7	98,9	53,8	a-4 (4)	1,73	13,6	8,0	0,33												
Suelo Nucleo	28,2	14,6	13,6							98,2	96,6	87,5	A-6 (9)																



PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRÍA										Calicata N° 5									
Constantes Físicas										Clasificación										Valor Soporte Estático									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Dodad.	Hdad.	%	Hinch.													
Carreta Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular																													
Suelo Seleccionado																													
Suelo Núcleo																													
PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRÍA										Calicata N° 6									
Constantes Físicas										Clasificación										Valor Soporte Estático									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Dodad.	Hdad.	%	Hinch.													
Carreta Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular																													
Suelo Seleccionado																													
Suelo Núcleo																													
PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRÍA										Calicata N° 7									
Constantes Físicas										Clasificación										Valor Soporte Estático									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Dodad.	Hdad.	%	Hinch.													
Carreta Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular																													
Suelo Seleccionado																													
Suelo Núcleo																													
PAQUETE ESTRUCTURAL CONSTATADO										GRANULOMETRÍA										Calicata N° 8									
Constantes Físicas										Clasificación										Valor Soporte Estático									
L.L.	P.L.	I.P.	1 1/2	1"	3/4	3/8	4	10	40	100	200	H.R.B.	Dodad.	Hdad.	%	Hinch.													
Carreta Concreto Asfáltico																													
Base de Concreto Asfáltico																													
Suelo Arena Asfalto																													
Sub Base Granular																													
Suelo Seleccionado																													
Suelo Núcleo																													



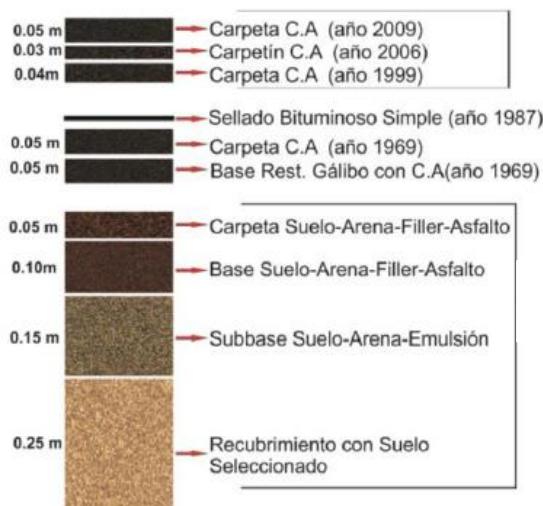
Mediante estos ensayos, pudimos determinar la clasificación de los suelos, los espesores y tipos de capas existentes en cada sección del tramo, y el valor soporte de los suelos. Observamos como en la calicata N°7 se registra el suelo con menor valor soporte de todo el tramo (V.S.E. = 5 %)

Todos estos datos nos ayudarán a calcular el espesor necesario de la carpeta asfáltica que deberá construirse en el tramo.

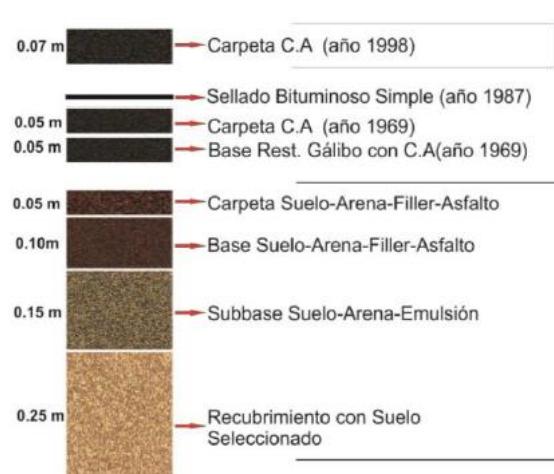
Desde su construcción en 1966 hasta la actualidad, la Dirección Nacional de Vialidad ha intervenido en la ruta modificando el perfil de la misma. A continuación detallamos el paquete estructural en distintas progresivas del tramo, especificando materiales, espesores y año de construcción.

En las siguientes gráficas no está contemplada la repavimentación de 5 cm que se realizó (y se está realizando) en los últimos meses.

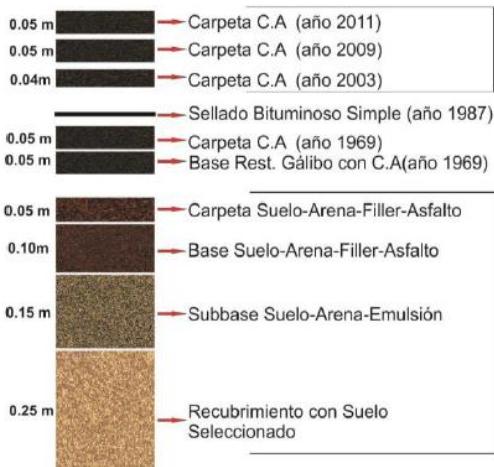
Km 1015,00 (77 cm)



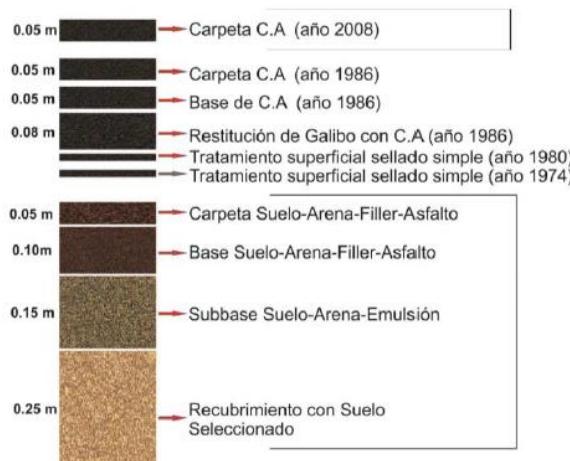
Km 1026,00 (72 cm)



Km 1035,00 (79 cm)



Km 1042,00 (78 cm)

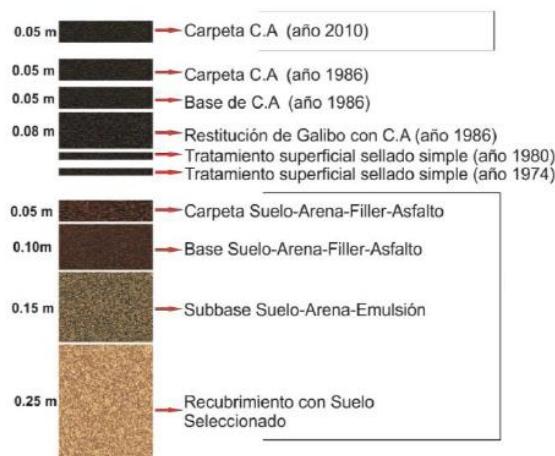




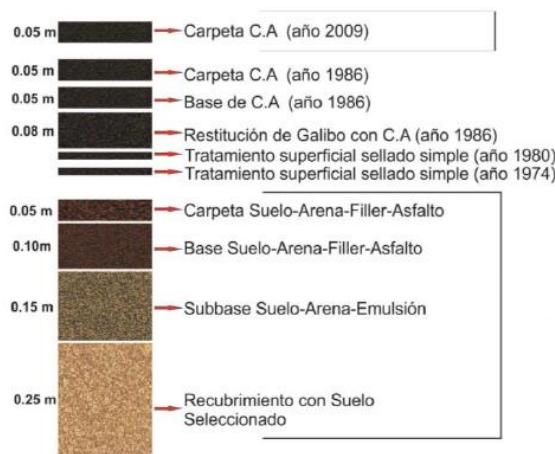
Km 1047,00 (78 cm)



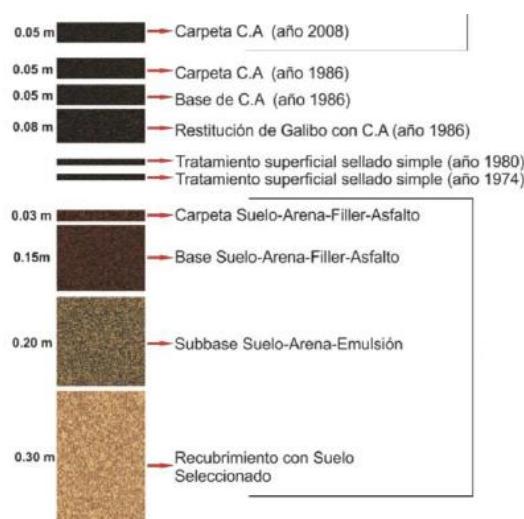
Km 1061,00 (78 cm)



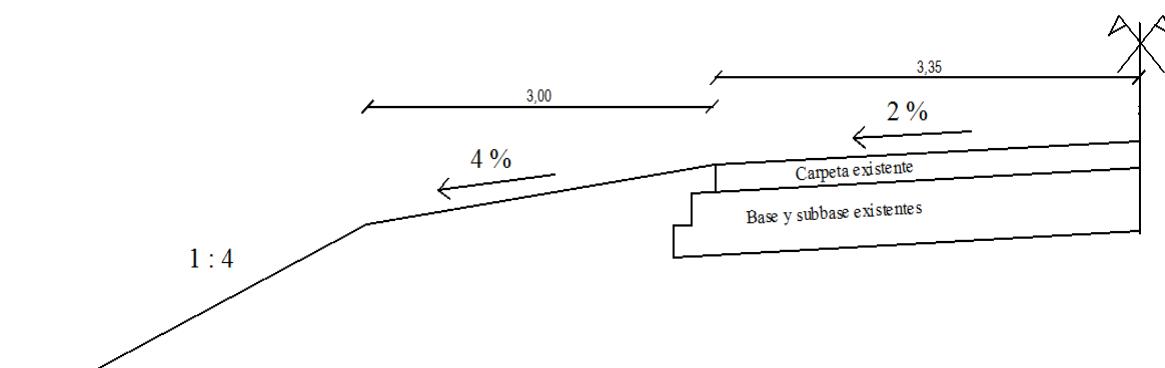
Km 1074,00 (78 cm)



Km 1087,00 (91 cm)



Con respecto al diseño estructural, el ancho de la calzada es de 6,70 m, con un ancho de banquina de 3,00 m a cada lado de la calzada sin pavimentar. Siendo este diseño muy inseguro para el volumen de tránsito y velocidad actual. El camino, previo a la repavimentación, presentaba la siguiente sección transversal tipo:





Con respecto a la evaluación del estado del pavimento, las siguientes planillas muestran los valores del camino:



D.N.V. DISTRITO N°		18	RUTA:	11	PROVINCIA:	Chaco	TRAMO:	EMP. RUTA NAC. N°16 / LTTE. CHACO-FSA		FECHA:	0	0	2015								
SUBGERENCIA DE PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION VIAL		CAPA DE RODAMIENTO:			Mezcla Asfáltica	PROGRESIVA INICIAL (Km):	1008	PROGRESIVA FINAL (Km):		1040	EVALUADOR:										
DIV. RELEVAMIENTO - SEC. NECESIDADES VIASLES		BANQUINA:			ANCHO:	IZQUIERDA	CARRIL:	1	IEC : 6,3		ISPC :	2,4									
EVALUACION DE ESTADO	Hoja	1	ANCHO DE CALZADA:	6,7	DERECHA	SENITDO:	Ascendente	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:		Completa											
PROGRESIVAS (Km)	ELEMENTOS DE UBICACIÓN		FM 1018		FM 1020		FM 1030		KM 1040		PTE. AP. INE										
DISTANCIA AL ORIGEN	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
DEFORMACION LONGITUDINAL BFR	D1	m/km	3	1,8	2	1,6	2	1,7	2	1,6	2	1,5	2	1,6	2	1,7	2	1,7	2	1,6	
DEFORMACION AHUELLAMIENTO	D2	mm	3	16	15	11	5	4	8	4	17	6	5	23	20	5	3	15	17	8	11
TRANSVERSAL HUNDIMIENTO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FISURACION	D3	%	0	0	6	1	2	1	0	0	2	3	6	1	0	0	0	0	2	1	0
DESPRENDIMIENTO	D4	%	0	0,00	0	1	0,00	1	0,00	0	0,00	1	0,00	0	0,00	1	0,00	0	0	0	0
PELADURA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BACHE			0,00	0,00	0,00	0,20	0,33	0,29	0,00	0,16	0,10	0,00	0,17	0,87	0,19	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
INDICE DE ESTADO (IE)	7,6	5,2	7,0	6,6	6,3	7,6	4,8	8,4	7,2	7,0	6,4	7,6	7,6	6,6	8,4	5,5					
INDICE DE SERVICIABILIDAD PRESENTE (ISP)	2,7	2,9	3,0	1,9	2,6	3,2	2,8	3,4	2,3	2,4	2,3	2,9	2,8	2,6	3,1	2,7					
ESTADO BANQUINAS	Regular	Bueno	Regular	Regular	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	
ESTADO BORDES DE CALZADA	Bueno	Bueno	Regular	Regular	Bueno	Regular	Regular	Regular	Bueno	Regular	Regular	Bueno	Bueno	Regular	Regular	Bueno	Regular	Regular	Regular	Regular	
ESTADO DRENaje	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	
CARRIL MAS DE TERRITORIO	Desc	Desc	Asc	Asc	Desc	Desc	Desc	Asc	Asc	Desc	Desc	Desc	Desc	Asc	Asc	Desc	Desc	Asc	Desc	Desc	
EXUDACION	No	No	No	Extendida	No	No	No	No	No	Extendida	Leve	No	No	No	No	No	No	No	No	Extendida	



D.N.V. DISTRITO Nº		18º		RUTA:	11	PROVINCIA:	CHACO	TRAMO:	EMP. RUTA NAC. N° 16 / LTÉ. CHACO-FSA.		FECHA:	0	0	2015
SUBGERENCIA DE PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION VIAL		CAPA DE RODAMIENTO:		Mezcla Asfáltica		PROGRESIVA INICIAL (Km):		1040	PROGRESIVA FINAL (Km):		1076	EVALUADOR:		
DIV. RELEVAMIENTO - SEC. NECESIDADES VIALES		BANQUINA:		No estabilizada		ANCHO:	IZQUIERDA	3	CARRIL:	1	IEC: 6,3	ISPC: 2,4		
EVALUACIÓN DE ESTADO	Hoja	2	ANCHO DE CALZADA:	6,7		DERECHA		3	SENTIDO:	Ascendente		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:		Completa
ELEMENTOS DE UBICACIÓN														
PROGRESIVAS (Km)														
DISTANCIA AL ORIGEN	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
DEFORMACION LONGITUDINAL BFR	D1 m/km	3	1,8	2	1,7	3	2,0	2	1,7	3	1,8	2	1,6	2
DEFORMACION AHUELLAMIENTO	D2 mm	5	25	4	19	12	12	4	19	5	25	1	6	2
TRANSVERSAL HUNDIMIENTO	D3 %	0	0	0	0	2	1	2	1	8	2	0	0	0
FISURACION	D4 %	1	0,00	1	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,00	0	0,00	0
DESPRENDIMIENTO														
BACHE														
BACHEO														
INDICE DE ESTADO (IE)	6,6	7,3	7,0	7,3	4,1	3,5	3,9	8,8	7,6	8,0	7,3	7,6	8,8	6,6
INDICE DE SERVICIABILIDAD PRESENTE (ISP)	1,9	2,5	2,8	3,0	2,5	2,2	1,9	3,3	3,4	3,3	3,1	2,7	3,3	2,7
ESTADO BANQUINAS	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ESTADO BORDES DE CALZADA	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Regular	Regular	Regular
ESTADO DRENaje	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
CARRIL MAS DEteriorado	Desc	Asc	Asc	Asc	Asc	Asc	Asc	Asc	Asc	Asc	Desc	Desc	Desc	Asc
EXUDACION	Extendida	Extendida	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	No	No	No	No



D.N.V. DISTRITO Nº		18°	RUTA:	11	PROVINCIA:	CHACO	TRAMO:	EMP. RUTA NAC. N°16 / LTE. CHACO-FSA.		FECHA:	0	0	2015
SUBGERENCIA DE PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION VIAL		CARPA DE RODAMIENTO:		PROGRESIVA INICIAL (Km):		PROGRESIVA FINAL (Km):		CARRIL:		EVALUADOR:			
DIV. RELEVAMIENTO - SEC. NECESIDADES VIENAS		BANQUINA:		ANCHO:		IZQUIERDA		3		1		ISPC : 3,0	
EVALUACIÓN DE ESTADO		Hoja		ANCHO DE CALZADA:		DERECHA		3		SENTIDO:		Ascendente	
ELEMENTOS DE UBICACIÓN												SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	
PROGRESIVAS (Km)		KM 1078		KM 1088		KM 1098		KM 1102		KM 1102		FM	
DEFORMACION LONGITUDINAL BPR	D1	m/km	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
DEFORMACION AHUELLAMIENTO	D2	mm	3	14	4	17	2	1,6	2	1,5	2	1,7	2
TRANSVERSAL HUNDIMIENTO			0	0	0	0	0	0	1	3	4	13	1
FISURACION	D3	%	2	1	0	0	0	8	1	0	0	8	1
DISPRENDIMIENTO PELADURA	D4	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BACHEO			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
INDICE DE ESTADO (IE)	6,9		7,6	7,9	5,0	8,4	8,8	6,9	6,9	4,6	7,8	4,5	8,8
INDICE DE SERVICIABILIDAD PRESENTE (ISP)	2,9		2,8	2,9	3,2	3,1	3,3	3,1	3,0	2,7	3,2	3,0	3,3
ESTADO BANQUINAS	Bueno		Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	3,3
ESTADO BORDES DE CALZADA	Regular		Regular	Regular	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	
ESTADO DRENAJE	Bueno		Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	
CARRIL MAS DE TERRONADO	Desc		Asc	Asc	Desc	Asc	Desc	Asc	Desc	Asc	Desc	Asc	
EXUDACION	No		No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	



Evaluados los indicadores más significativos como ser la deformación longitudinal (rugosidad), deformación transversal (ahuellamiento y hundimiento), fisuración y desprendimiento (peladura, bache y bacheo), los valores son volcados en esta planilla tipo. Analizando los valores notamos que el Índice de Estado (IE) es menor a 5 (pavimento fallando) en un 15% del tramo, adopta valores entre 5 y 7 (pavimento regular) en un 34% y en un 51% adquiere valores entre 7 y 10 (pavimento en buen estado). Aunque el valor característico del IE (IEc) se encuentra entre 5 y 7, dando como resultado un estado Regular el pavimento.

El Índice de Serviciabilidad Presente (ISP) es un índice que está orientado mundialmente a mensurar el confort que brinda el camino al usuario, aunque no tiene en cuenta la fisuración y pondera el ahuellamiento, está relacionado con el Índice de estado. El Índice de Serviciabilidad Presente Característico (ISPC) arroja valores entre 2 y 3, lo que se traduce en un estado Regular del pavimento. Para caminos muy importantes, como es en el caso de esta ruta, se adopta un valor de serviciabilidad mínima de 2,5, por lo que el camino está en malas condiciones desde el punto de vista del confort.

El estado de las banquinas alterna entre Regular y Bueno en todo el tramo.

El estado de bordes de calzada es Regular en la mayor parte del tramo.

El drenaje es Bueno en el total del recorrido del tramo.

Ambos carriles, ascendente y descendente, presentan el mismo grado de deterioro en el tramo analizado.

El exudado en el pavimento se hace presente de forma constante entre las progresivas (km) 1040 y 1076.









Drenaje

El sistema de desagüe se encuentra formado por alcantarillas y puentes de HºAº.

Dentro del tramo se encuentran 2 modelos de alcantarillas tipo, las O-41211-I Modificada y las Z-2915-I. En el relevamiento de las alcantarillas, notamos que la mayoría de las alas estaban rotas.

El alcantarillado actual de la ruta, que se describió en la tabla como resultado del relevamiento realizado, ha mostrado suficiencia para la evacuación y conducción de los excesos actuales. Las cuales se pueden ver en la siguiente tabla:

Ruta	Ubicación	Descripción	Estructura Tipo	Luces		H	J	Alteo necesario	Cantidad Alas Rotas
				Número	Longitud				
0011	1.010,04	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,60	2,40	13,70	0,50	0
0011	1.011,01	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,20	14,83	0,75	2
0011	1.012,10	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,40	1,10	12,37	0,80	0
0011	1.014,80	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	1,75	12,95	0,45	0
0011	1.014,91	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	3,10	1,75	14,25	0,35	0
0011	1.017,68	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	3,10	2,60	13,08	0,20	0
0011	1.018,56	RIO TRAGADERO	02						
0011	1.019,15	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	3,00	2,55	13,62	0,25	3
0011	1.021,68	Aº. CAROLI	02						
0011	1.023,35	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,05	14,80	0,45	1
0011	1.024,72	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,10	2,45	14,80	0,25	4
0011	1.025,18	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,20	2,00	14,55	0,70	2
0011	1.026,24	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,10	1,00	14,60	0,70	1
0011	1.028,68	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,40	1,80	15,15	0,35	0
0011	1.029,01	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,80	13,80	0,70	0
0011	1.029,56	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,30	15,25	0,60	1
0011	1.031,58	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,20	1,80	13,90	0,75	1
0011	1.033,79	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	3,20	1,55	15,15	0,70	0
0011	1.035,47	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	0,70	14,40	1,05	3
0011	1.035,77	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,50	14,90	0,70	2
0011	1.036,05	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,00	14,30	1,05	3
0011	1.037,27	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,20	1,30	14,90	0,20	0
0011	1.040,38	Aº INE	02						
0011	1.042,39	Aº ORTEGA	02						
0011	1.042,64	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	1,60	1,10	13,15	1,20	4
0011	1.044,04	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,00	12,90	1,20	0
0011	1.044,37	Aº GUAYCURU	02						
0011	1.045,25	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	1,10	0,90	13,90	0,55	0
0011	1.045,90	ESTERO CUATRO DIABLOS	01	2	2,10	1,10	13,70	0,65	1
0011	1.046,20	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10			0,00	0



Ruta	Ubicación	Descripción	Estructura Tipo	Luces		H	J	Alto necesario	Cantidad Alas Rotas
				Número	Longitud				
0011	1.042,64	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	1,60	1,10	13,15	1,20	4
0011	1.044,04	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,00	12,90	1,20	0
0011	1.044,37	Aº GUAYCURU	02						
0011	1.045,25	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	1,10	0,90	13,90	0,55	0
0011	1.045,90	ESTERO CUATRO DIABLOS	01	2	2,10	1,10	13,70	0,65	1
0011	1.046,20	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10			0,00	0
0011	1.047,30	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10			0,00	0
0011	1.048,22	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,30	13,15	0,40	0
0011	1.050,91	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	0,80	13,15	0,45	1
0011	1.051,61	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,90	13,00	0,55	0
0011	1.052,10	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,80	13,00	0,65	2
0011	1.053,41	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,70	11,25	0,60	0
0011	1.054,36	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,00	13,10	0,55	0
0011	1.055,12	RIACHO DEL TRES	02						
0011	1.056,90	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10			0,00	0
0011	1.058,32	Aº DEL MEDIO	02						
0011	1.059,16	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,30	13,05	0,80	0
0011	1.060,63	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,20	1,70	13,60	0,80	0
0011	1.061,32	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10			0,00	0
0011	1.062,58	Aº QUIA	02						
0011	1.064,39	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	0,60	13,10	0,35	2
0011	1.065,25	Aº TUCA	02						
0011	1.065,91	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,30	13,05	0,40	2
0011	1.066,37	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	0,85	12,95	0,65	2
0011	1.068,22	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,00	13,15	0,15	2
0011	1.069,72	Aº ZAPALLO CUE	02						
0011	1.071,49	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	0,90	13,43	0,45	2
0011	1.073,94	RIO DE ORO	02						
0011	1.076,48	Aº ZAPIRAN	02						
0011	1.078,34	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,80	13,10	0,65	2
0011	1.079,94	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	1,60	1,00	13,05	0,60	0
0011	1.082,73	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10		12,75	0,00	0
0011	1.084,27	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,60	13,35	0,65	0
0011	1.085,04	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10			0,00	0
0011	1.087,44	Aº LOS ANGELES	02						
0011	1.088,22	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,60	13,10	0,70	4
0011	1.090,04	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,50	13,30	0,65	4
0011	1.091,54	Alc. Tipo O-41211-I	02	1	5,10	2,10	12,83	0,00	0
0011	1.091,84	Alc. Tipo O-41211-I	02	1	5,10	1,90	12,82	0,00	0
0011	1.092,14	Alc. Tipo O-41211-I	02	1	5,10	2,00	12,80	0,00	0
0011	1.092,34	Aº CANGUI GRANDE	02						
0011	1.093,04	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,00			0,00	0
0011	1.095,44	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,10	0,90	12,80	0,55	0

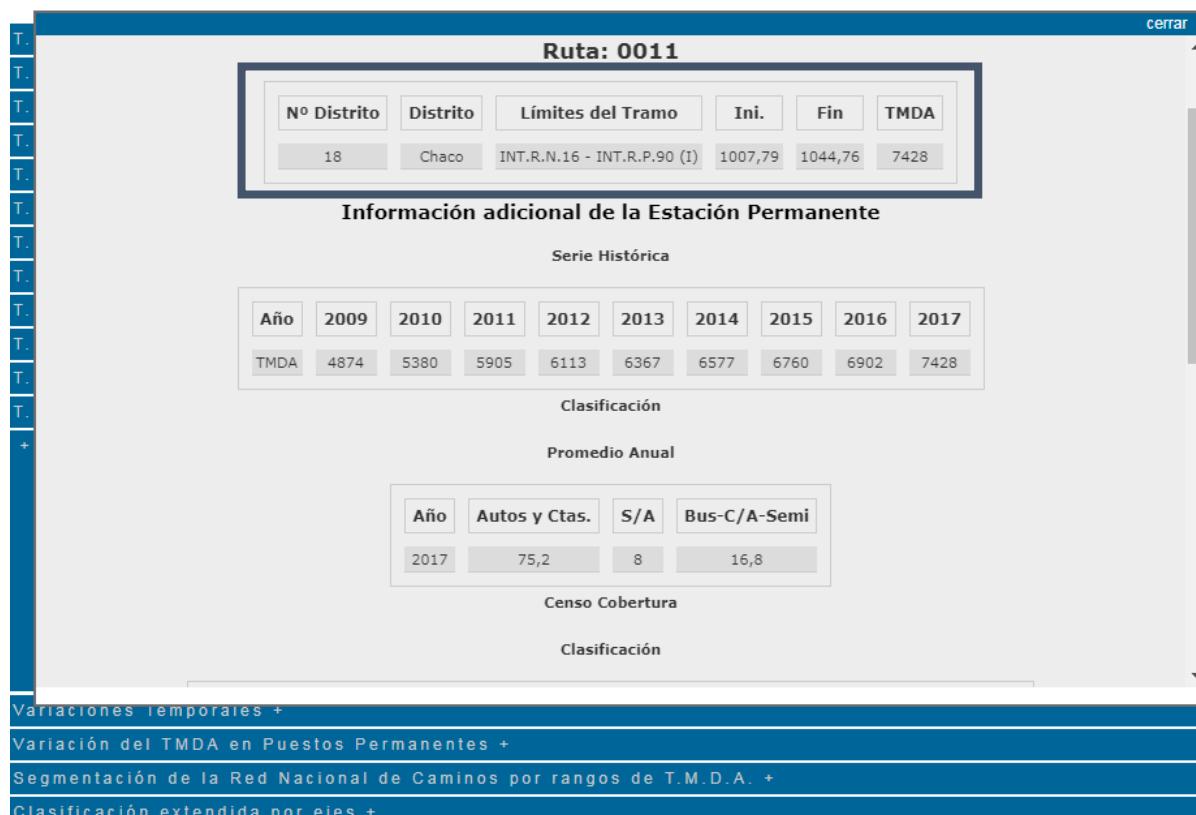


Datos de tránsito

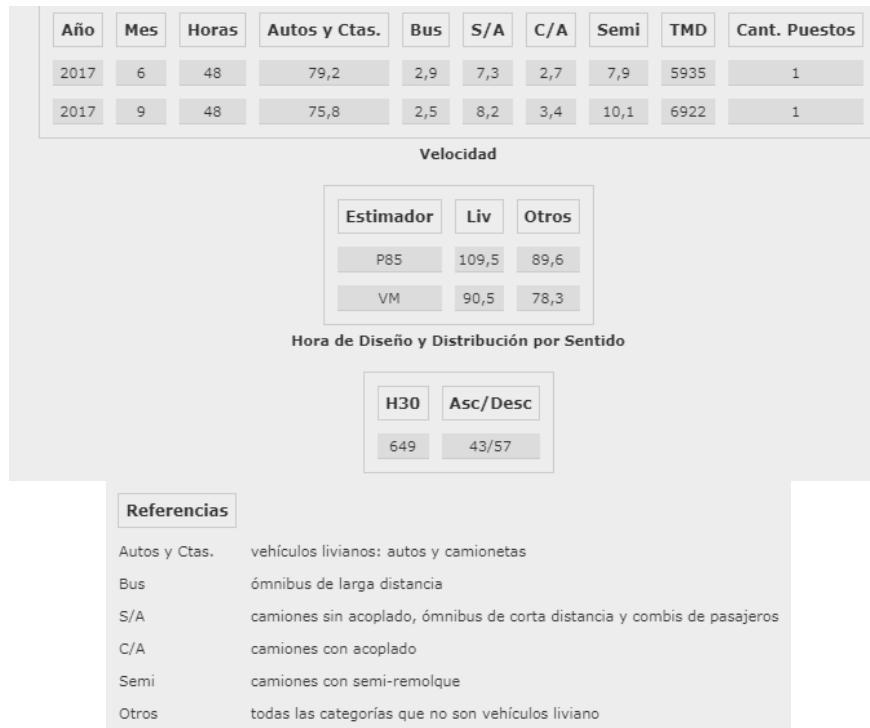
Se utilizaron los datos proporcionados por la estación permanente con la que cuenta la sección. La información a la que tenemos acceso es:

- Inicio y fin del tramo.
- Serie histórica: contamos con información del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA). desde el 2009 y podemos observar como fue creciendo a la actualidad. El TMDA es el promedio de vehículos que pasan diariamente por un punto determinado durante los 365 días del año, lo que se determina en forma directa a través de una estación censal permanente.
- Clasificación vehicular.
- Velocidad media.

Dicha información se encuentra disponible desde la página web de la D.N.V.



En los primeros 37 km del tramo, se cuenta con una estación permanente, por lo que, además de un TMDA preciso, contamos con la información adicional antes dicha. De aquí podemos obtener la clasificación vehicular para determinar el número de ejes equivalentes y la distribución por carril.



cerrar

T.	7	Santa Fe	RECONQUISTA (SAC) - LAS GARZAS	789,93	820,97	3500		Permanente
T.	18	Chaco	LTE.C/SANTA FE - INT.EX R.N.89 (I)	930,65	983,45	2750		Cobertura
T.	18	Chaco	INT.EX R.N.89 (I) - RESISTENCIA (ENT.)	983,45	1002,01	3376	ver detalle	Permanente
T.	18	Chaco	RESISTENCIA (ENT.) - RESISTENCIA (SAL.)	1002,01	1004,94			Area Urbana
T.	18	Chaco	RESISTENCIA (SAL.) - INT.R.N.16	1004,94	1007,79			Area Urbana
T.	18	Chaco	INT.R.N.16 - INT.R.P.90 (I)	1007,79	1044,76	7428	ver detalle	Permanente
T.	18	Chaco	INT.R.P.90 (I) - INT.R.P.56 (D) (A LA LEONESA)	1044,76	1060,16	3950		Cobertura
T.	18	Chaco	INT.R.P.56 (D) (A LA LEONESA) - LTE.C/ FORMOSA	1060,16	1103,16	3115		Cobertura
T.	22	Formosa	LTE.C/CHACO - INT.R.P.1 (I)	1103,16	1143,95	3100	ver detalle	Permanente
T.	22	Formosa	INT.R.P.1 (I) - SAN HILARIO (I)	1143,95	1160,14	4700	ver detalle	Cobertura
T.	22	Formosa	SAN HILARIO (I) - ACC.SUR A FORMOSA	1160,14	1170,32	7350		Cobertura
T.	22	Formosa	ACC.SUR A FORMOSA - ACC.NORTE A FORMOSA	1170,32	1176,15	9500		Cobertura
T.	22	Formosa	ACC.NORTE A FORMOSA - INT.R.N.81 (I)	1176,15	1184,38	5600	ver detalle	Cobertura
T.	22	Formosa	INT.R.N.81 (I) - INT.R.P.2	1184,38	1214,17	3426	ver detalle	Permanente

Variaciones temporales +

Variación del TMDA en Puestos Permanentes +

Segmentación de la Red Nacional de Caminos por rangos de T.M.D.A. +

Clasificación extendida por ejes +



Adecuación vial del tramo

Coronamiento

Respecto al ancho del carril, la norma de la D.N.V. 2010 (pág. 3.72), expresa:

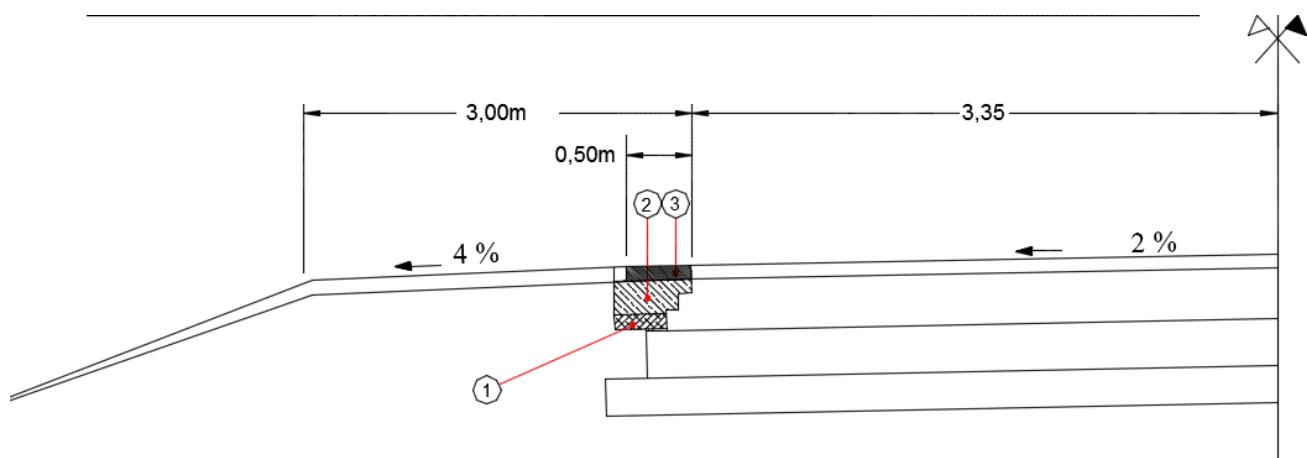
Se definen dos anchos de carril:

- para $V \geq 80$ km/h (alta velocidad) se adopta 3,65 m
- para $V < 80$ km/h (baja velocidad) se adopta 3,35 m

Debido a que la velocidad de circulación es mayor a 80 km/h, de acuerdo a lo establecido por la actual ley de tránsito 24449 para esta tipo de vía, el ancho de carril debería ser de 3,65 m, tomando la calzada un ancho de 7,30 m

Como se ha visto anteriormente, el ancho de carril actual es de 3,35 m y actualmente se encuentra en ejecución la repavimentación del tramo sin ensanche de la calzada, con pavimentación de banquina de 0,50 m a ambos lados de ella. Dejando el siguiente perfil:

Perfil estructural tipo con banquina pavimentada (actualidad)



- 1) Apertura de caja para banquina pavimentada - ancho = 0,60 m y 0,10 m de profundidad, incluido el saneamiento y compactación del fondo de caja al 95% de Dmáx. Proctor
- 2) Base de RDC en 0,20 m de espesor y 0,60 m de ancho según especificaciones, incluido riego de imprimación y curado.
- 3) Carpeta de concreto asfáltico de espesor según sección e incluido riego de liga.

Este perfil se mantiene en toda la longitud de la sección en estudio.

Si bien esto ha mejorado el nivel de servicio de la ruta, reduciendo los costos de operación, no cumple con lo establecido en la norma de la D.N.V. versión 2010 ni con los niveles de seguridad en forma sustancial, por lo tanto, la ruta sigue siendo insegura para los ocupantes.



Propuesta: Ensanche de calzada y pavimentación de banquinas 2025 - 2035

Por una cuestión de seguridad de los usuarios, debería haberse ensancharse la calzada y pavimentar las banquinas (como lo marca la norma 2010 de la DNV).

Debido a que en la actualidad se está realizando la repavimentación del camino con pavimentación parcial de banquinas (0,50 m de cada lado), proponemos un ensanche de la calzada de 0,60 m (ancho de carril = 3,65 m) y una pavimentación de banquinas igual a 2,50 m. A construirse al término de la vida útil de la actual repavimentación (7 años).

Siendo esta propuesta la más segura para los ocupantes.

También calcularemos, a precios actualizados, el costo de dicha propuesta. Que debería ser la próxima intervención en el tramo.

Como no podemos estimar el estado del camino en el futuro, para el cálculo, consideramos que estará en las mismas condiciones que en la actualidad (previo a la repavimentación)

Diseño estructural

Para lograr con lo arriba mencionado, calcularemos el espesor de la capa asfáltica necesaria en la siguiente repavimentación.

Debido a que en el tramo existen diferentes paquetes estructurales y se modifica el TMDA, dividiremos el tramo en 6 secciones. Los analizaremos por separado para calcular el espesor de la carpeta asfáltica en cada sección.

Para el cálculo, utilizaremos el manual AASHTO '93 que consiste en determinar el Número Estructural Necesario (SN_{nec}), de acuerdo a la solicitud del tránsito, expresada en ejes equivalentes de 18.000 lbs. (ESALs), la variabilidad de los datos utilizados, determinados por la confiabilidad (R) y el desvío estándar (So) adoptados y las características de la subrasante, expresada por su Módulo Resiliente (MR) en psi, el cual se realizará mediante el Software DARWIN® Pavement Design System. (utilizado por la DNV).

El número estructural del paquete que forma el pavimento es un número adimensional, que se expresa como la sumatoria de los números estructurales de cada capa individual, a la cual se le asigna un coeficiente de aporte "a", según el tipo de material y su posición, expresado en 1/pulgadas, que se multiplica por el espesor de la capa correspondiente "D", en pulgadas y por un coeficiente denominado "m" que tiene en cuenta la capacidad de drenaje que tiene la capa no asfáltica.

La expresión general del número estructural de diseño es:

$$SN_{diseño} = \sum a_i * m_i * D_i$$

- D_i : espesores de las diferentes capas.
- a_i : coeficientes de aporte estructural según el tipo de capa.
- m_i : coeficientes según condiciones ambientales o de drenaje.

Finalmente se comparan los dos SN obtenidos y el diseño resulta satisfactorio cuando:

$$SN_{diseño} \geq SN_{nec}$$



- Determinación del $ESAL_{diseño}$

El método empleado en la estimación de las cargas futuras es el denominado de los Ejes Equivalentes, el cual se basa en la conversión de las cargas de diversa magnitud, y sus repeticiones, a un número de cargas equivalentes.

$$N = F_d * \text{TMDA}_{\text{final}} * 365 * F_e * F_n * 2,20 * \text{Vida útil}$$

Siendo:

- F_d = Factor de distribución por dirección. Del contador permanente se obtuvo que la direccionalidad de la sección es de 60/40 $\rightarrow F_d = 0,60$
- $\text{TMDA}_{\text{final}}$



$$\text{TMDA } 2017 = 7428$$

$$\text{TMDA}_{\text{futuro}} = \text{TMDA} * (1 + r)^n$$

$$\text{Coeficiente } b = ((1 + r)^{\text{Vida útil}} - 1) / (\text{Vida útil} * r) = ((1 + 0,03)^{10} - 1) / (10 * 0,03) \rightarrow b = 1,15$$

Vida útil = es aquel tiempo que transcurre entre la construcción del pavimento y el momento que alcanza el mínimo de serviciabilidad.

Adoptamos una vida útil = 10 años



Tasa de crecimiento (r): se basa en estudios socio-económico de la región, analizando la población, producción, consumo de combustible, parque automotor y TMDA (existentes en la región). Está íntimamente relacionado con la proyección del tránsito durante la vida útil de la obra. $\rightarrow r = 0,03$ (valor adoptado por DNV)

$$\text{TMDA}_{\text{futuro}} = \text{TMDA} * (1 + r)^n = 7428 * (1 + 0,03)^8 = 9410 = \text{TMDA}_{\text{inicial}}$$

$$\text{TMDA}_{\text{final}} = \text{TMDA}_{\text{inicial}} * b = 9410 * 1,15 \rightarrow \text{TMDA}_{\text{final}} = 10787$$

- Factor de equivalencia (F_d): es el factor que hace la conversión a ejes simples de rueda doble de 8,20tn.
- Factor de distribución de trocha (F_n) $\rightarrow F_n = 1$

Número de trochas en cada dirección	F_n
1	1
2	0,80 – 1,00
3	0,60 – 0,80
4	0,50 – 0,75

- El eje legal de Argentina y del Mercosur, que se mide en los censos, es de 10,5 tn eje simple, por lo tanto, para transformarlos en ejes de 18000 lbs, se debe multiplicar por 2,20.



<u>CALCULO DE N</u>					
EJES EQUIVALENTES DE 10 Tn. Y 18.000.- Lbs.					
TIPO DE VEHICULO	DISTRIBUCION DE EJES	Nº DE EJES (1)	% DE C/ TIPO DE VEHIC.(2)	FACTOR "C" (3)	(1)*(2)*(3)/100
AUTOMOVILES					
JEEPS	1,1	2	75,80%	0,010	0,015
CAMIONETAS					
OMNIBUS	1,1	2	2,50%	0,070	0,004
CAMIONES SIN ACOPLADOS	1,1	2	8,20%	0,600	0,098
	1,2	3	0,0	0,380	0,000
CAMIONES CON ACOPLADOS	11-11	4	0,0	0,600	0,000
	11-12	5	3,40%	0,390	0,066
	12-11	5	0,0	0,470	0,000
	12-12	6	0,0	0,320	0,000
SEMI REMOLQUES	111	3	0,0	0,540	0,000
	112	4	10,10%	0,450	0,182
	113	5	0,0	0,410	0,000
	123	6	0,0	0,350	0,000
			100,00%		0,365
VIDA UTIL EN AÑOS:		10	tmda inicial		9410
ULTIMO AÑO DEL TMDA CONOCIDO:		2017			
TMDA CONOCIDO:		7428	coeficiente (b)		1,15
AÑO DE INAGURACION:		2025	tmda final		10787
nº de años para det. coef. (a)		8	Fd		0,6
coef. (a)		1,27	FACTOR POR Nº DE TROCHAS:		1
tasa de crecimiento		0,0300	Nº DE EJES EQUIVALENTES 8,2Tn :		
					1,80E+07

- Pérdida de serviciabilidad (ΔPSI)

La calidad de la superficie de rodamiento, medida a través del Índice de Serviciabilidad Presente (PSI) se reducirá desde un valor inicial elevado para la obra nueva (que adoptamos igual a 4,2) hasta una serviciabilidad final (que se establece en 2,5) al término de la vida útil prevista.

Serviciabilidad inicial (P_o): para pavimentos flexibles $\rightarrow P_o = 4,2$
 Serviciabilidad final (P_t): para caminos principales $\rightarrow P_t = 2,5$

$$\Delta\text{PSI} = P_o - P_t = 4,2 - 2,5 \rightarrow \Delta\text{PSI} = 1,7$$



- Confiabilidad (R)

La guía propone el uso de un factor de confiabilidad, que toma en cuenta las incertidumbres posibles en la predicción del tránsito y la predicción del funcionamiento.

Se han desarrollado niveles de confiabilidad de diseño (R%), que determinan los niveles de seguridad de que la sección del pavimento diseñada con el procedimiento, sobreviva a su periodo de diseño para distintos tipos de carretera, por ejemplo, un nivel de confiabilidad de 50% implica un 50 por ciento de probabilidades de que el pavimento funcione bien.

Tipo de camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas interestatales y autopistas	85-99,9	80-99,9
Arterias Principales	80-99	75-99
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Adoptamos → R = 80 %

- Desvío estándar (S_o)

Es la medida de la variabilidad de los datos y su desvío respecto del valor medio.

Condición de diseño	Desvío Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. rígidos)
	0,44 (pav. flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,39 (pav. rígidos)
	0,49 (pav. flexibles)

Adoptamos → $S_o = 0,44$



1) Sección 1: Km 1007,8 - Km 1024,60

Pudimos observar en la sección una fuerte presencia de peatones, ciclistas y motociclistas. El camino presenta un grado de deterioro superficial producto del intenso tránsito y de la presencia de lomos de burro, que han generado ahueamientos profundos en dichos sectores.



- Módulo resiliente de la subrasante (M_r)

Para el cálculo del valor soporte de la subrasante, se analizaron los valores de los ensayos de suelo y se adoptó el criterio del menor valor encontrado en el tramo en estudio para estar del lado de la seguridad. → V.S. = 5 %

$$VS = 5\% < 10\% \rightarrow B = 1500$$

$$M_r = B * CBR = 1500 * 5 \rightarrow M_r = 7500 \text{ psi}$$



- Coeficiente de drenaje (m_i)

Dado que la estructura está conformada por capas ligadas en su totalidad, adoptamos $\rightarrow m_i = 1$

- Número estructural necesario (SN_{nec})

Resumen de las variables adoptadas para el diseño:

- ✓ Ejes equivalentes: 18.000.000
- ✓ Serviciabilidad inicial: 4,2
- ✓ Serviciabilidad final: 2,5
- ✓ Confiabilidad: 80 %
- ✓ Desvío estándar: 0,44
- ✓ Módulo resiliente: 7500 psi

Salida del programa de cálculo Darwin ®

The screenshot shows the 'Flexible Design' window of the Darwin software. The project description is 'R.N. N°11: EMP. R.N. N°16 - LTE. CHACO/FORMOSA'. The input parameters listed are:

18-kip ESALs Over Initial Performance Period	18,000,000
Initial Serviceability	4.2
Terminal Serviceability	2.5
Reliability Level (%)	80
Overall Standard Deviation	.44
Roadbed Soil Resilient Modulus (PSI)	7,500

Under 'Stage Construction', there are five radio buttons labeled 1, 2, 3, 4, and 5. To the right of the buttons is a 'Calc' button. At the bottom, the calculated 'Design Structural Number' is displayed as 5.04.

- Cálculo del refuerzo necesario

El aporte estructural de los diferentes materiales a emplear en la estructura del pavimento queda definido por el coeficiente de capa, que se les asignó en función de sus características y sobre la base de criterios y correlaciones de AASHTO y experiencia de estructuras en servicio

Para determinar el coeficiente estructural efectivo de la capa de concreto asfáltico existente con ayuda de la Tabla 11.1 del Manual de AASHTO, se estiman los coeficientes de aporte en función del grado de deterioro del pavimento expresado como superficie afectada con fisuras de media y alta severidad.

En estos tramos se propone la eliminación total de áreas dañadas a partir de fisuras del Grado 6 en adelante, de tal manera que la superficie del pavimento existente sea homogénea, para lo cual se incrementara el área de bacheo prevista a la cantidad necesaria para lograr este objetivo.

Con el objetivo de simplificar el análisis y colocarse del lado de la seguridad, se ha trabajado con los datos de ensayos aportados por las calicatas ejecutadas para el presente proyecto para la obtención del número estructural efectivo del paquete estructural existente.

Se optó, para la siguiente repavimentación a realizarse en todo el tramo, utilizar una capa de concreto asfáltico modificado con polímeros, de estabilidad Marshall promedio de obra igual a 950 kg = 2100 lb.

De la Fig. 5.20 de la guía:

$$ac.A = 0,44 / \text{pulg} = 0,17/\text{cm}$$

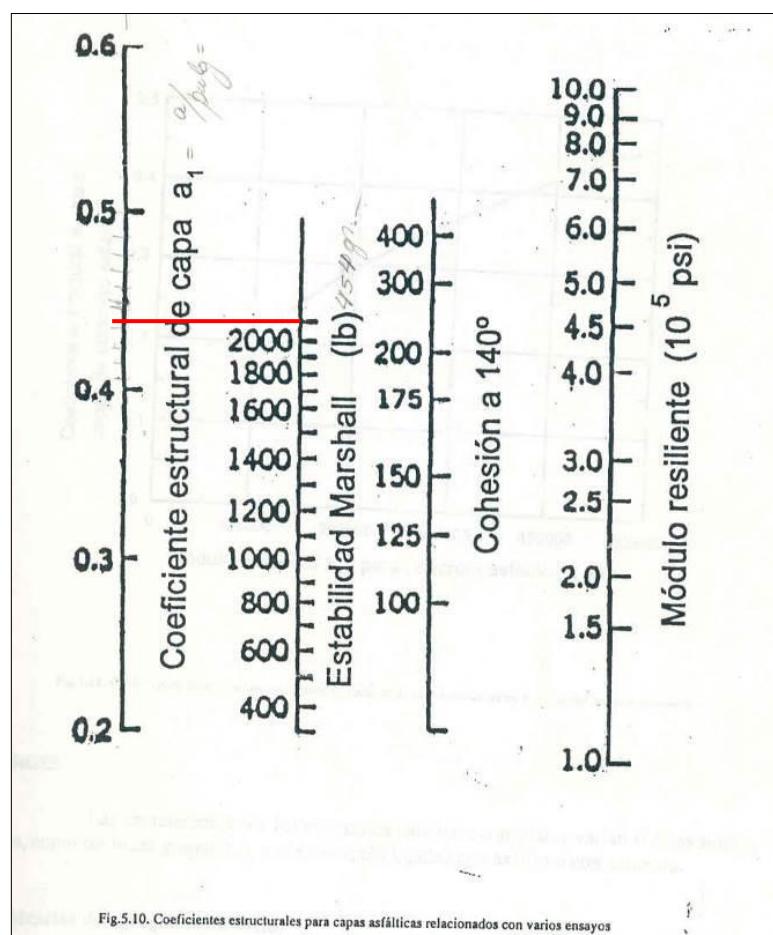




Tabla 11.1
Valores sugeridos del coeficiente estructural para capas de pavimentos deteriorados

Material	Condición de superficie	Coeficiente (pulg ⁻¹)
Concreto asfáltico	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,35-0,40
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,25-0,35
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,20-0,30
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,14-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,20-0,35 ✓
Base estabilizada	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,20-0,35
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,25
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,10-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,08-0,15
Base o sub base	Sin evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,10-0,14
granular	Alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,00-0,10

Adoptamos los siguientes valores:

$$a_{\text{base C.A.}} = 0,09/\text{cm}$$

$$a_{\text{base}} = 0,06/\text{cm}$$

$$a_{\text{sub base}} = 0,05/\text{cm}$$



Con el programa Darwin® se calculó el espesor necesario de concreto asfáltico para cubrir la solicitud del tránsito:

Specified Thickness Design						
Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A. Modificado	.17	1	4	.68	3.06
2	C.A.	.12	1	5	.60	3.67
3	C.A.	.11	1	5	.55	3.55
4	C.A.	.11	1	7	.77	5.55
5	C.A.	.10	1	5	.50	3.40
6	Base concreto asfáltico	.09	1	5	.45	3.22
7	Base suelo/arena/filler	.06	1	15	.90	12.33
8	Sub base suelo arena ei	.05	1	15	.75	11.80
		Sum		61.00	5.20	
Design SN for all Layers (value to match) <input type="text" value="5.04"/>						
DESIGN OK, Calculated SN >= Design SN					<input type="button" value="Calc"/>	<input type="button" value="OK"/>

$$\mathbf{SN_{diseño} = 5,20 > SN_{nec} = 5,04}$$

Se adopta una capa de concreto asfáltico de espesor igual a 0,04 m para la sección 1.



2) Sección 2: Km 1024,60 - Km 1030,00

El estado general de la sección es bueno con sectores puntuales de fisuras 6 y 8, pero en general se mantiene con moderada cantidad de fisuras y ahueamientos menores a 8 mm.

La sección posee una marcada exudación.





Salida del programa de cálculo Darwin ®:

Flexible Design - C:\USERS\ALUMNO\Desktop\Darwin\RUTA11.DWF

Project Description	R.N. N°11: EMP. R.N. N°16 - LTE. CHACO/FORMOSA
18-kip ESALs Over Initial Performance Period	18,000,000
Initial Serviceability	4.2
Terminal Serviceability	2.5
Reliability Level (%)	80
Overall Standard Deviation	.44
Roadbed Soil Resilient Modulus (PSI)	7,500
Stage Construction	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Design Structural Number 5.04	

Calc

- **Cálculo del refuerzo necesario**

En estos tramos se propone la eliminación total de áreas dañadas a partir de fisuras del Grado 6 en adelante, de tal manera que la superficie del pavimento existente sea homogénea, para lo cual se incrementara el área de bacheo prevista a la cantidad necesaria para lograr este objetivo.

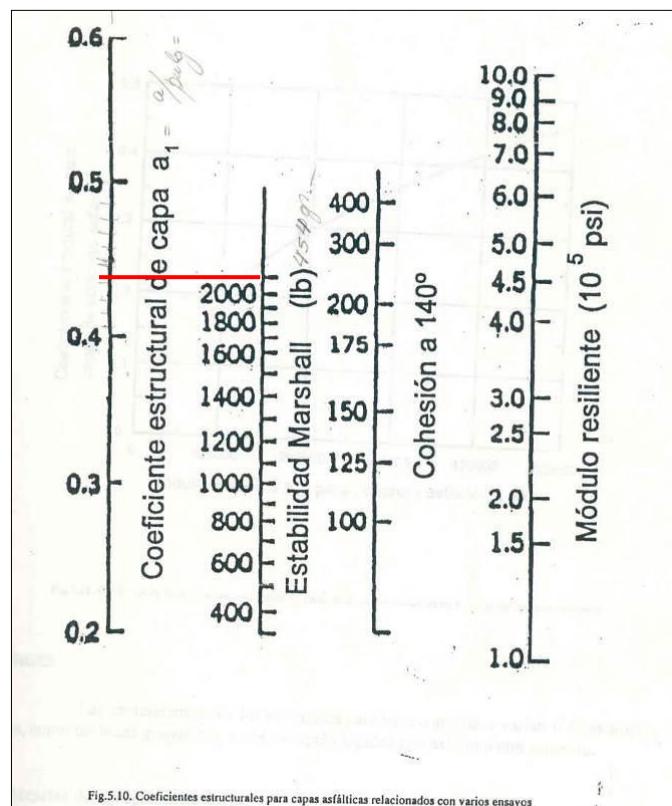




Tabla 11.1

Valores sugeridos del coeficiente estructural para capas de pavimentos deteriorados

Material	Condición de superficie	Coeficiente (pulg ⁻¹)
Concreto asfáltico	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,35-0,40
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,25-0,35
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,20-0,30
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,14-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,20-0,35 ✓
Base estabilizada	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,20-0,35
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,25
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,10-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,08-0,15
Base o sub base granular	Sin evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,10-0,14
	Alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,00-0,10

Adoptamos los siguientes valores:

$$ac.A = 0,17/cm$$

$$a_{base\ C.A.} = 0,09/cm$$

$$a_{base} = 0,06/cm$$

$$a_{sub\ base} = 0,05/cm$$



Con el programa Darwin® se calculó el espesor necesario de concreto asfáltico para cubrir la solicitud del tránsito:

Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A. Modificado	.17	1	6	1.02	6.00
2	C.A.	.12	1	5	.60	5.00
3	C.A.	.11	1	7	.77	7.00
4	C.A.	.11	1	5	.55	5.00
5	Base concreto asfáltico	.09	1	5	.45	5.00
6	Base suelo/arena/filler	.06	1	15	.90	15.00
7	Sub base suelo arena e	.05	1	15	.75	15.00
8						
			Sum	58.00	5.04	
Design SN for all Layers (value to match)				5.04		
DESIGN OK, Calculated SN >= Design SN					<input type="button" value="Calc"/>	<input type="button" value="OK"/>

$$SN_{\text{diseño}} = 5,04 = SN_{\text{nec}} = 5,04$$

Se adopta una capa de concreto asfáltico de espesor igual a 0,06 m para la sección 2.



3) Sección 3: Km 1030,00 - Km 1040,50

El estado general de la sección es bueno con sectores puntuales de fisuras grado 6 y 8, pero en general se mantiene con poca cantidad de fisuras y ahueamientos menores a 8 mm.





Salida del programa de cálculo Darwin ®:

The screenshot shows the 'Flexible Design' window with the following input parameters:

- Project Description: R.N. N°11: EMP. R.N. N°16 - LTE. CHACO/FORMOSA
- 18-kip ESALs Over Initial Performance Period: 18,000,000
- Initial Serviceability: 4.2
- Terminal Serviceability: 2.5
- Reliability Level (%): 80
- Overall Standard Deviation: .44
- Roadbed Soil Resilient Modulus [PSI]: 7,500
- Stage Construction: Radio button 1 selected.
- Calc button.

The calculated result is highlighted in a blue box: Design Structural Number 5.04

- **Cálculo del refuerzo necesario**

En estos tramos se propone la eliminación total de áreas dañadas a partir de fisuras del Grado 6 en adelante, de tal manera que la superficie del pavimento existente sea homogénea, para lo cual se incrementara el área de bacheo prevista a la cantidad necesaria para lograr este objetivo.

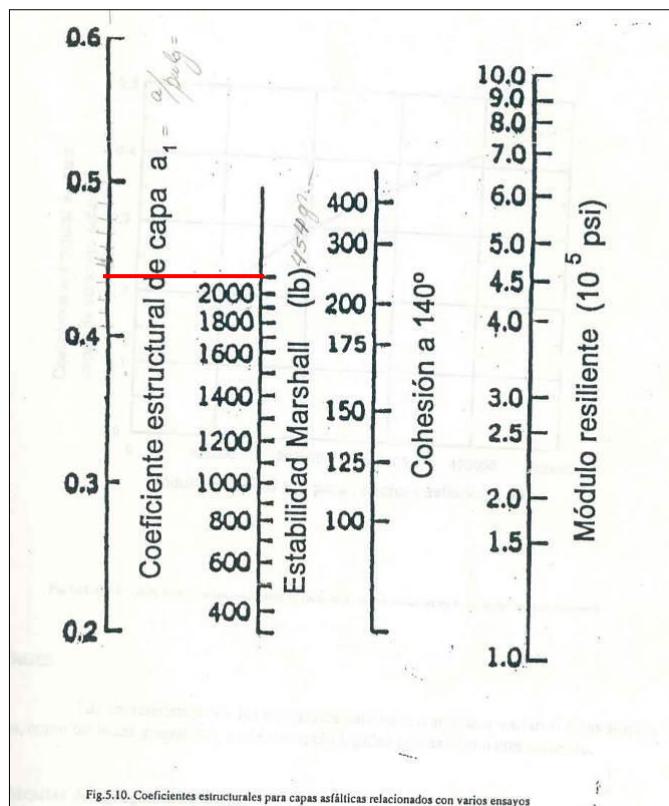




Tabla 11.1
Valores sugeridos del coeficiente estructural para capas de pavimentos deteriorados

Material	Condición de superficie	Coeficiente (pulg ⁻¹)
Concreto asfáltico	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,35-0,40
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,25-0,35
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,20-0,30
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,14-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,20-0,35 ✓
Base estabilizada	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,20-0,35
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,25
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,10-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,08-0,15
Base o sub base	Sin evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,10-0,14
granular	Alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,00-0,10

Adoptamos los siguientes valores:

$$ac.a = 0,17/cm$$

$$a_{base\ C.A.} = 0,09/cm$$

$$a_{base} = 0,06/cm$$

$$a_{sub\ base} = 0,05/cm$$



Con el programa Darwin® se calculó el espesor necesario de concreto asfáltico para cubrir la solicitud del tránsito:

Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A. Modificado	.17	1	4	.68	3.06
2	C.A.	.12	1	5	.60	3.67
3	C.A.	.11	1	5	.55	3.55
4	C.A.	.11	1	7	.77	5.55
5	C.A.	.10	1	5	.50	3.40
6	Base concreto asfáltico	.09	1	5	.45	3.22
7	Base suelo/arena/filler	.06	1	15	.90	12.33
8	Sub base suelo arena ei	.05	1	15	.75	11.80
		Sum	61.00	5.20		
Design SN for all Layers (value to match) <input type="text" value="5.04"/>					<input type="button" value="Calc"/>	<input type="button" value="OK"/>
DESIGN OK, Calculated SN >= Design SN						

$$\mathbf{SN_{diseño} = 5,20 > SN_{nec} = 5,04}$$

Se adopta una capa de concreto asfáltico de espesor igual a 0,04 m para la sección 3.



4) Sección 4: Km 1040,50 - Km 1045,20

El estado general de la sección es bueno con sectores puntuales de fisuras y ahuellamiento menores a 8 mm.





Flexible Design - C:\USERS\ALUMNO\Desktop\Darwin\RUTA11.DWF

Project Description	
R.N. N°11: EMP. R.N. N°16 - LTE. CHACO/FORMOSA	
18-kip ESALs Over Initial Performance Period	18,000,000
Initial Serviceability	4.2
Terminal Serviceability	2.5
Reliability Level [%]	80
Overall Standard Deviation	.44
Roadbed Soil Resilient Modulus [PSI]	7,500
Stage Construction	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
<input type="button" value="Calc"/>	
Design Structural Number 5.04	

- **Cálculo del refuerzo necesario**

En estos tramos se propone la eliminación total de áreas dañadas a partir de fisuras del Grado 6 en adelante, de tal manera que la superficie del pavimento existente sea homogénea, para lo cual se incrementara el área de bacheo prevista a la cantidad necesaria para lograr este objetivo.

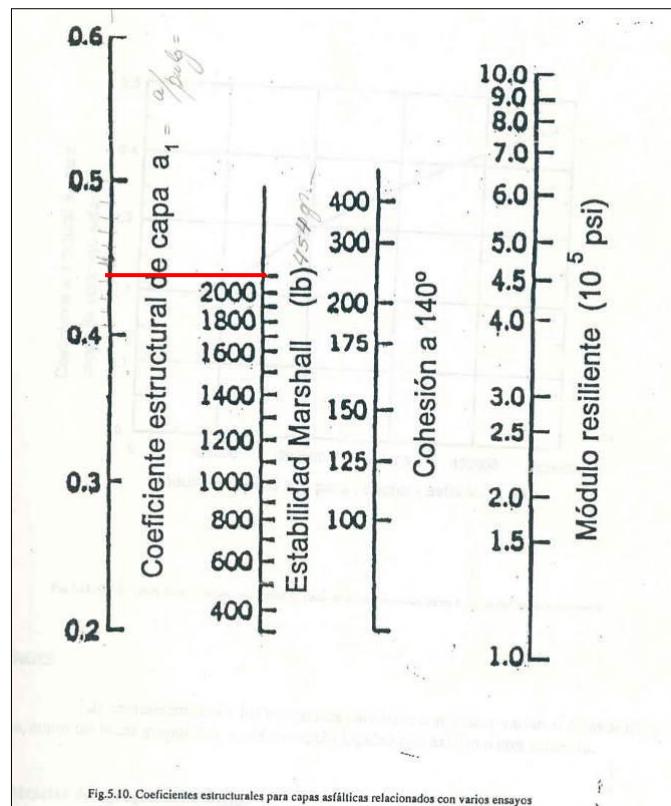




Tabla 11.1
Valores sugeridos del coeficiente estructural para capas de pavimentos deteriorados

Material	Condición de superficie	Coeficiente (pulg ⁻¹)
Concreto asfáltico	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,35-0,40
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,25-0,35
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,20-0,30
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,14-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,20-0,35 ✓
Base estabilizada	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,20-0,35
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,25
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,10-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,08-0,15
Base o sub base	Sin evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,10-0,14
granular	Alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,00-0,10

Adoptamos los siguientes valores:

$$ac.a = 0,17/cm$$

$$a_{base\ C.A.} = 0,09/cm$$

$$a_{base} = 0,06/cm$$

$$a_{sub\ base} = 0,05/cm$$



Con el programa Darwin® se calculó el espesor necesario de concreto asfáltico para cubrir la solicitud del tránsito:

Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A. Modificado	.17	1	6	1.02	5.82
2	C.A.	.12	1	5	.60	4.75
3	C.A.	.11	1	5	.55	4.73
4	C.A.	.11	1	5	.55	4.73
5	Base concreto asfáltico	.09	1	5	.45	4.67
6	Base granular	.06	1	15	.90	14.50
7	Sub base suelo cal	.05	1	20	1.00	19.40
8						
			Sum	61.00	5.07	
			Design SN for all Layers (value to match)	5.04		
					Calc	OK
			DESIGN OK, Calculated SN >= Design SN			

$$SN_{\text{diseño}} = 5,07 > SN_{\text{nec}} = 5,04$$

Se adopta una capa de concreto asfáltico de espesor igual a 0,06 m para la sección 4.



5) Sección 5: Km 1045,20 - Km 1060,60

Al igual que en la sección anterior, el estado general del camino es bueno, manteniendo una cantidad moderada de fisuras y ahuellamiento menos a 8 mm.





A partir de aquí, el TMDA disminuye, debido a la intersección de la R.N. N°11 con la R.P. N°90. Como en el año 2017 no contamos con la distribución vehicular de la sección, utilizaremos la distribución del 2016 y el último TMDA medido, para calcular los ejes equivalentes.



- Determinación del $ESAL_{diseño}$

El método empleado en la estimación de las cargas futuras es el denominado de los Ejes Equivalentes, el cual se basa en la conversión de las cargas de diversa magnitud, y sus repeticiones, a un número de cargas equivalentes.

$$N = F_d * TMDA_{final} * 365 * F_e * F_n * 2,20 * \text{Vida útil}$$

Siendo:

- F_d = Factor de distribución por dirección. Del contador permanente se obtuvo que la direccionalidad de la sección es de 60/40 $\rightarrow F_d = 0,60$
- $TMDA_{final}$

$$TMDA\ 2017 = 3950$$

$$TMDA_{futuro} = TMDA * (1 + r)^n$$

$$\text{Coeficiente } b = ((1 + r)^{\text{Vida útil}} - 1) / (\text{Vida útil} * r) = ((1 + 0,03)^{10} - 1) / (10 * 0,03) \rightarrow b = 1,15$$

Vida útil = es aquel tiempo que transcurre entre la construcción del pavimento y el momento que alcanza el mínimo de serviciabilidad.

Adoptamos una vida útil = 10 años

Tasa de crecimiento (r): se basa en estudios socio-económico de la región, analizando la población, producción, consumo de combustible, parque automotor y TMDA (existentes en la región). Está íntimamente relacionado con la proyección del tránsito durante la vida útil de la obra. $\rightarrow r = 0,03$ (valor adoptado por DNV)

$$TMDA_{futuro} = TMDA * (1 + r)^n = 3950 * (1 + 0,03)^8 = 5004 = TMDA_{inicial}$$



$$\text{TMDA}_{\text{final}} = \text{TMDA}_{\text{inicial}} * b = 5004 * 1,15 \rightarrow \text{TMDA}_{\text{final}} = 5736$$

- Factor de equivalencia (F_d): es el factor que hace la conversión a ejes simples de rueda doble de 8,20tn.
- Factor de distribución de trocha (F_n) $\rightarrow F_n = 1$

Número de trochas en cada dirección	F_n
1	1
2	0,80 – 1,00
3	0,60 – 0,80
4	0,50 – 0,75

- El eje legal de Argentina y del Mercosur, que se mide en los censos, es de 10,5 tn eje simple, por lo tanto, para transformarlos en ejes de 18000 lbs, se debe multiplicar por 2,20.



<u>CALCULO DE N</u>					
EJES EQUIVALENTES DE 10 Tn. Y 18.000.- Lbs.					
TIPO DE VEHICULO	DISTRIBUCION DE EJES	Nº DE EJES (1)	% DE C/ TIPO DE VEHIC.(2)	FACTOR "C" (3)	(1)*(2)*(3)/100
AUTOMOVILES					
JEEPS	1,1	2	72,60%	0,010	0,015
CAMIONETAS					
OMNIBUS	1,1	2	4,20%	0,070	0,006
CAMIONES SIN ACOPLADOS	1,1	2	6,00%	0,600	0,072
	1,2	3	0,0	0,380	0,000
CAMIONES CON ACOPLADOS	11-11	4	0,0	0,600	0,000
	11-12	5	4,40%	0,390	0,086
	12-11	5	0,0	0,470	0,000
	12-12	6	0,0	0,320	0,000
SEMI REMOLQUES	111	3	0,0	0,540	0,000
	112	4	12,80%	0,450	0,230
	113	5	0,0	0,410	0,000
	123	6	0,0	0,350	0,000
			100.00%		0,409
VIDA UTIL EN AÑOS:	10				
		tmida inicial			5004
ULTIMO AÑO DEL TMIDA CONOCIDO:	2017				
TMIDA CONOCIDO:	3950	coeficiente (b)			1,15
AÑO DE INAGURACION:	2025	tmida final			5736
nº de años para det. coef. (a)	8				0,6
		Fd			
coef. (a)	1,27	FACTOR POR Nº DE TROCHAS:			1
tasa de crecimiento	0,030	Nº DE EJES EQUIVALENTES 80 KN (8,2Tn) :			
					1,07E+07

- Pérdida de serviciabilidad (ΔPSI)

La calidad de la superficie de rodamiento, medida a través del Índice de Serviciabilidad Presente (PSI) se reducirá desde un valor inicial elevado para la obra nueva (que adoptamos igual a 4,2) hasta una serviciabilidad final (que se establece en 2,5) al término de la vida útil prevista.

Serviciabilidad inicial (P_o): para pavimentos flexibles $\rightarrow P_o = 4,2$
 Serviciabilidad final (P_t): para caminos principales $\rightarrow P_t = 2,5$

$$\Delta\text{PSI} = P_o - P_t = 4,2 - 2,5 \rightarrow \Delta\text{PSI} = 1,7$$



- Confiabilidad (R)

La guía propone el uso de un factor de confiabilidad, que toma en cuenta las incertidumbres posibles en la predicción del tránsito y la predicción del funcionamiento.

Se han desarrollado niveles de confiabilidad de diseño (R%), que determinan los niveles de seguridad de que la sección del pavimento diseñada con el procedimiento, sobreviva a su periodo de diseño para distintos tipos de carretera, por ejemplo, un nivel de confiabilidad de 50% implica un 50 por ciento de probabilidades de que el pavimento funcione bien.

Tipo de camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas interestatales y autopistas	85-99,9	80-99,9
Arterias Principales	80-99	75-99
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Adoptamos → R = 80 %

- Desvío estándar (S_o)

Es la medida de la variabilidad de los datos y su desvío respecto del valor medio.

Condición de diseño	Desvío Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. rígidos)
	0,44 (pav. flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,39 (pav. rígidos)
	0,49 (pav. flexibles)

Adoptamos → $S_o = 0,44$

- Módulo resiliente de la subrasante (M_r)

Para el cálculo del valor soporte de la subrasante, se analizaron los valores de los ensayos de suelo y se adoptó el criterio del menor valor encontrado en el tramo en estudio para estar del lado de la seguridad. → V.S. = 5 %

VS = 5% < 10% → B = 1500

$$M_r = B * CBR = 1500 * 5 \rightarrow M_r = 7500 \text{ psi}$$



- Coeficiente de drenaje (m_i)

Dado que la estructura está conformada por capas ligadas en su totalidad, adoptamos $\rightarrow m_i = 1$

- Número estructural necesario (SN_{nec})

Resumen de las variables adoptadas para el diseño:

- ✓ Ejes equivalentes: 10 700 000
- ✓ Serviciabilidad inicial: 4,2
- ✓ Serviciabilidad final: 2,5
- ✓ Confiabilidad: 80%
- ✓ Desvío estándar: 0,44
- ✓ Módulo resiliente: 7500 psi

Salida del programa de cálculo Darwin ®

The screenshot shows the 'Flexible Design' window for the file 'C:\USERS\ALUMNO\Desktop\Darwin\RUTA11.DWF'. The 'Project Description' field contains 'R.N. N°11: EMP. R.N. N°16 - LTE. CHACO/FORMOSA'. The input fields show the following values:

Parameter	Value
18-kip ESALs Over Initial Performance Period	10,700,000
Initial Serviceability	4.2
Terminal Serviceability	2.5
Reliability Level (%)	80
Overall Standard Deviation	.44
Roadbed Soil Resilient Modulus (PSI)	7,500

Below these, there is a 'Stage Construction' section with radio buttons for stages 1 through 5, and a 'Calc' button. At the bottom, the 'Design Structural Number' is displayed as 4.67.

- Cálculo del refuerzo necesario

Para determinar el coeficiente estructural efectivo de la capa de concreto asfáltico existente con ayuda de la Tabla 11.1 del Manual de AASTHO, se estiman los coeficientes de aporte en función del grado de deterioro del pavimento expresado como superficie afectada con fisuras de media y alta severidad.

En estos tramos se propone la eliminación total de áreas dañadas a partir de fisuras del Grado 6 en adelante, de tal manera que la superficie del pavimento existente sea homogénea, para lo cual se incrementara el área de bacheo prevista a la cantidad necesaria para lograr este objetivo.

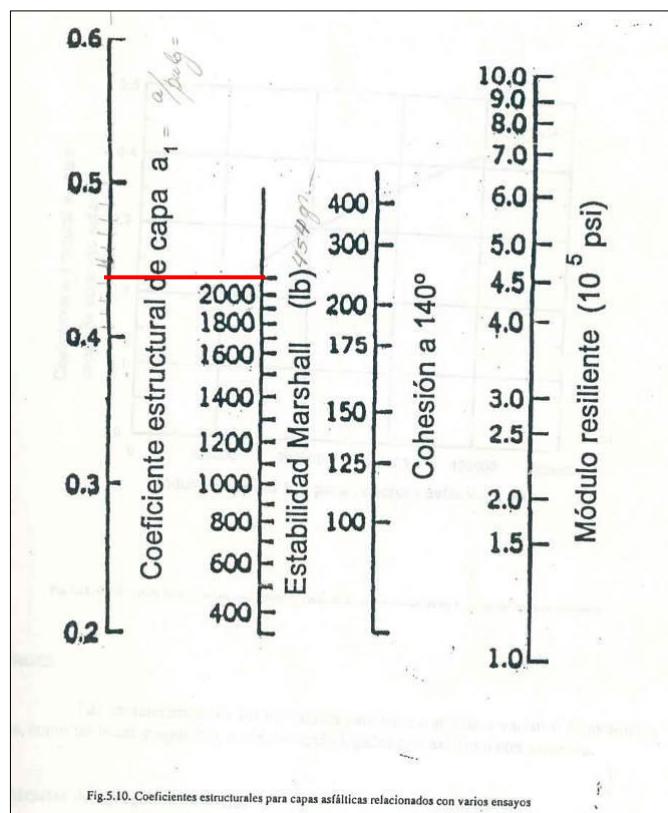




Tabla 11.1

Valores sugeridos del coeficiente estructural para capas de pavimentos deteriorados

Material	Condición de superficie	Coeficiente (pulg ⁻¹)
Concreto asfáltico	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,35-0,40
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,25-0,35
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,20-0,30
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,14-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,20-0,35 ✓
Base estabilizada	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,20-0,35
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,25
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,10-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,08-0,15
Base o sub base granular	Sin evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,10-0,14
	Alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,00-0,10

Adoptamos los siguientes valores:

$$ac.A = 0,17/cm$$

$$a_{base\ C.A.} = 0,09/cm$$

$$a_{base} = 0,06/cm$$

$$a_{sub\ base} = 0,05/cm$$



Con el programa Darwin® se calculó el espesor necesario de concreto asfáltico para cubrir la solicitud del tránsito:

Specified Thickness Design						
Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A. Modificado	.17	1	4	.68	3.65
2	C.A.	.12	1	5	.60	4.50
3	C.A.	.11	1	5	.55	4.45
4	C.A.	.11	1	5	.55	4.45
5	Base concreto asfáltico	.09	1	5	.45	4.33
6	Base granular	.06	1	15	.90	14.00
7	Sub base suelo cal	.05	1	20	1.00	18.80
8						
		Sum		59.00	4.73	
Design SN for all Layers (value to match) <input type="text" value="4.67"/>						
DESIGN OK. Calculated SN >= Design SN					<input type="button" value="Calc"/>	<input type="button" value="OK"/>

$$\mathbf{SN_{diseño} = 4,73 > SN_{nec} = 4,67}$$

Se adopta una capa de concreto asfáltico de espesor igual a 0,04 m para la sección 5.



6) Sección 6: Km 1060,60 - Km 1103,10



De la misma manera que en la sección anterior, la R.N. N°11 intersecta con la R.P. N°56 (a la Leonesa) y disminuye el TMDA. Los nuevos valores para el cálculo son:



	CANTIDAD	RESISTENCIA (SAL.) - INT.C/ CHACO	TOTAL	ESAL	ESAL	PERMANENTE
7	Santa Fe	LAS GARZAS - LTE.C/ CHACO	826,97	930,65	2750	Cobertura
18	Chaco	LTE.C/SANTA FE - INT.EX R.N.89 (I)	930,65	983,45	2750	Cobertura
18	Chaco	INT.EX R.N.89 (I) - RESISTENCIA (ENT.)	983,45	1002,01	3376	ver detalle Permanente
18	Chaco	RESISTENCIA (ENT.) - RESISTENCIA (SAL.)	1002,01	1004,94		Área Urbana
18	Chaco	RESISTENCIA (SAL.) - INT.R.N.16	1004,94	1007,79		Área Urbana
18	Chaco	INT.R.N.16 - INT.R.P.90 (I)	1007,79	1044,76	7428	ver detalle Permanente
18	Chaco	INT.R.P.90 (I) - INT.R.P.56 (D) (A LA LEONESA)	1044,76	1060,16	3950	Cobertura
18	Chaco	INT.R.P.56 (D) (A LA LEONESA) - LTE.C/ FORMOSA	1060,16	1103,16	3115	Cobertura
22	Formosa	LTE.C/CHACO - INT.R.P.1 (I)	1103,16	1143,95	3100	ver detalle Permanente
22	Formosa	INT.R.P.1 (I) - SAN HILARIO (I)	1143,95	1160,14	4700	ver detalle Cobertura
22	Formosa	SAN HILARIO (I) - ACC.SUR A FORMOSA	1160,14	1170,32	7350	Cobertura
22	Formosa	ACC.SUR A FORMOSA - ACC.NORTE A FORMOSA	1170,32	1176,15	9500	Cobertura
22	Formosa	ACC.NORTE A FORMOSA - INT.R.N.81 (I)	1176,15	1184,38	5600	ver detalle Cobertura
22	Formosa	INT.R.N.81 (I) - INT.R.P.2	1184,38	1214,17	3426	ver detalle Permanente

- Determinación del $ESAL_{diseño}$

El método empleado en la estimación de las cargas futuras es el denominado de los Ejes Equivalentes, el cual se basa en la conversión de las cargas de diversa magnitud, y sus repeticiones, a un número de cargas equivalentes.

$$N = F_d * TMDA_{final} * 365 * F_e * F_n * 2,20 * \text{Vida útil}$$

Siendo:

- F_d = Factor de distribución por dirección. Del contador permanente se obtuvo que la direccionalidad de la sección es de 60/40 $\rightarrow F_d = 0,60$
- $TMDA_{final}$

$$TMDA\ 2017 = 3115$$

$$TMDA_{futuro} = TMDA * (1 + r)^n$$

$$\text{Coeficiente } b = ((1 + r)^{\text{Vida útil}} - 1) / (\text{Vida útil} * r) = ((1 + 0,03)^{10} - 1) / (10 * 0,03) \rightarrow b = 1,15$$

Vida útil = es aquel tiempo que transcurre entre la construcción del pavimento y el momento que alcanza el mínimo de serviciabilidad.

Adoptamos una vida útil = 10 años

Tasa de crecimiento (r): se basa en estudios socio-económico de la región, analizando la población, producción, consumo de combustible, parque automotor y TMDA (existentes en la región). Está íntimamente relacionado con la proyección del tránsito durante la vida útil de la obra. $\rightarrow r = 0,03$ (valor adoptado por DNV)

$$TMDA_{futuro} = TMDA * (1 + r)^n = 3115 * (1 + 0,03)^8 = 3946 = TMDA_{inicial}$$

$$TMDA_{final} = TMDA_{inicial} * b = 3946 * 1,15 \rightarrow TMDA_{final} = 4524$$



- Factor de equivalencia (F_d): es el factor que hace la conversión a ejes simples de rueda doble de 8,20tn.
- Factor de distribución de trocha (F_n) → $F_n = 1$

Número de trochas en cada dirección	F_n
1	1
2	0,80 – 1,00
3	0,60 – 0,80
4	0,50 – 0,75

- El eje legal de Argentina y del Mercosur, que se mide en los censos, es de 10,5 tn eje simple, por lo tanto, para transformarlos en ejes de 18000 lbs, se debe multiplicar por 2,20.



CALCULO DE N					
EJES EQUIVALENTES DE 10 Tn. Y 18.000.- Lbs.					
TIPO DE VEHICULO	DISTRIBUCION DE EJES	Nº DE EJES (1)	% DE C/ TIPO DE VEHIC.(2)	FACTOR "C" (3)	(1)*(2)*(3)/100
AUTOMOVILES JEEPS CAMIONETAS	1,1	2	63,30%	0,010	0,013
OMNIBUS	1,1	2	5,60%	0,070	0,008
CAMIONES SIN ACOPLADOS	1,1	2	6,60%	0,600	0,079
	1,2	3	0,0	0,380	0,000
CAMIONES CON ACOPLADOS	11-11	4	0,0	0,600	0,000
	11-12	5	5,20%	0,390	0,101
	12-11	5	0,0	0,470	0,000
	12-12	6	0,0	0,320	0,000
SEMI REMOLQUES	111	3	0,0	0,540	0,000
	112	4	19,30%	0,450	0,347
	113	5	0,0	0,410	0,000
	123	6	0,0	0,350	0,000
			100,00%		0,549
VIDA UTIL EN AÑOS:	10	tmda inicial			3946
ULTIMO AÑO DEL TMDA CONOCIDO:	2017				
TMDA CONOCIDO:	3115	coeficiente (b)			1,15
AÑO DE INAGURACION:	2025	tmda final			4524
nº de años para det. coef. (a)	8	Fd			0,6
coef. (a)	1,27	FACTOR POR Nº DE TROCHAS:			1
tasa de crecimiento	0,030	Nº DE EJES EQUIVALENTES 80 KN (8,2Tn) :			
					1,14E+07

- Pérdida de serviciabilidad (ΔPSI)

La calidad de la superficie de rodamiento, medida a través del Índice de Serviciabilidad Presente (PSI) se reducirá desde un valor inicial elevado para la obra nueva (que adoptamos igual a 4,2) hasta una serviciabilidad final (que se establece en 2,5) al término de la vida útil prevista.

Serviciabilidad inicial (P_o): para pavimentos flexibles $\rightarrow P_o = 4,2$

Serviciabilidad final (P_t): para caminos principales $\rightarrow P_t = 2,5$

$$\Delta\text{PSI} = P_o - P_t = 4,2 - 2,5 \rightarrow \Delta\text{PSI} = 1,7$$



- Confiabilidad (R)

La guía propone el uso de un factor de confiabilidad, que toma en cuenta las incertidumbres posibles en la predicción del tránsito y la predicción del funcionamiento.

Se han desarrollado niveles de confiabilidad de diseño (R%), que determinan los niveles de seguridad de que la sección del pavimento diseñada con el procedimiento, sobreviva a su periodo de diseño para distintos tipos de carretera, por ejemplo, un nivel de confiabilidad de 50% implica un 50 por ciento de probabilidades de que el pavimento funcione bien.

Tipo de camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas interestatales y autopistas	85-99,9	80-99,9
Arterias Principales	80-99	75-99
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Adoptamos → R = 80 %

- Desvío estándar (S_o)

Es la medida de la variabilidad de los datos y su desvío respecto del valor medio.

Condición de diseño	Desvío Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. rígidos)
	0,44 (pav. flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,39 (pav. rígidos)
	0,49 (pav. flexibles)

Adoptamos → $S_o = 0,44$

- Módulo resiliente de la subrasante (M_r)

Para el cálculo del valor soporte de la subrasante, se analizaron los valores de los ensayos de suelo y se adoptó el criterio del menor valor encontrado en el tramo en estudio para estar del lado de la seguridad. → V.S. = 5 %

VS = 5% < 10% → B = 1500

$$M_r = B * CBR = 1500 * 5 \rightarrow M_r = 7500 \text{ psi}$$



- Coeficiente de drenaje (m_i)

Dado que la estructura está conformada por capas ligadas en su totalidad, adoptamos $\rightarrow m_i = 1$

- Número estructural necesario (SN_{nec})

Resumen de las variables adoptadas para el diseño:

- ✓ Ejes equivalentes: 11 400 000
- ✓ Serviciabilidad inicial: 4,2
- ✓ Serviciabilidad final: 2,5
- ✓ Confiabilidad: 80%
- ✓ Desvío estándar: 0,44
- ✓ Módulo resiliente: 7500 psi

Salida del programa de cálculo Darwin ®

The screenshot shows the 'Flexible Design' window of the Darwin software. The project description is set to 'R.N. N°11: EMP. R.N. N°16 - LTE. CHACO/FORMOSA'. The input parameters listed are: 18-kip ESALs Over Initial Performance Period (11,400,000), Initial Serviceability (4.2), Terminal Serviceability (2.5), Reliability Level (%) (80), Overall Standard Deviation (.44), and Roadbed Soil Resilient Modulus (PSI) (7,500). Under Stage Construction, there are five radio buttons labeled 1, 2, 3, 4, and 5, with the first one selected. A 'Calc' button is located to the right of the stage selection. At the bottom, the calculated 'Design Structural Number' is displayed as 4.72.

- **Cálculo del refuerzo necesario**

Para determinar el coeficiente estructural efectivo de la capa de concreto asfáltico existente con ayuda de la Tabla 11.1 del Manual de AASTHO, se estiman los coeficientes de aporte en función del grado de deterioro del pavimento expresado como superficie afectada con fisuras de media y alta severidad.

En estos tramos se propone la eliminación total de áreas dañadas a partir de fisuras del Grado 6 en adelante, de tal manera que la superficie del pavimento existente sea homogénea, para lo cual se incrementara el área de bacheo prevista a la cantidad necesaria para lograr este objetivo.

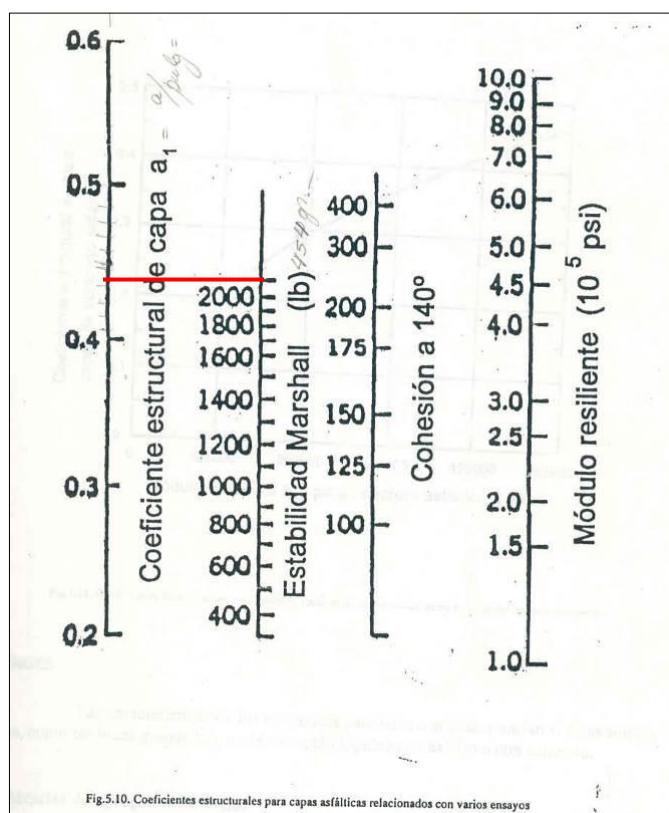




Tabla 11.1

Valores sugeridos del coeficiente estructural para capas de pavimentos deteriorados

Material	Condición de superficie	Coeficiente (pulg ⁻¹)
Concreto asfáltico	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,35-0,40
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,25-0,35
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,20-0,30
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,14-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,20-0,35 ✓
Base estabilizada	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,20-0,35
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,25
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,10-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,08-0,15
Base o sub base granular	Sin evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,10-0,14
	Alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,00-0,10

Adoptamos los siguientes valores:

$$ac.A = 0,17/cm$$

$$a_{base\ C.A.} = 0,09/cm$$

$$a_{base} = 0,06/cm$$

$$a_{sub\ base} = 0,05/cm$$



Con el programa Darwin® se calculó el espesor necesario de concreto asfáltico para cubrir la solicitud del tránsito:

Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A. Modificado	.17	1	4	.68	3.94
2	C.A.	.12	1	5	.60	4.92
3	C.A.	.11	1	5	.55	4.91
4	C.A.	.11	1	5	.55	4.91
5	Base concreto asfáltico	.09	1	5	.45	4.89
6	Base granular	.06	1	15	.90	14.83
7	Sub base suelo cal	.05	1	20	1.00	19.80
8						
			Sum	59.00	4.73	
Design SN for all Layers (value to match)				4.72		
DESIGN OK, Calculated SN >= Design SN					<input type="button" value="Calc"/>	<input type="button" value="OK"/>

$$\mathbf{SN_{diseño} = 4,73 > SN_{nec} = 4,72}$$

Se adopta una capa de concreto asfáltico de espesor igual a 0,04 m para la sección 6.



Ensanche de calzada

Por lo expuesto anteriormente y como figura en la norma 2010, el ancho del carril debería ser de 3,65 m (ancho de calzada = 7,30 m) para velocidades mayores a 80 km/h. **Por lo tanto, proponemos un ensanche de la calzada de 0,60 m para así cumplir con la norma actual.**

Al ensancharse la calzada, se deberá demoler la banquina pavimentada que se encuentra a ambos lados de ésta. Ya que el paquete estructural de la banquina actual no cumple con el número estructural requerido para la calzada y se encuentra en un lugar crítico de ella.

Se propone la realización de una base de arena-cemento de consistencia fluida (RDC) de 35 cm de espesor (resistencia media a la compresión simple a los 7 días de 21 kg/cm².), riego de imprimación con emulsión asfáltica, una base de concreto asfáltico de espesor igual a 7 cm, y 2 capas de concreto asfáltico, la primera de 7 cm de espesor y la última capa, un espesor en coincidencia con el necesario para la repavimentación de la calzada.

Por lo tanto, se debe demoler la banquina y realizar el ensanche con el siguiente diseño estructural:

Adoptamos los mismos valores del coeficiente “ai”, usados en cálculos previos.

Debido a que en las secciones 1, 3, 5 y 6, la capa asfáltica de la repavimentación tendrá un espesor de 0,04 m, el paquete estructural estará compuesto por el siguiente diseño:

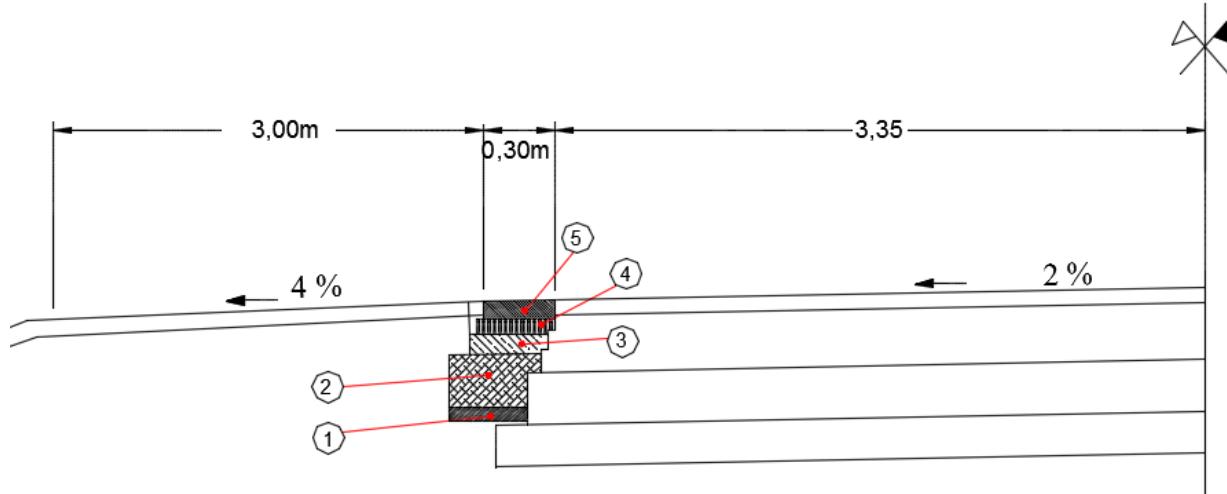
Specified Thickness Design						
Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A.	.17	1	4	.68	3.71
2	C.A.	.17	1	7	1.19	6.71
3	Base concreto asfáltico	.16	1	7	1.12	6.69
4	RDC	.06	1	35	2.10	34.17
5						
6						
7						
8						
		Sum	53.00	5.09		
Design SN for all Layers (value to match)				5.04		
DESIGN OK, Calculated SN >= Design SN					Calc	OK



Las secciones 2 y 4, poseen un refuerzo para la calzada de 0,06 m, por lo que el paquete estructural estará compuesto por el siguiente diseño:

Specified Thickness Design						X
Layer	Material Description	Struct. Coef. (Ai)	Drainage Coef. (Mi)	Thickness (Di)	Structural Number	Thickness to match Design SN
1	C.A.	.17	1	6	1.02	5.71
2	C.A.	.17	1	5	.85	4.71
3	Base concreto asfáltico	.16	1	7	1.12	6.69
4	RDC	.06	1	35	2.10	34.17
5						
6						
7						
8						
				Sum	53.00	5.09
Design SN for all Layers (value to match) <input type="text" value="5.04"/>						
DESIGN OK, Calculated SN >= Design SN						<input type="button" value="Calc"/> <input type="button" value="OK"/>

A continuación detallamos el perfil del ensanche de la calzada y las obras a realizar en la próxima repavimentación:



OBRAS A EJECUTAR

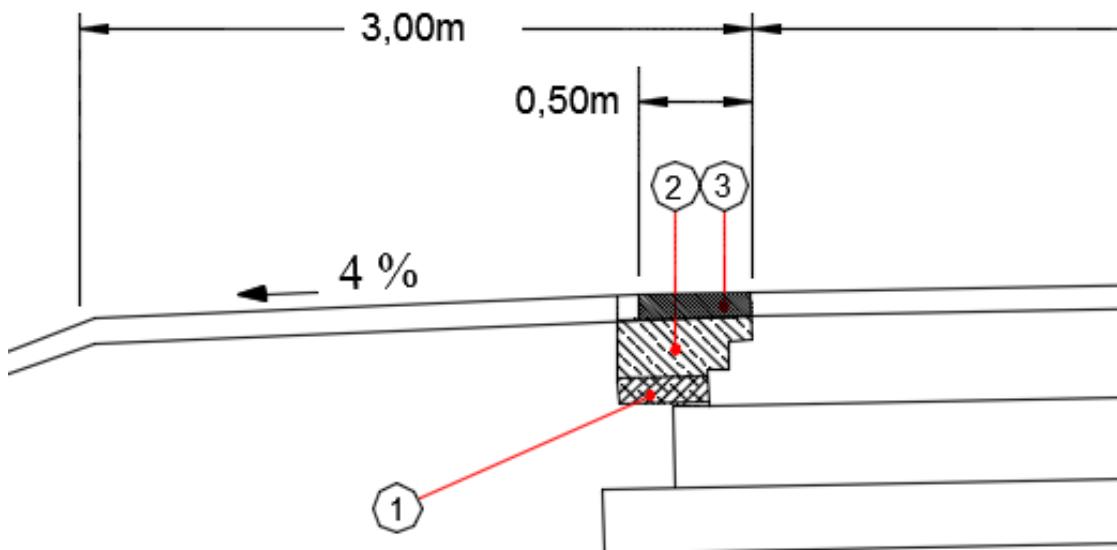
- ① Apertura de caja para ensanche de calzada - Ancho = 0,60m y 0,60m de profundidad incluido el Saneamiento y Compactación del fondo de caja al 95% de Dmáx. Proctor.
- ② Base de RDC en 0,35m. de espesor y 0,50 m de ancho, incluido riego de imprimación y curado .
- ③ Base con mezcla asfáltica de 0,07 m de espesor, incluido riego de liga.
- ④ Carpeta de concreto asfáltico, espesor s/ sección, incluido riego de liga.
- ⑤ Carpeta de concreto asfáltico modificado de espesor s/ sección, incluido riego de liga.



Banquinas

Teniendo en cuenta que las banquinas constituyen uno de los elementos críticos de la sección transversal del camino, proveyendo al usuario una zona despejada que les permita recuperar la marcha ante eventuales salidas del camino, evitando así la caída del borde del pavimento, sumado a que tener, en la actualidad, un sector de la banquina pavimentada actúa de soporte lateral de la estructura de la calzada, en sectores que presentan erosiones importantes y deterioro de bordes.

El trabajo en las banquinas consistió en la apertura de caja en ambos lados de la calzada en un ancho promedio de 0,60 m (1), saneamiento de la base de asiento, compactación de la subrasante hasta un 95 % de la densidad máxima Proctor según el tipo de suelo y se realizó una base de arena-cemento de consistencia fluida (RDC) en 0,20 m de espesor (2), riego de imprimación con emulsión asfáltica, calce con suelo para curado durante 7 días. Transcurrido este tiempo se retira el colocado para el calce, limpieza de la superficie, riego de liga con emulsión de corte rápido y colocación de la carpeta de concreto asfáltico (3).



El material empleado es de origen comercial, compuesto por arena del río Paraná, cemento portland y aditivos, hecho en planta con calidad controlada.

El contenido mínimo de cemento es de 150 kg/cm³ y la resistencia media a la compresión simple a los 7 días de 21 kg/cm².

La forma de ejecución de la apertura de caja garantizará el confinamiento lateral de las capas a colocar y un eficaz apoyo sobre la capa inmediata inferior.



En la tabla 3.22 de la actual norma, podemos observar los anchos de banquinas mínimos de acuerdo al tipo y la categoría de la ruta.

De acuerdo a la tabla, con la pavimentación de 0,50 m de banquina, bastaría para alcanzar el mínimo recomendado, como ocurre en la actualidad.

Tabla 3.1 Anchos parciales y totales de banquinas externas

Tipos	Categoría	V km/h	Banquina		
			C/Pav	S/Pav	Total
			m	m	m
CARRETERA	II	120	1	2	3
		100	1	2	3
		70	1	1	2
		50	0,5	1,5	2
COMÚN	III	110	0,5	2,5	3
		90	0,5	2,5	3
		60	0,5	1,5	2
		40	0,5	1	1,5
BAJO VOLUMEN	IV	100	-	3	3
		70	-	3,3	3,3
		50	-	2	2
		30	-	1,5	1,5
	V	90	-	2	2
		50	-	2	2
		30	-	1,5	1,5
		25	-	0,5	0,5

Por lo expuesto anteriormente, la norma 2010 de la D.N.V. recomienda pavimentar la totalidad de las banquinas, pero en Argentina esto sería muy peligroso, ya que muchos conductores podrían considerar a la banquina como un carril más. Por lo que proponemos una pavimentación de banquina un ancho de 2,50m y 0,50 m de banquina de suelo en toda la longitud del tramo en estudio. En base a los siguientes motivos:

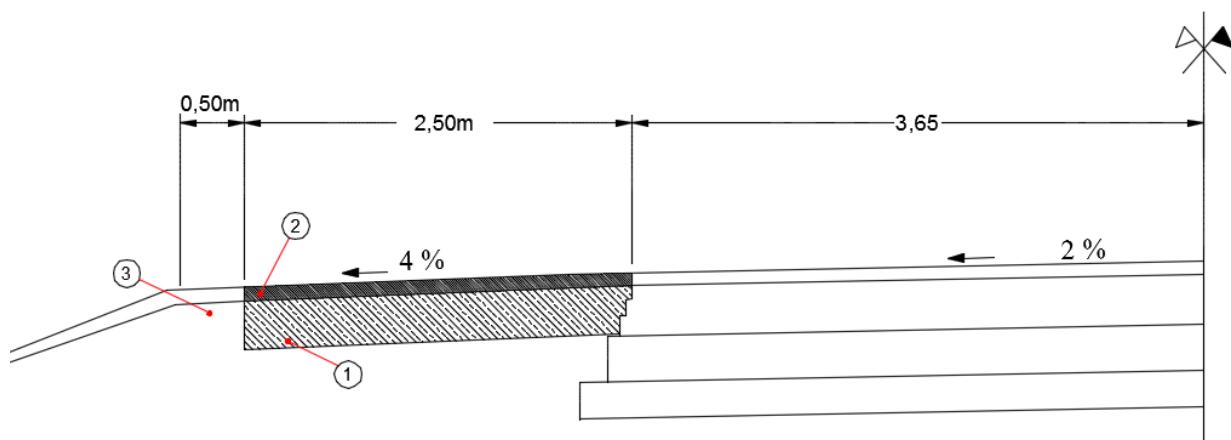
- Pavimentar la banquina aumenta el nivel de seguridad de la ruta. Siendo éste un tramo muy importante en el corredor bioceánico.
- En la sección 1 del camino se observa una activa presencia de peatones y ciclistas. Las banquinas intermitentemente pavimentadas son inseguras para los ocupantes.
- Aumentaría la categoría del camino.
- Disminuiría la tasa de accidentes por salida del camino, evitando la caída del borde del pavimento.
- Aumenta la zona para vehículos de emergencia.
- Es un carril de emergencia natural.
- Tránsito más seguro de maquinarias agrícolas y equipos especiales, evitando la invasión del carril de sentido contramano.



Diseño estructural de la banquina

El número estructural del paquete de la banquina es menor al de la calzada debido a que en ella la circulación vehicular es sólo ocasional.

Por lo dicho anteriormente, en la próxima repavimentación (2025 - 2035), debería pavimentarse la banquina un ancho de 2,50 m. A causa del ensanche de la calzada, deberá ensancharse también la banquina, para que ésta mantenga los 3,00 m de ancho, exigidos por la norma 2010. En base al perfil actual del camino, proponemos el siguiente perfil:



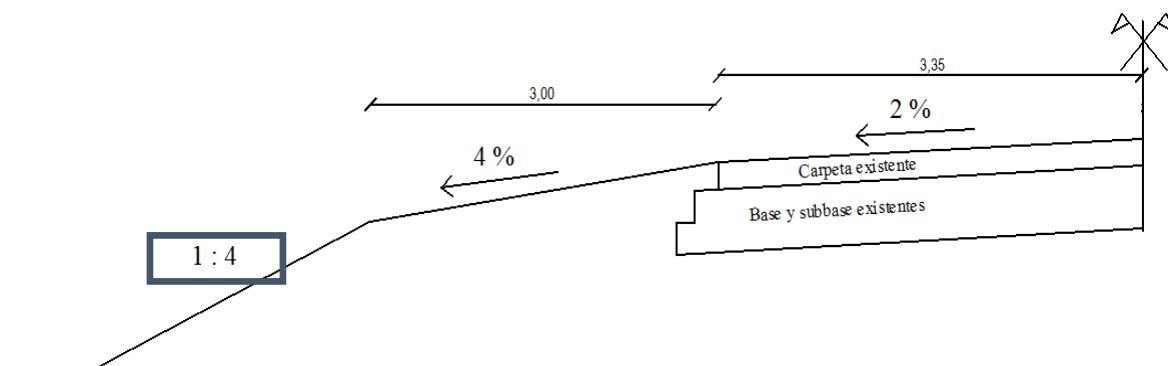
- Banquina pavimentada
 - 1) Base de estabilizado granular con 3 % de cemento en 0,20 cm de espesor.
 - 2) Carpeta de concreto asfáltico modificado de 0,05 cm de espesor.
- Banquina de suelo
 - 3) Banquina de suelo, nivelada hasta nivelar con el pavimento



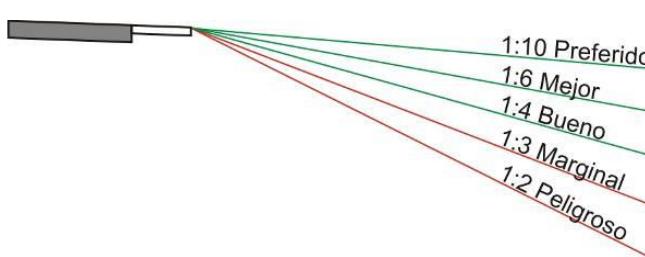
Taludes

Como contamos solamente con el perfil tipo del camino y no con una planialtimetría de la ruta, adoptamos la pendiente 1:4 como la pendiente tipo de todo el tramo.

Proponemos tender la pendiente de los taludes a 1:6 para brindar no sólo seguridad técnica sino también psicológica a los ocupantes. Ya que con esta pendiente el conductor puede ver el talud del terraplén y no sentir que tiene un precipicio al borde del camino.



Al tender un talud, es mayor la probabilidad de que un vehículo que transite por el costado del camino, pueda volver al camino sin que éste sufra algún accidente. Y esto lo podemos observar de la tabla 3.23.Clasificación de las condiciones de seguridad de taludes (norma 2010 de la D.N.V.):



Taludes	Clasificación
1:2 (50%)	Peligrosas
1:3 (33%)	Marginales
1:4 (25%)	Buenas
1:6 (17%)	Mejores
1:10 (10%)	Preferidas

En base a los análisis de la norma 2010, las pendientes 1:4 es considerada como traspasable pero no recuperable, es decir, los vehículos pueden circular por allí con seguridad pero no podrá volver a la calzada. En cambio con una pendiente de 1:6, el talud es traspasable y recuperable, por lo que el conductor podrá recuperar el control del vehículo.

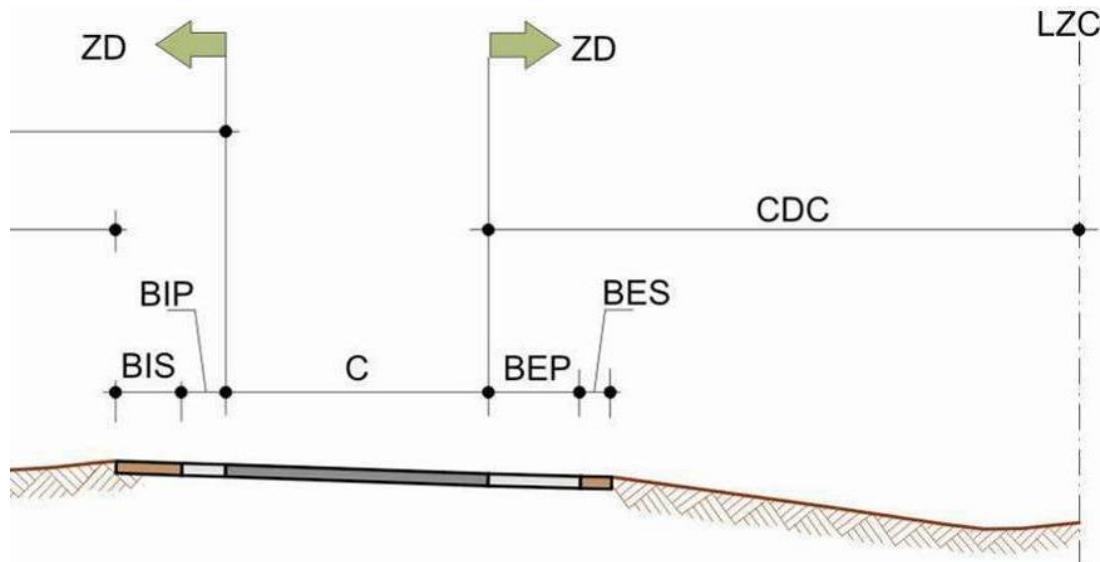


Zona despejada

Los vehículos que circulan por los costados de la calzada, lo hacen en una zona peligrosa. Esto se reduce si la superficie del costado del camino es lo más plana y firme posible, además de no contar con obstáculos peligrosos.

La zona despejada es un área lateral a la calzada donde un vehículo que haya salido del camino puede circular sin peligros, permitiéndole al conductor del vehículo errante recuperar el control sin ocasionarle un vuelco o un choque contra algún elemento.

Observamos el siguiente gráfico (pág. 3.84 norma 2010 D.N.V.):



C: Calzada

LZC: Límite Zona de Camino

CDC: Costado de la Calzada

ZD: Zona Despejada

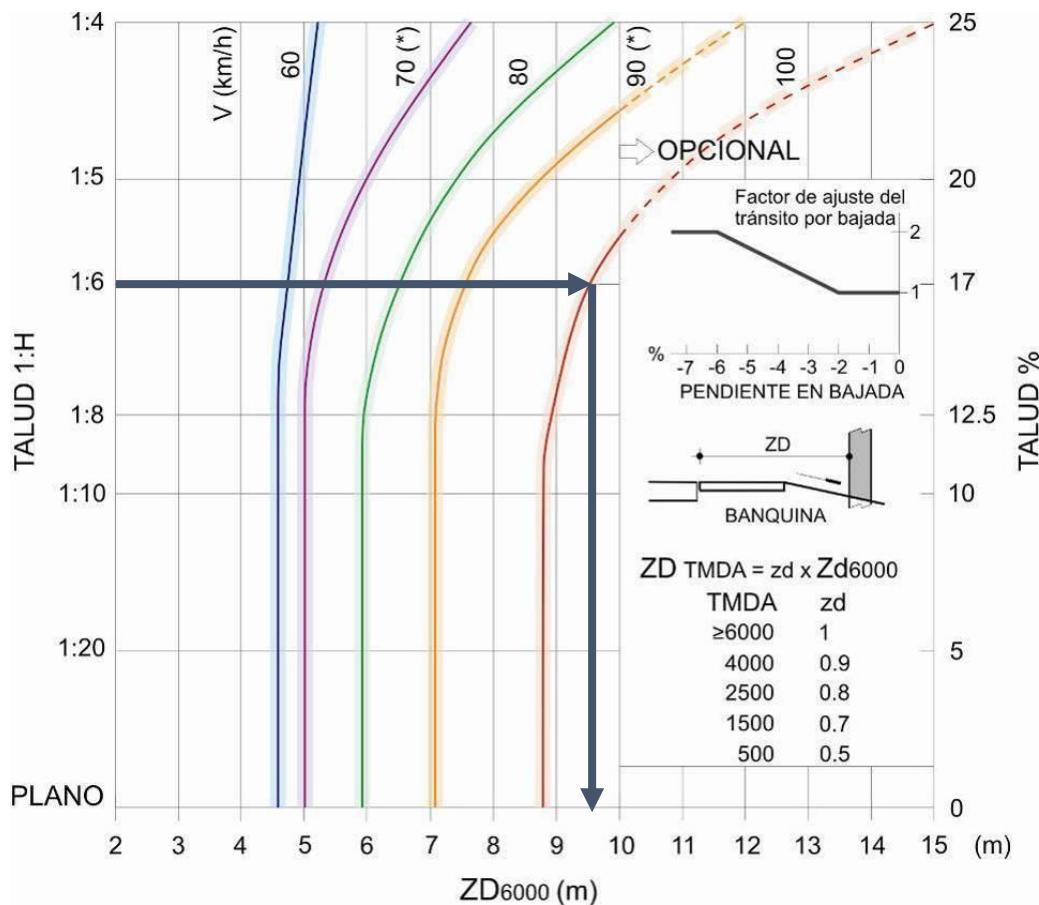
BES: Banquina Externa de Suelo

BEP: Banquina Externa Pavimentada

BIP: Banquina Interna Pavimentada.

BIS: Banquina Interna de Suelo

Mediante la figura 3.39 de la norma 2010, podemos obtener el ancho deseable de la zona despejada en un camino.



$$ZD_{TMDA} = zd * Zd_{6000} = 1 * 9,5 \text{ m} \rightarrow ZD_{TMDA} = 9,5 \text{ m} \approx 10 \text{ m}$$

Se buscará que proveer, en la longitud total tramo, un ancho de zona despejada de 10 m, contados desde el borde de la calzada al elemento lateral más próximo.

Según la norma 2010, este ancho debe verse como “**una anchura conveniente para el diseño y mantenimiento de los propósitos, más que como una demarcación absoluta entre las condiciones de seguridad e inseguras.**”



Alcantarillas

Como parte de la adecuación del tramo, se propuso un cambio de pendiente del talud del terraplén, llevando la pendiente tipo igual a 1:4 hasta 1:6 en toda la longitud del tramo. Siendo esta pendiente más segura que la anterior. Como consecuencia, se propone el ensanche de todas las alcantarillas del tramo.

Al no disponemos de información referente a la tapada de cada alcantarilla (para determinar los taludes a cada lado) se estima un ensanche uniforme para todas las alcantarillas. Para las tipo O-41211-I Modificada tomamos un valor promedio de 18 m (teniendo en cuenta la pendiente de 1:6 del talud). Adoptamos una tapada uniforme de 0,70 m para toda la longitud del tramo.

Debido al ensanche de las mismas, las alas se tendrán que hacer de nuevo. Toda esta información se encuentra en las siguientes planillas:



RELEVAMIENTO DE OBRAS DE ARTE MENORES

Ruta	Ubicación	Descripción	Estructura Tipo	Luces		h	Y (tapada)	h + Y	J	ΔJ	J final	Alc. Con Protección de Barandas Metálicas	Corresponde protección Baranda Metálica	Observaciones
				Número	Longitud									
0011	1.010,04	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,60	2,40	0,70	3,10	13,70	4,00	17,70	SI	SI	
0011	1.011,01	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,20	0,70	1,90	14,83	4,00	18,83	NO	NO	
0011	1.012,10	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,40	1,10	0,70	1,80	12,37	5,00	17,37	NO	NO	
0011	1.014,80	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	1,75	0,70	2,45	12,95	5,00	17,95	NO	NO	
0011	1.014,91	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	3,10	1,75	0,70	2,45	14,25	4,00	18,25	NO	NO	
0011	1.017,68	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	3,10	2,60	0,70	3,30	13,08	5,00	18,08	NO	SI	Colocar Protección de barandas metálicas A/L
0011	1.018,56	RIO TRAGADERO	02											
0011	1.019,15	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	3,00	2,55	0,70	3,25	13,62	4,00	17,62	NO	SI	Colocar Protección de barandas metálicas A/L
0011	1.021,68	Aº. CAROLI	02											
0011	1.023,35	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,05	0,70	1,75	14,80	4,00	18,80	NO	NO	
0011	1.024,72	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,10	2,45	0,70	3,15	14,80	4,00	18,80	NO	SI	Colocar Protección de barandas metálicas A/L
0011	1.025,18	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,20	2,00	0,70	2,70	14,55	4,00	18,55	NO	NO	
0011	1.026,24	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,10	1,00	0,70	1,70	14,60	4,00	18,60	NO	NO	
0011	1.028,68	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,40	1,80	0,70	2,50	15,15	4,00	19,15	NO	NO	
0011	1.029,01	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,80	0,70	2,50	13,80	4,00	17,80	NO	NO	
0011	1.029,56	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,30	0,70	2,00	15,25	4,00	19,25	NO	NO	
0011	1.031,58	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,20	1,80	0,70	2,50	13,90	4,00	17,90	NO	NO	
0011	1.033,79	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	3,20	1,55	0,70	2,25	15,15	4,00	19,15	NO	NO	
0011	1.035,47	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	0,70	0,70	1,40	14,40	4,00	18,40	NO	NO	
0011	1.035,77	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,50	0,70	2,20	14,90	4,00	18,90	NO	NO	
0011	1.036,05	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,00	0,70	1,70	14,30	4,00	18,30	NO	NO	
0011	1.037,27	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,20	1,30	0,70	2,00	14,90	4,00	18,90	NO	NO	
0011	1.040,38	Aº INE	02											
0011	1.042,39	Aº ORTEGA	02											
0011	1.042,64	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	1,60	1,10	0,70	1,80	13,15	5,00	18,15	NO	NO	
0011	1.044,04	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,00	0,70	1,70	12,90	5,00	17,90	SI	NO	
0011	1.044,37	Aº GUAYCURU	02											
0011	1.045,25	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	1,10	0,90	0,70	1,60	13,90	4,00	17,90	NO	NO	
0011	1.045,90	ESTERO CUATRO DIABLOS	01	2	2,10	1,10	0,70	1,80	13,70	4,00	17,70	NO	NO	
0011	1.046,20	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10							Hº	----	
0011	1.047,30	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10							Hº	----	
0011	1.048,22	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,30	0,70	2,00	13,15	5,00	18,15	NO	NO	
0011	1.050,91	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	0,80	0,70	1,50	13,15	5,00	18,15	NO	NO	
0011	1.051,61	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,90	0,70	1,60	13,00	5,00	18,00	NO	NO	
0011	1.052,10	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,80	0,70	1,50	13,00	5,00	18,00	NO	NO	
0011	1.053,41	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,70	0,70	1,40	11,25	5,00	16,25	NO	NO	
0011	1.054,36	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,00	0,70	1,70	13,10	5,00	18,10	NO	NO	
0011	1.055,12	RIACHO DEL TRES	02											
0011	1.056,90	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10							Hº	----	Reparar Baranda de Hº Aº (Borde Tipo B) - Vol: 0,53 m³
0011	1.058,32	Aº DEL MEDIO	02											



Ruta	Ubicación	Descripción	Estructura Tipo	Luces		h	Y (tapada)	h + Y	J	Δ J	J final	Alc. Con Protección de Barandas Metálicas	Corresponde protección Baranda Metálica	Observaciones
				Número	Longitud									
0011	1.059,16	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,30	0,70	2,00	13,05	5,00	18,05	NO	NO	
0011	1.060,63	Alc. Tipo O-41211-I	01	3	2,20	1,70	0,70	2,40	13,60	4,00	17,60	NO	NO	
0011	1.061,32	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10							Hº	-----	
0011	1.062,58	Aº QUIA	02											
0011	1.064,39	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	0,60	0,70	1,30	13,10	5,00	18,10	NO	NO	
0011	1.065,25	Aº TUCA	02											
0011	1.065,91	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,30	0,70	2,00	13,05	5,00	18,05	NO	NO	
0011	1.066,37	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	0,85	0,70	1,55	12,95	5,00	17,95	NO	NO	
0011	1.068,22	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,00	0,70	1,70	13,15	5,00	18,15	NO	NO	
0011	1.069,72	Aº ZAPALLO CUE	02											
0011	1.071,49	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,00	0,90	0,70	1,60	13,43	4,00	17,43	NO	NO	
0011	1.073,94	RIO DE ORO	02											
0011	1.076,48	Aº ZAPIRAN	02											
0011	1.078,34	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,80	0,70	1,50	13,10	5,00	18,10	NO	NO	
0011	1.079,94	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	1,60	1,00	0,70	1,70	13,05	5,00	18,05	NO	NO	
0011	1.082,73	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10							Hº	-----	
0011	1.084,27	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,60	0,70	1,30	13,35	4,00	17,35	NO	NO	
0011	1.085,04	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,10							Hº	-----	
0011	1.087,44	Aº LOS ANGELES	02											
0011	1.088,22	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,60	0,70	1,30	13,10	5,00	18,10	NO	NO	
0011	1.090,04	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,50	0,70	2,20	13,30	4,00	17,30	NO	NO	
0011	1.091,54	Alc. Tipo O-41211-I	02	1	5,10	2,10	0,70	2,80	12,83	5,00	17,83	Hº	NO	
0011	1.091,84	Alc. Tipo O-41211-I	02	1	5,10	1,90	0,70	2,60	12,82	5,00	17,82	Hº	NO	
0011	1.092,14	Alc. Tipo O-41211-I	02	1	5,10	2,00	0,70	2,70	12,80	5,00	17,80	Hº	NO	
0011	1.092,34	Aº CANGUI GRANDE	02											
0011	1.093,04	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,00							Hº	-----	
0011	1.095,44	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,10	0,90	0,70	1,60	12,80	5,00	17,80	NO	NO	
0011	1.096,72	Aº CANGUI CHICO	02											
0011	1.098,12	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	0,60	0,70	1,30	13,07	5,00	18,07	NO	NO	
0011	1.098,94	Alc. Tipo O-41211-I	01	1	2,00	1,00	0,70	1,70	13,00	5,00	18,00	NO	NO	
0011	1.099,74	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	1,20	0,70	1,90	12,90	5,00	17,90	NO	NO	
0011	1.100,65	Alc. Tipo O-41211-I	01	2	2,10	0,80	0,70	1,50	12,94	5,00	17,94	NO	NO	
0011	1.101,65	Alc. Tipo Z-2915-I	02	1	5,00							Hº	-----	
0011	1.103,06	RIO BERMEJO	02											



Dársenas y refugios

En el relevamiento hecho del tramo, encontramos dársenas y refugios para el transporte público. Al repavimentarse la calzada, debemos repavimentar también estos lugares destinados al ascenso y descensos de pasajeros.

Esta información la resumimos en la siguiente tabla.

ESTIMACIÓN DE DÁRSENAS Y REFUGIOS PARA TRANSPORTE PÚBLICO				
PROG.		CANTIDAD		TOTAL
		DÁRSENAS	GARITA	
1.008,40	ZONA URBANA RESISTENCIA - ESCUELA	2	2	14
1.008,80	ZONA URBANA RESISTENCIA - BARRIO CRISTO REY	2	2	
1.012,80	ACC. COL BENITEZ-ACC A. SILOS DE GRANOS	2	2	
1.013,46	CAMINO ORATORIO ESTELA MARIS	2	2	
1.017,56	CAPILLA HISTORICA S ANTONIO-TRES HORQUETAS	2	2	
1.018,77	DIRECC DE GRANJA TRES HORQUETAS	2	2	
1.020,85	CAMINO VECINAL	2	2	
1.025,44	ACCESO A MARGARITA BELEN	2	2	4
1.028,10	CAMINO VECINAL CERCA SOC. RURAL DE M.BELEN.	2	2	
1.039,00	CAMINO VECINAL	2	2	2
1.041,28	MONUMENTO MARGARITA BELEN	2	2	4
1.044,76	EMP. RP Nº 90	2	2	
1.058,89	ACC. ESCUELA Nº 35 LAPACHO	2	2	
1.071,90	EXISTENTE	2	2	10
1.070,49	ACCESO A LA LEONESA.	2	2	
1.076,61	EMP. RPNº 37 -ACCESO A GRAL. VEDIA	2	2	
1.103,06	PUERTO VELAZ	2	2	
TOTAL				36



Barandas

A los costados del camino, existen objetos peligros fijos que poseen una pobre capacidad de absorción de energía, donde un impacto contra ellos podría resultar en serios daños para el vehículo o lesiones más graves para los ocupantes. Cuando es imposible eliminar o reubicar éstos objetos, recurrimos a elementos de protección, como las barreras metálicas longitudinales, ya que su objetivo es impedir que un vehículo que deja de transitar por el ancho de coronamiento golpee a objetos fijos.

Según la norma 2010 de la D.N.V., pág. 7.64, se justifica la instalación de barreras laterales cuando:

El choque contra una barrera constituye un accidente sustituto del que tendría lugar en caso de no estar instalada, no exento de riesgos para los ocupantes del vehículo.

Sólo se recomienda instalar una barrera después de comparar los riesgos potenciales de chocar la barrera o el peligro y de descartar la eliminación, reubicación, rediseño del peligro (objeto fijo o condición peligrosa)



Del siguiente gráfico obtenemos la justificación de la colocación de barreras, según la peligrosidad del talud del terraplén:

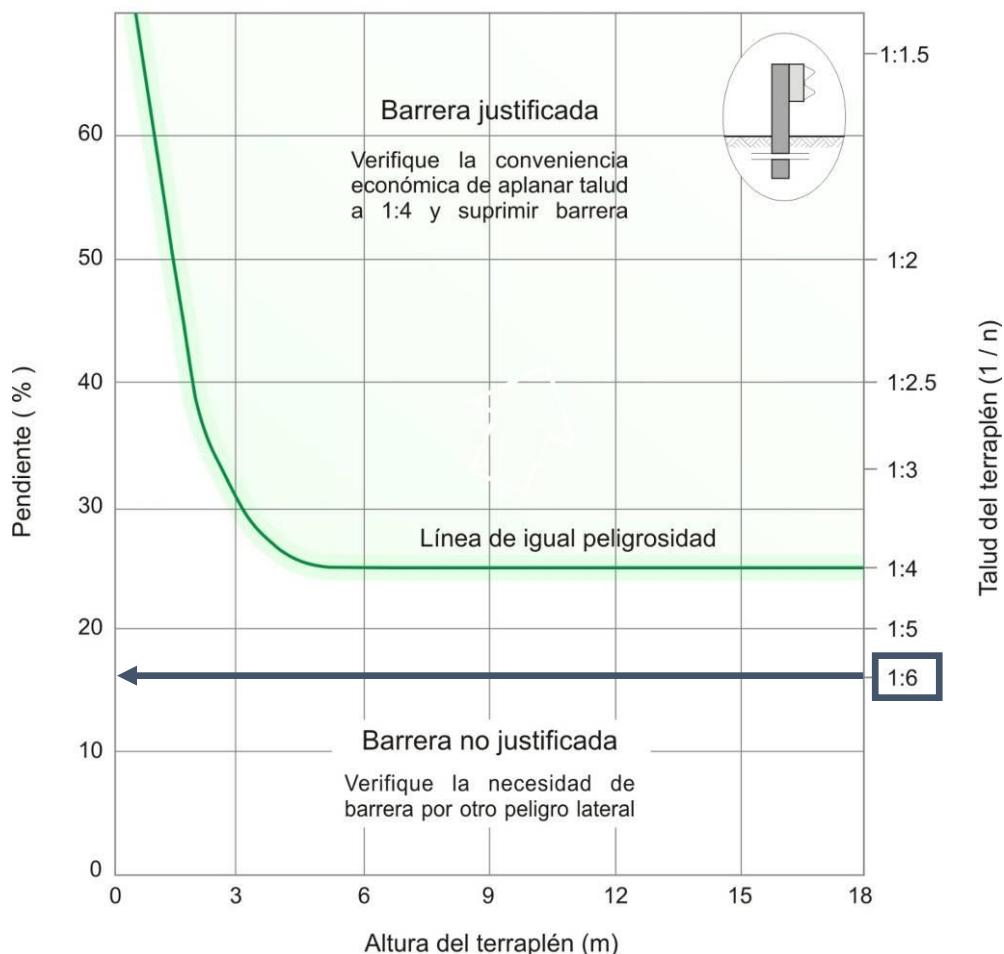


Figura 7.17 Justificación de barrera por configuración peligrosa del terraplén

Observamos de la gráfica anterior que la pendiente del talud del tramo en estudio no justifica la colocación de barrera. Por lo que las barreras longitudinales se pondrán cuando al costado de la calzada haya objetos fijos u otros peligros, donde la posibilidad de chocarlos sea más grave que hacerlo contra la barrera.

Los peligros de objetos fijos y la justificación de protección se encuentran en la tabla 7.7 de la norma 2010:



Tabla 7.2 Justificación de defensas por obstáculos al costado del camino

Peligro	Necesidad de Protección
Árboles con troncos mayores que 0,10 m de diámetro.	Decisión basada en las circunstancias específicas del lugar.
Alcantarillas, tubos, muros de cabeceras	Decisión basada en el tamaño, forma y ubicación del peligro
Contrataludes lisos	Generalmente no se requiere
Contrataludes rugosos	Decisión basada en la posibilidad de impacto
Cuerpos de agua	Los cursos de agua permanentes y lagunas con profundidad mayor que 0,6 m
Cunetas	En función de la traspasabilidad
Muros de sostenimiento	Decisión basada en la textura relativa del muro y en el ángulo máximo e impacto previsto.
Pilas, estribos y extremos de barreras de puentes	Generalmente se requiere
Piedras, bochones	Decisión basada en la naturaleza del peligro y posibilidad de impacto
Postes ¹ de iluminación/señales	Generalmente se requieren para postes no rompibles
Postes ² de Semáforos	En obras rurales de alta velocidad, las señales de tránsito en la zona despejada pueden requerirla.
Postes de servicios públicos	Puede justificarse la decisión sobre la base caso por caso.

Notas:

¹. Donde sea posible, todos los soportes de señales y luminarias debieran ser traspasables, independientemente de su distancia desde el coronamiento.

². En la práctica, se protegen relativamente pocos soportes de señales de tránsito, incluyendo señales luminosas titilantes y barreras usadas en los pasos a nivel ferroviarios. Sin embargo, si se estima necesaria una protección, se pueden usar amortiguadores de impacto en lugar de instalar una barrera longitudinal.

Los caminos deberían diseñarse para minimizar o eliminar los peligros, haciendo innecesaria la instalación de barreras.

En base a estos datos, proporcionados por la norma, se realizó un relevamiento para estimar la necesidad de las barandas para cubrir los objetos fijos.



ESTIMACION DE BARANDA FLEXIBLE NECESARIA POR OBSTÁCULOS A MENOS DE 9 m DEL BORDE DE LA CALZADA Y ALCANTARILLAS DE ALTURA MAYOR A 3 m

PROGRESIVAS		LADO	ELEMENTOS FIJOS A PROTEGER	LONGITUD	LONGITUD	TOTAL POR
DESDE	HASTA			ELEM. RIGIDOS (m)	BARANDAS ALC. (m)	
1007,80	1008,44	L/D	COLUMNAS DE ILUMINACION - SEM. PRECAUCIONALES	640,00	0,00	
1.010,04	1.010,08	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	40,00	
1.011,01	1.011,07	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.012,10	1.012,16	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.014,80	1.014,86	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.014,91	1.014,97	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.017,68	1.017,74	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.019,15	1.019,21	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.023,35	1.023,41	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.024,72	1.024,78	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	1640,00
1.025,18	1.025,24	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.025,44	1.025,56	L/D	PROT. COL. ILUMINACION ACCESO	120,00	0,00	
1.026,24	1.026,30	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.028,20	1.028,26	L/I	ARBOL DE GRAN DIAMETRO (d<9m.)	60,00	0,00	
1.028,68	1.028,74	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.028,20	1.028,26	L/I	ARBOL DE GRAN DIAMETRO (d<9m.)	60,00	0,00	
1.029,01	1.029,07	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.029,56	1.029,62	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	840,00
1.040,00	1.044,76	A/L	A DEFINIR	260,00	0,00	
1.031,58	1.031,64	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.033,79	1.033,85	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.035,47	1.035,53	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.035,77	1.035,83	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.036,20	1.036,26	L/D	ARBOL DE GRAN DIAMETRO (d<9m.)	60,00	0,00	
1.037,27	1.037,33	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	920,00
1.041,00	1.041,16	A/L	PROTECC. BALANZA PERMANENTE	320,00	0,00	
1.042,39		A/L	REEMPLAZO BAR. MET. PTE. Aº ORTEGA	0,00	80,00	
1.042,64	1.042,70	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.044,04	1.044,10	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.044,37		A/L	REEMPLAZO BAR. MET. PTE. Aº GUAYCURU	0,00	80,00	720,00
1.044,76	1.060,16	A/L	A DEFINIR	320,00	0,00	320,00
1.060,63	1.060,69	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	80,00	
1.061,32	1.061,38	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.099,74	1.099,80	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	120,00	
1.101,65	1.101,71	A/L	ALCANTARILLA TRANSVERSAL	0,00	80,00	
1.102,30		L/I	ARBOL DE GRAN DIAMETRO (d<9m.)	60,00	0,00	
1.103,01	1.103,17	L/I	PROT. LINEA DE ARBOLES (d<9m.)	320,00	0,00	
1.103,25	1.103,31	A/L	COMPLET. TRAV. URBANA PTO. EVA PERON	420,00	0,00	1200,00



Las barandas Flex beam utilizadas en este tramo de ruta, son sistemas semirrígidos que al ser chocados absorben la energía del impacto deformándose para contener y redireccionar el vehículo que ha perdido el control.

Por lo tanto, se debe prever una distancia entre la barrera y el objeto fijo o potencial peligro, en la figura 7.37 de la norma 2010 observamos las distancias recomendadas:

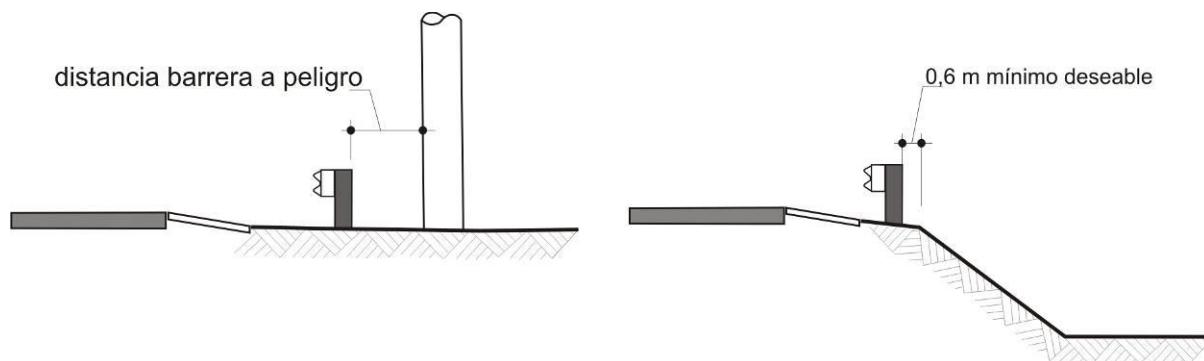


Figura 7.37 Distancia de la barrera al peligro

En el caso de los terraplenes, la distancia mínima debe ser de 0,60 m al quiebre del talud para que la barrera provea la suficiente resistencia para que el sistema funcione correctamente.

Para que la barrera sea efectiva y que el resultado final no sea más peligroso que el objeto fijo no protegido, la distancia entre la barrera y el objeto a proteger debe ser, como mínimo, de 1 m (ancho recomendado por la D.N.V.). Por lo tanto, todas las barreras que se encuentran en el tramo, deben ajustarse a estas medidas.



Señalamiento horizontal y vertical

Cuanto mayor sea la información que brinda la ruta, con mayor seguridad circulará el conductor, permitiéndole no solo mantener el vehículo dentro del carril sino también planear las maniobras con mayor anticipación.

Para el señalamiento horizontal, la norma 2010 de la D.N.V. lo resume en 3 categorías (pág. 7.19):

- Líneas longitudinales (líneas de centro, de carriles, de borde de carriles)
- Líneas transversales (líneas de detención en las intersecciones peatonales, líneas de cruce de peatones en intersecciones),
- Marcas de palabras y símbolos (p. ej., flechas de pavimento, canalización pintada).

Las líneas longitudinales permiten que el conductor se mantenga en el carril con su vehículo, evitando que se desplace hacia el lateral o hacia el carril opuesto, sobretodo en condiciones adversas (lluvias, niebla u operación nocturna).

La norma recomienda (pág 7.20) líneas de borde de 10 o 15 cm, por lo tanto, utilizaremos líneas de borde de 15 cm de ancho ya que consideramos que 10 cm es muy pobre.

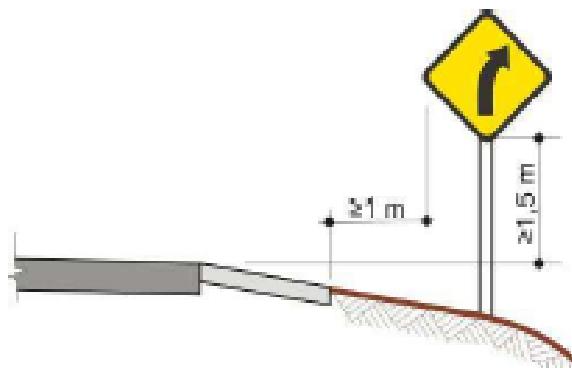


Figura 7.8 Líneas de borde de 10 cm de ancho

En cuanto a la marcación de palabras y símbolos, en Argentina no es muy común y la norma no lo exige.

Además del señalamiento horizontal, algunos aspectos de la geometría del camino necesitarán información adicional. **Para ello utilizaremos señalamiento vertical. Para esto, debe hacerse un estudio en profundidad y un proyecto del uso y tipo de señalamiento a utilizarse en toda la longitud del tramo.** No es motivo de estudio en el presente trabajo ahondar en el señalamiento vertical.

De acuerdo a lo dicho en la norma (pág. 7.23), se deben respetar las siguientes medidas en la colocación de las señales en el camino.





Para alertar a los conductores de que han salido del carril asignado utilizaremos en el camino franjas sonoras. Además son dispositivos muy útiles cuando la visibilidad es reducida debido a condiciones climáticas adversas.

La norma (pág. 7.25) describe a las franjas sonoras como ranuras o salientes Ubicadas sobre la superficie del pavimento que ante la circulación de un vehículo sobre ellas producen sonidos y vibraciones que alertan al conductor de una situación potencialmente peligrosa.

Para el tramo en estudio utilizaremos las franjas sonoras “rodilladas: asfalto caliente”. (pág. 7.27). Están compuestas de ranuras redondeadas o en forma de V que se presionan en el asfalto caliente durante la fase de compactación. Un rodillo que tiene un tubo de acero soldado a su tambor crea la tira. Este tubo, que se eleva mas alto que la superficie del tambor, deja una depresión a medida que pasa sobre el asfalto de 2,5 cm de profundidad y 4 a 6 cm de ancho paralelo al carril y de 40 a 90 cm de longitud perpendicular al carril.





RELEVAMIENTO DE PUENTES

- **Río Tragadero**



En una reparación anterior, las losas de aproximación fueron demolidas para reparar el terraplén y luego no fueron rehechas. Debido a esto, no se pueden ejecutar las juntas de dilatación entre la estructura del pavimento flexible y la estructura del puente.



Esta situación disminuye la vida útil de la carpeta además de favorecer la formación de baches en la calzada. Por lo tanto se perdieron los dispositivos de juntas de dilatación en el momento que se demolieron las losas de aproximación



En la conservación de puentes, la protección del terraplén es fundamental. Éste tiene bolsas de suelo cemento en el coronamiento, solución que no garantiza la estabilidad del talud a largo plazo.





- **A° Caroli**

Por la repavimentación no se puede observar a simple vista la existencia de las losas de aproximación. En estos tipos de Puentes su presencia es fundamental, ya que es una estructura de transición entre la rígida del puente y la flexible del acceso.



Además, permite la materialización de un dispositivo de junta para independizar el movimiento horizontal de la estructura rígida a causa de la dilatación o contracción térmica y el producido por las fuerzas de frenado de los vehículos.

Se debe realizar una auscultación para determinar la existencia de la losa de aproximación.

Los dispositivos de juntas de dilatación, si los hubiere, se observan tapados por sucesivas repavimentaciones. En la Carpeta Nueva se observa una fisura transversal temprana en la dirección de la junta. Esto demuestra que la estructura conserva capacidad para moverse. Pero si no existe un dispositivo que impida el ingreso de agua por la fisura, la estructura podría sufrir el incremento de fisuras con la posterior aparición de baches.





Las barandas de accesos de este puente tienen bajo nivel de contención, no tiene continuidad con la baranda del puente y a los empalmes le faltan bulones.

Además, los postes no tienen el nivel de empotramiento necesario debido a la pérdida de confinamiento por la erosión del suelo con los contiene.



No se observan escaleras de desagües por lo que se producen erosiones en las banquinas y los taludes de los terraplenes. Si esto no recibe mantenimiento, la aparición de cárcavas pueden afectar la estructura del pavimento.





- **A° Iné**

Cómo vimos anteriormente, las grietas permiten la filtración de agua hacia la estructura del pavimento provocando en un lapso corto de tiempo la aparición de baches y deformaciones muy peligrosas, no sólo para la estructura del puente sino también para la seguridad de los usuarios.



Como consecuencia, el ahuellamiento es mucho mayor en las calzadas de accesos que en la del puente, por lo que se produce un escalón en la unión del puente con el terraplén, en coincidencia con las huellas, que permite que las ruedas de los vehículos generen un golpe al entrar al puente, especialmente los vehículos pesados. Esto no solo provoca la incomodidad y el fastidio de los usuarios.



No se puede realizar una junta de dilatación efectiva si no existe la losa de aproximación. Aquí no se encuentra materializada una junta de dilatación, por lo tanto, no existe un dispositivo de junta. Como consecuencia, existe la aparición temprana de fisuras transversales en la dirección en que debería estar la junta de dilatación. Contribuyendo al temprano deterioro del pavimento.



Las barandas tienen como característica principal el bajo nivel de contención, favorecido esencialmente por el escaso nivel de empotramiento de los postes, debido a la deficiente compactación del terraplén en los lugares donde son hincados los postes. Además, los empalmes de barandas no cuentan con la totalidad de los bulones de sujeción.

Tampoco hay continuidad con las barandas del puente, y es altamente probable que ante un choque contra las barandas de acceso los vehículos terminen impactando de frente contra las primeras pilas de las barandas rígidas.

No existe una escalera de desagües, por lo que la banquina y el talud del terraplén de cabecera del puente se encuentran erosionados, con cárcavas profundas, que podrían afectar la estructura del pavimento primero y luego la protección de los estribos.





- **A° Ortega**

Se observan grietas en varios modillones de barandas con exposición de armadura y desplazamiento de una sección respecto a la otra en coincidencia con las grietas.





No posee losa de aproximación. En este caso la calificación no responde a la posibilidad de un colapso, sino que se quiere visibilizar esta situación porque los costos de mantenimiento debido a los baches y deformaciones que se producen en las cabeceras de los puentes por la falta de la losa de aproximación son elevados y no se realizan con la celeridad necesaria. Esto último deja expuesto a la superestructura del puente al golpe de los neumáticos debido a los escalones que se forman entre la carpeta de acceso y la del puente. Situación no prevista en el cálculo.

Las juntas de dilatación de los extremos del puente no fueron encontradas: No fueron ejecutadas cuando se construyó el puente o se perdieron junta a las losas de aproximación en alguna reparación del terraplén de cabecera.

El efecto inmediato de esto es la aparición inmediata de fisuras transversales en todo el ancho de la calzada en la unión con la estructura del puente. Estas no tardan en transformarse en grietas, permitiendo el ingreso de agua de lluvia, la que llega más tarde o más temprano a la estructura del pavimento de acceso.

Las defensas son de flex beam: tienen bajo nivel contención, faltan elementos de sujeción en los empalmes, el suelo que soporta los postes tiene deficiencias de compactación y no hay continuidad con las barandas del puente.



Un problema recurrente en estos puentes es la falta de escalera de desagües ya sea porque no fueron construidas o porque fueron demolidas o perdidas en algún evento hídrico extraordinario. Su papel es muy importante para la protección y conservación de las obras de accesos de los puentes, de las banquinas, taludes y conos de defensas de los estribos.

A parte permite un fácil acceso al puente para realizar el mantenimiento y las inspecciones. En la siguiente imagen se puede observar la deficiente terminación de los conos de terraplén, con un nivel bajo de compactación y la colocación de suelo vegetal sin ningún tratamiento. Además la falta de escalera de desague deja a los terraplenes de cabeceras expuestos a la acción directa de las aguas de lluvia.





- **A° Guaycurú**

No cuenta con losa de aproximación, por lo tanto, no hay una transición entre la estructura flexible del pavimento de acceso y la rígida del puente.

Al no tener este elemento la vida útil de los puentes se ve afectada y las tareas de mantenimiento se multiplican. Por lo tanto es razonable proyectar en el mediano o largo plazo la ejecución de la losa de aproximación en ambos accesos al puente.



Si una junta esta materializada entre dos elementos que se deforman de forma completamente diferente deberá ser de características tal que acompañe, no solo el movimiento propio de la estructura como sistema sino que las deformaciones permanentes de la estructura de acceso. Se debe tener en cuenta que de una lado tenemos un elemento estructural que prácticamente no sufre deformaciones, como es la estructura del puente, y del otro, si no hay losa de aproximación, tenemos un terraplén de suelos finos de regular a mala calidad y que, generalmente, están deficientemente compactados en las cabeceras contra los estribos. Todo esto contribuye a que a nivel de rasante tengamos una deformación que es la suma de: Asentamiento por consolidación del terraplén, asentamientos diferenciales por deficiencias en la compactación del terraplén, deformaciones locales por fallas en el pavimento, por ejemplo: Ahueamiento excesivo. Es decir, que un dispositivo de juntas ejecutado bajo estas condiciones tendría un período de vida muy corto.





Los defectos de las barandas de accesos: altura baja, falta de elementos de sujeción en los empalmes, deformaciones localizadas, discontinuidad con la baranda del puente y bajo nivel de contención.

Esta estructura no cuenta con escaleras de desagües. No se puede determinar si no fue ejecutada o si se perdió por algún evento hídrico extraordinario.



La ausencia de la misma deja expuesto al terraplén de cabecera a la acción erosiva de las lluvias, a veces agravada por la obstrucción de los desagües del puente que exige al agua a escurrir hacia los extremos del puente con un caudal con la suficiente fuerza para formar lagrimones en principio, que si no son reparados luego se transforman en cárcavas que en muchos casos comprometen el paquete estructural del pavimento de acceso. En la siguiente foto se pueden ver los efectos de la erosión.

Este tramo fue repavimentado recientemente, y los problemas descriptos no fueron solucionados correctamente.





- **A° Quía**

Todos los puentes del tramo analizado tienen, como dispositivos de apoyos móviles, sistemas de placas de acero forjado que pivotan en rodillos de acero en la mayoría de los casos y en prismas de acero en algunos.



En esta estructura se encuentran totalmente oxidados y con una inclinación que debería medirse y controlar para verificar si se encuentra dentro de los límites admisibles para este tipo de apoyo.





No se visualiza el dispositivo de junta en ninguna de las juntas del puente. Esto se debe a que el tramo ha sido repavimentado en dos o más ocasiones y las juntas originales fueron tapadas por las capas superiores de asfalto.



De esta manera al producirse los movimientos del tablero del puente, especialmente por temperatura, se origina la fisuración de la carpeta de concreto asfáltico en coincidencia con las juntas.

El error que se comete en estos casos es que se pasa con la nueva carpeta por arriba de la existente en el puente agregando espesor y carga muerta para las cuales no se calculó. Por lo tanto lo que se reduce es el coeficiente de seguridad. Además de este error se comete otro al no reacondicionar la junta al nuevo espesor de calzada.

Las barandas de acceso tienen muy bajo nivel de contención, tienen faltante de bulones de sujeción de los empalmes y no tienen continuidad con las barandas del puente.





La falta de escalera de desagües genera serios inconvenientes, con un alto costo de mantenimiento, en los terraplenes de cabecera de la estructura.





- A° Tuca

Aquí se repite lo anteriormente visto, la ausencia de dispositivos de junta. Una constante en los puentes del tramo en estudio.



Barandas tipo flex beam con bajo nivel de contención, deformaciones localizadas por impacto de vehículo, poste con pérdida de confinamiento de la parte enterrada por erosión del suelo que lo sostiene, no hay continuidad con las barandas del puente. Hay signos o hitos de accidente fatal.





No posee escaleras de desagües, es decir que los terraplenes de cabeceras están sujetos a la acción permanente del agua de lluvia, tanto la que cae directamente como la resultante del exceso por taponamiento de los desagües que escurre hasta las cabeceras provocando la socavación profunda de los terraplenes en esos sectores.





- **A° Zapallo Cue**

Los dispositivos de juntas no son visibles, fueron tapados en sucesivas repavimentaciones, sin embargo hay una fisura transversal en coincidencia con la junta que revela que el puente conserva capacidad de movimiento. Esto permite el ingreso de agua y el progresivo deterioro de la calzada del puente y su calzada de acceso



Las barandas son del tipo flex-beam, colocadas en forma deficiente, faltan elementos de sujeción en empalmes, la altura es inferior a la reglamentaria, los postes perdieron el efecto empotramiento por erosión del suelo que los rodea, tienen deformaciones localizadas y tienen bajo nivel de contención y muy bajo nivel de mantenimiento.



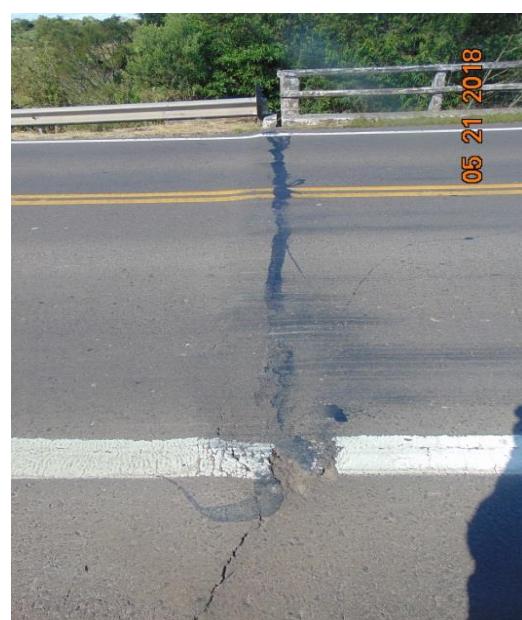


- **A° Selva Río de Oro**

Las juntas del puente fueron tapadas por sucesivas repavimentaciones, por ende no están visibles los dispositivos de juntas de dilatación.



Además, más allá de verlos o no, su vida útil ya está agotada. Por otro lado, se nota que la junta admite movimientos, por las grietas que se advierten en todo el ancho de la calzada en coincidencia con la junta. Esto permite el ingreso del agua de lluvia, lo que favorece el deterioro temprano de la losa de tablero y de la viga transversal en los apoyos intermedios, y en los apoyos extremos la formación de baches por el ingreso de agua a la estructura del pavimento de acceso, favorecido por la ausencia de la losa de aproximación.





Las barandas son del tipo flex beam, colocadas en forma deficiente, faltan elementos de sujeción en empalmes, la altura es inferior a la reglamentaria, los postes perdieron el efecto empotramiento por erosión del suelo que los rodea, tienen deformaciones localizadas y tienen bajo nivel de contención y muy bajo nivel de mantenimiento.



No posee escaleras de desagües y se observan los problemas clásicos por la ausencia de las mismas: Terraplén de cabeceras erosionado en zona de banquinas y taludes con distintos grados de gravedad, desde lagrimones en los casos más leves hasta cárcavas y pozos en los más severos

El problema descripto no solo afecta al puente desde el punto de vista de su integridad estructural sino que atenta contra la seguridad de los usuarios, que en el caso de tener que tirarse a la banquina por alguna razón podrían ser víctimas de un accidente del cual no se puede medir las consecuencias.

Más allá de ello, es necesario plantear la necesidad de dotar a todos los puentes del tramo con las correspondientes escaleras de desagües, ya que este es un elemento de bajo costo, que además se compensaría con el menor gasto en mantenimiento.





Las protecciones de los estribos de este puente han sufrido el paso del tiempo y tienen el deterioro acorde al tiempo de servicio que tiene el mismo, y teniendo en cuenta además que se nota un bajo nivel de mantenimiento, se puede decir que el sistema de defensa diseñado ha cumplido satisfactoriamente con su misión de proteger los estribos necesarias para proteger el estribo de los próximos eventos hídricos ya que nos acercamos a períodos de precipitaciones promedio importantes.





- **A° Zapirán**

Producto de algún choque, un sector de la vereda fue destruido, junto a un tramo de barandas, postes y modillones, los mismos fueron reparados en forma precaria. Se puede notar todavía los moldes utilizados que no fueron retirados, y las grietas en los modillones, que tampoco fueron reparados. También se puede apreciar que faltan dos modillones que no fueron reconstruidos. Por otro lado se observa en forma generalizada, las manchas de humedad y la acumulación de moho.





Se repite la situación planteada en los puentes anteriores, es decir, los dispositivos de juntas están tapados producto de la repavimentación sucesiva de la calzada del tramo. A consecuencia de esto, se observa la aparición de grietas en coincidencia con las juntas, las cuales fueron selladas, en su momento, de forma precaria, con productos inadecuados. En ellas se nota la acumulación de tierra y arenilla. Y se aprecia también el crecimiento de gramilla en la junta.





Se aprecia un deterioro generalizado de todas las barandas, producto de la falta de mantenimiento: desgaste superficial, acumulación de moho y humedad, armaduras de postes expuestas. Pero también se observa la pérdida de un sector de la baranda original, producto de algún choque, la cual fue reemplazada en formas precaria por unos perfiles tipo "c". Estos, además de no ser reglamentarios, se encuentran oxidados en toda su superficie.



Las barandas de los accesos son del tipo flex beam y están colocadas en forma inadecuada: están bajas, no tienen una altura uniforme, no hay continuidad con las barandas del puente y tienen bajo nivel de contención.





Las defensas de los terraplenes de vuelta en ambas cabeceras presentan problemas relacionados con la erosión y la falta de mantenimiento. En la defensa del estribo se puede ver como se perdió el material de sellado de junta de la mampostería, el crecimiento de vegetación entre ellas y la presencia de hormigueros que provocaron un daño serio debajo de la protección de mampostería. En el estribo se observa ya la destrucción parcial de la defensa con pérdida de material de revestimiento y suelo del cono del terraplén.





- A° Los Ángeles



Las barandas de los accesos son del tipo flex beam, no tienen la longitud suficiente, están colocadas a una altura muy baja, los postes perdieron estabilidad por la erosión del suelo que los contiene, faltan bulones en los empalmes y no tienen continuidad con las barandas del puente.







- **A° Cangui Grande**



Se observan grietas verticales en las vigas, con una leve inclinación, en el extremo de las mismas. Estas pueden tener origen en que las armaduras longitudinales, tanto de la viga transversal como de la viga principal no llegan hasta el extremo de estas, (teniendo en cuenta el recubrimiento).





Las barandas de los accesos son del tipo flex beam. En las zonas cercanas al puente están más bajas debido a que los postes se hundieron por efecto de la socavación del suelo adyacente. Esto hace que el nivel de contención de las defensas sea bajo. Aparte no tienen continuidad con las barandas del puente.



No posee escaleras de desagües. Esto favorece la erosión de los taludes y banquinas en los sectores cercanos al puente, donde se forman cárcavas de distintas profundidades que afectan a los postes de las barandas, al revestimiento de las cabeceras y en los casos más graves a la estructura del pavimento de acceso.



- **A° Cangui Chico**



Los dispositivos de junta de dilatación se encuentran tapadas por sucesivas repavimentaciones y en coincidencia con las mismas, la calzada se encuentra fisurada en todo su ancho. Por ellas ingresa el agua de lluvia, y por la ausencia de la losa de aproximación lava los finos del terraplén que con el tiempo forman baches en la cabecera del puente.





Como podemos observar en las imágenes, las barandas de acceso tienen los mismos defectos que en los casos anteriores: están bajas, no tienen una altura uniforme, no hay continuidad con las barandas del puente y tienen bajo nivel de contención.



La ausencia de las escaleras de desagües permite que el agua de lluvia genere erosiones importantes en el terraplén de acceso que en algunas ocasiones comprometen la estabilidad del paquete estructural del pavimento de acceso.





Estos puentes no tienen estribos como sistema de apoyo de los extremos, sino que el primer y el último tramo son voladizos que están unidos con una viga transversal que en sus extremos tienen una especie de alas que contienen la parte superior del terraplén de cabecera y forman lo que comúnmente se llama falso estribo. La defensa del terraplén de cabecera es importante en todos los puentes, pero en este caso es fundamental ya que la losa de aproximación no existe. Es decir que si la defensa falla y además el agua que entra por la junta erosiona el terraplén, la estructura del pavimento de acceso queda expuesta a un colapso por hundimiento del terraplén.





• Conclusiones del relevamiento

En cuanto a la estructura, deberá realizarse un relevamiento completo de cada uno de los puentes que componen el tramo. Ya que la mayoría no se encuentra en buen estado. De este análisis, se revelará que medidas deben tomarse para la conservación de los mismos. No es tema del presente trabajo el análisis exhaustivo de los puentes, sino informar el estado de cada uno de ellos.

Se deberá lograr la correcta transición entre la barrera de aproximación y la barrera del puente. Las transiciones son secciones de barreras de cambios de rigidez y se usan para dar continuidad estructural y geométrica entre los 2 sistemas de barreras.

Como pudimos observar, ninguno de los puentes que se encuentran dentro del tramo en estudio cumple con las transiciones requeridas por el reglamento de la DNV 2010.

En la página 7.104 de las Normas y recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial (DNV 2010), podemos observar ejemplos de prácticas adecuadas para la construcción de una correcta transición.



Transición de una barrera de aproximación tipo viga W a una barrera de hormigón tipo New Jersey utilizando un complemento de viga de fricción.



Transición desde una barrera de aproximación tipo viga W a una barrera de puente de hormigón tipo New Jersey utilizando una viga de tres ondas.



Además de lo expuesto anteriormente, el ancho de los puentes deberá ser un ancho, como mínimo, igual al ancho del coronamiento de los accesos (pág. 3.97 norma 2010 D.N.V.)

Como pudimos observar en las imágenes anteriores, ninguno de los puentes del tramo cumple con ésta condición. Por lo tanto, deberán modificarse todos los puentes para lograr dar seguridad a los ocupantes y cumplir con lo establecido en las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y seguridad Vial.

Esto conlleva a un ensanche de la calzada en la próxima repavimentación y a un ensanche de las banquinas con pavimentación de las mismas.

En la figura 3.48 de la norma 2010 podemos observar el perfil tipo de puentes para caminos rurales:

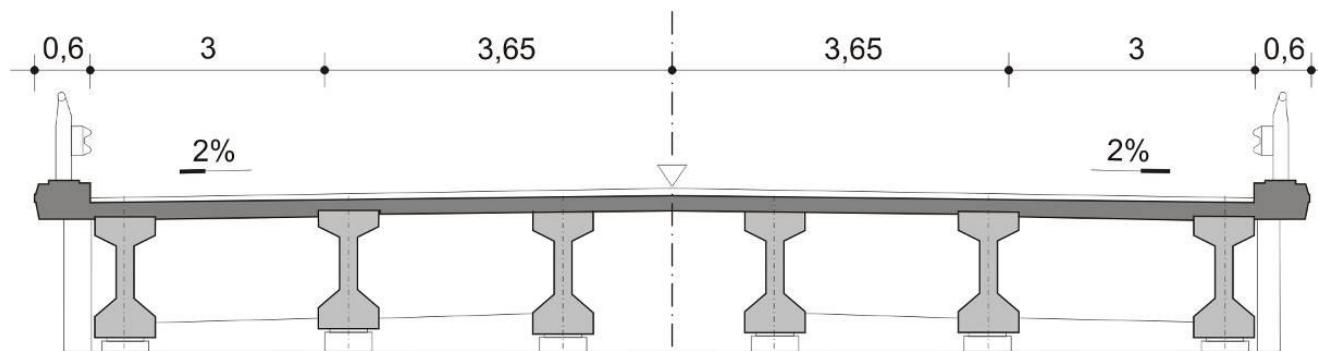


Figura 3.1 Perfil tipo de puentes para caminos rurales, categoría II, III, IV y V.



ANÁLISIS DE PRECIOS

Para conocer los costos de los materiales, contamos con la ayuda de la Dirección Nacional de Vialidad, quienes nos proveyeron de información acerca de lugares de procedencia de los materiales.

Cabe aclarar que los precios están actualizados a noviembre del corriente año.

Para conocer el costo de la obra a realizar, el análisis se dividió en ítems. Y cada ítem en 3 partes:

- **Ejecución**

- Equipos: aquí se especifican los equipos a utilizar en el ítem. Incluyendo amortización, intereses, combustible, lubricantes, seguros y patente.
- Mano de obra: detallamos cantidad y categoría de las personas que desarrollaran la tarea. También se especifica el costo por día del personal, el costo diario de ejecución de la tarea y el rendimiento.

Con esta información obtenemos el costo de la tarea a realizar, en la unidad que ésta lo requiera.

- **Materiales**

Especificamos los materiales a utilizar, de acuerdo al ítem, y el costo de éstos. Si fuera necesario, detallamos el dosaje a utilizar de cada uno de ellos.

- **Transporte interno**

Dentro de la obra, es necesario transportar el material, por lo que se detalla la distancia media de transporte y cuál es el costo por kilómetro.

Sumamos estos 3 datos y los afectamos por un coeficiente que tiene en cuenta gastos generales, gastos indirectos, beneficios, gastos financieros, ingresos brutos, impuesto al cheque e I.V.A.

Obtenemos entonces el precio unitario del ítem.

A continuación mostramos las planillas del análisis de precio de cada ítem a realizar en la obra:



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte
Chaco/Formosa

COEFICIENTE RESUMEN

PORCENTAJE A APlicar AL COSTO NETO

GASTO NETO			1,0000
GASTOS GENERALES Y G. INDIRECTOS	20,00	%	0,2000
BENEFICIOS	10,00	%	0,1000
			1,3000
GASTOS FINANCIEROS	3,00	%	0,0390
			1,3390
INGRESOS BRUTOS	3,5%		0,0469
IMPUESTO AL CHEQUE	1,2%		0,0161
			1,4020
I.V.A.	21%		0,2812
			1,6832
COEFICIENTE RESUMEN ADOPTADO		68,32	%

Jornal Básico s/ UOCRA

X Dia

Actualizado a	Categoría	Zona	Zona
		A	
Noviembre 2018	Oficial Especializado	115,21	\$ 921,68
	Oficial	98,17	\$ 785,36
	Medio Oficial	90,51	\$ 724,08
	Ayudante	83,10	\$ 664,80
	Sereno	\$ 15.077,01	

ZONA "A":

Ciudad Aut. de Bs. As., Pcia. de Stgo. del Estero, Santa Fe, Buenos Aires, Mendoza, San Juan, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Chaco, San Luis, Corrientes, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones.



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

CALCULO DE JORNALES

Desarraigo y Viáticos:	10,00%	Mejoras Sociales:	115,00	%
------------------------	---------------	-------------------	---------------	---

CATEGORÍAS	UNIDAD	BÁSICOS	TOTAL	
OFICIAL ESPECIALIZADO	\$/d	921,68	2.179,77	\$/d
OFICIAL	\$/d	785,36	1.857,38	\$/d
MEDIO OFICIAL	\$/d	724,08	1.712,45	\$/d
AYUDANTE	\$/d	664,80	1.572,25	\$/d

OFICIAL ESPECIALIZADO

Jornal Básico			921,6800	\$/día
		ST	921,6800	\$/día
Incidencias de las cargas sociales	115,00	X	921,6800	1.059,9320
		ST	1.981,6120	\$/día
Desarraigo y Viáticos	10,00%	X	1.981,6120	198,1612
Suma no remunerativa				0,0000
Total Mano de Obra Oficial Especializado			2.179,7732	\$/día

OFICIAL

Jornal Básico			785,3600	\$/día
		ST	785,3600	\$/día
Incidencias de las cargas sociales	115,00	X	785,3600	903,1640
		ST	1.688,5240	\$/día
Desarraigo y Viáticos	10,00%	X	1.688,5240	168,8524
Suma no remunerativa				0,0000
Total Mano de Obra Oficial			1.857,3764	\$/día

MEDIO OFICIAL

Jornal Básico			724,0800	\$/día
		ST	724,0800	\$/día
Incidencias de las cargas sociales	115,00	X	724,0800	832,6920
		ST	1.556,7720	\$/día
Desarraigo y Viáticos	10,00%	X	1.556,7720	155,6772
Suma no remunerativa				0,0000
Total Mano de Obra Medio Oficial			1.712,4492	\$/día



AYUDANTE

Jornal Básico			664,8000	\$/día
		ST	664,8000	\$/día
Incidencias de las cargas sociales	115,00	X	664,8000	764,5200
		ST	1.429,3200	\$/día
Desarraigo y Viáticos	10,00%	X	1.429,3200	142,9320
Suma no remunerativa				0,0000
Total Mano de Obra Medio Oficial			1.572,2520	\$/día

	TOTAL DIARIO		TOTAL HORARIO	
OFICIAL ESPECIALIZADO	2179,77	\$/d	272,47	\$/Hr
OFICIAL	1857,38	\$/d	232,17	\$/Hr
MEDIO OFICIAL	1712,45	\$/d	214,06	\$/Hr
AYUDANTE	1572,25	\$/d	196,53	\$/Hr



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
 Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANALISIS DE PRECIOS DE MATERIALES COMERCIALES

DESIGNACION	ORIGEN	COSTO \$	UNID.	DIST. Km.	FLETE \$/Tn Km	COSTO FLETE \$	SUBTOTAL \$	DESCR. DESPER. %	COSTO DESPER. \$	COSTO TOTAL \$
Agregado Pétreo 6-19	Yofre	330,00	Tn	260	2,852	741,52	1071,52	2,00	21,43	1092,95
Agregado Pétreo 0-6	Yofre	220,00	Tn	260	2,852	741,52	961,52	2,00	19,23	980,75
Arena Silicea	Resistencia	160,00	Tn	70	4,053	283,71	443,71	2,00	8,87	452,58
Cemento Asfáltico 50-60	SAN LORENZO	25000,00	Tn	774	2,535	1962,09	26962,09	2,00	539,24	27501,33
Filler Calcáreo	Córdoba	2737,00	Tn	900	2,504	2253,60	4990,60	2,00	99,81	5090,41
Fuel Oil	San Lorenzo	12000,00	Tn	774	2,535	1962,09	13962,09	1,00	139,62	14101,71
E.R. 1	San Lorenzo	13890,00	Tn	774	2,535	1962,09	15852,09	2,00	317,04	16169,13
Cal Hidráulica	Friás	2100,00	Tn	835	2,504	2090,84	4190,84	2,00	83,82	4274,66
Cemento Portland	Resistencia	2228,00	Tn	70	4,053	283,71	2511,71	2,00	50,23	2561,94
Emulsión Rot. Rápida	SAN LORENZO	13890,00	Tn	774	2,535	1962,09	15852,09	2,00	317,04	16169,13
Agregado Pétreo para Micro aglomerado	Telares	330,00	Tn	594	2,560	1520,64	1850,64	2,00	37,01	1887,65
Asfalto Modificado	SAN LORENZO	28830,00	Tn	774	2,535	1962,09	30792,09	2,00	615,84	31407,93
Suelo Seleccionado	Obra	30,00	m3	15		0,00	30,00	0,00	0,00	30,00
Suelo Común	Obra	20,00	m3	0		0,00	20,00	0,00	0,00	20,00
Material Termoplástico	Buenos Aires	47,42	kg	1022	2,485	2,54	49,96	1,00	0,50	50,46
Microesferas de Vidrio	Buenos Aires	21,65	kg	1022	2,485	2,54	24,19	1,00	0,24	24,43
Material Imprimador	Buenos Aires	100,65	lt	1022	2,485	2,54	103,19	0,00	0,00	103,19
Poste de Madera	Zona	210,00	m2	100	3,560	8,90	218,90	0,00	0,00	218,90
Chapa para señales	Buenos Aires	754,88	m2	1022	2,485	45,71	800,59	1,00	8,01	808,60
Lámina reflectiva y pintura	Buenos Aires	1058,00	m2	1022	2,485	45,71	1103,71	1,00	11,04	1114,75
Bulonería	Buenos Aires	26,85	m2	1022	2,485	2,54	29,39	1,00	0,29	29,68
Puas y portapuas	Buenos Aires	119,00	m2	1022	2,485	45,71	164,71	1,00	1,65	166,36
Gas oil	Zona	27,04	lt	0			27,04		27,04	
Madera para encofrado	Local	11000,00	m3	100	3,560	249,20	11249,20	1,00	112,49	11361,69
Clavos y alambres	Buenos Aires	61,72	kg	1022	2,485	45,71	107,43	1,00	1,07	108,51
Barandas metálica cincada para defensa	Buenos Aires	379,06	m	1022	2,485	33,00	412,05	1,00	4,12	416,17
Minidefensa cincada	San Justo	220,00	m	1022	2,485	6,43	226,43	1,00	2,26	228,69
Alas terminales standard	Buenos Aires	417,60	UNID.	1022	2,485	25,40	443,00	1,00	4,43	447,43
Poste metálico pesado	San Justo	1979,20	UNID.	1022	2,485	49,52	2028,72	1,00	20,29	2049,01
Pintura para Obras de Arte	Buenos Aires	173,87	lt	1022	2,485	2,54	176,41	0,00	0,00	176,41
RDC	Resistencia	2222,00	m3							
Aqua	Zona	40,00	m3	45	6,023	0,27	40,27	1,00	0,40	40,67
Acero especial en barras	Resistencia	34347,70	tn	70	4,053	283,71	34631,41	1,00	346,31	34978



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

EQUIPO	Potencia	Costo del equipo
Aplanadora de 3 a 5 t	55 HP	2.970.017,23
Aplanadora de 5 a 8 t	70 HP	4.293.327,55
Aplanadora de 7 a 10 t	87 HP	5.851.379,55
Aplanadora 10 a 12 t.	150 HP	8.615.638,12
Aserradora de juntas	63 HP	191.267,17
Balanza	0 HP	689.251,05
Barredora sopladora	70 HP	932.954,61
Bomba para inyección	70 HP	3.406.993,96
Camión distribuidor de asfalto	180 HP	6.502.368,38
Camión tanque de agua	140 HP	4.307.819,06
Camión roquero	450 HP	7.302.003,64
Camión volcador - 140	140 HP	3.273.942,48
Camión volcador - 350	350 HP	8.323.031,54
Cargador frontal - 170	170 HP	9.994.140,21
Cargador frontal -130	130 HP	9.477.201,93
Cargador frontal -104	104 HP	4.551.657,88
Carretón	0 HP	1.820.663,16
Compactador manual vibratorio	8 HP	132.401,23
Compresores con 3 martillos	80 HP	1.895.440,39
Depósito de agua	0 HP	96.989,34
Desmalezadora	0 HP	432.602,56
Distribuidor de mezcla autopropulsado	50 HP	4.673.993,43
Distribuidor de piedra autopropulsado	60 HP	3.942.763,10
Equipo de fresado - 375	375 HP	21.892.199,91
Equipo de fresado - 100	100 HP	12.725.811,20
Equipo de hinca	200 HP	22.269.402,30
Equipo de lechada asfáltica	300 HP	18.061.836,74
Equipo para microaglomerado en frío	350 HP	21.495.009,24
Equipo de soldadura	0 HP	170.589,63
Excavadora	159 HP	7.256.643,13
Fusor de asfalto	0 HP	303.270,46
Grua de 30 t.	200 HP	19.704.543,06
Grupo electrogeno - 50	50 HP	1.217.763,55
Grupo electrogeno - 300	300 HP	4.378.447,78
Guinche	100 HP	1.751.998,14
Hormigonera de 240 lts.	3 HP	67.741,66
Hormigonera de 500 lts.	10 HP	680.472,85
Motobomba c/manguera - 5	5 HP	127.784,56
Motobomba c/manguera - 15	15 HP	67.741,66
Motomixer	330 HP	5.597.745,88
Motoniveladora - 143	143 HP	9.649.514,69
Motoniveladora - 235	235 HP	9.030.489,22
Motopala de 16,8 m3	330 HP	24.575.623,28
Motosierras	9 HP	92.359,64
Perforadora rotativa para pilotes	100 HP	217.811,09
Pala de arrastre	0 HP	193.991,67
Planta asfáltica de 110 tn/hora	300 HP	62.032.594,43
Planta asfáltica de 70 tn/hora	200 HP	17.787.800,93



EQUIPO	Potencia	Costo del equipo
Planta de trituración	180 HP	24.355.479,12
Planta de zarandeo y clasificación	40 HP	2.900.498,48
Planta dosificadora de hormigón	80 HP	5.461.989,45
Planta fija completa	125 HP	10.618.185,53
Quebrador de losas	50 HP	583.483,51
Rastra alisadora de cepillos	0 HP	73.892,92
Recicladora	100 HP	24.301.587,47
Retroexcavadora	115 HP	11.028.016,79
Rodillo liso vibrante	131 HP	6.892.510,49
Rodillo neumático autopropulsado	125 HP	7.926.387,07
Rodillo pata de cabra autopropulsado	135 HP	4.837.762,06
Rodillo pata de cabra doble cuerpo	0 HP	632.758,48
Sellador de fisuras	25 HP	1.723.127,62
Tanques para almacenamiento de asfalto	0 HP	1.533.583,58
Terminadora asfáltica - 150	150 HP	13.785.020,98
Terminadora asfáltica - 100	100 HP	13.095.769,94
Terminadora-desparramadora de Hº	130 HP	6.242.273,64
Topadora D-8 con orugas	300 HP	20.358.915,43
Tractor a orugas con topadora	140 HP	12.588.767,27
Topadora D-10 de orugas y escarificador	300 HP	22.213.390,90
Tractor neumático	102 HP	3.446.255,25
Tractor neumático con pala mecánica	102 HP	2.028.738,95
Traxcavator	275 HP	19.965.334,88
Zaranda fija vibratoria	10 HP	1.636.864,61
Fusor Material Termoplástico	110 HP	3.900.450,56
Aplicador Microesferas	110 HP	6.325.054,96
Automovil sedan	90 HP	1.169.265,17
Camioneta	110 HP	1.705.896,35
Hidrogrúa	180 HP	0,00

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANALISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANALISIS DE PRECIOS

ITEM N° AUX. Estabilizado granular para bacheo (m3).-

Amortización e Intereses: 20.095.387,46 \$ x 8 h/d x 0,07 + 20.095.387,46 \$ x 0,07 / a x 8 h/d 17.282,03 \$/d
10000 h 2 x 2000 b/a

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 11,574.94 \$/d

Combustibles:

Lubricantes:
20% del Combustible 2.316,70 - \$/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 38,896.39 \$/d

(B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		2179,77 \$/d	0,00 \$/d
	Oficial	2,00	1857,38 \$/d	3714,75 \$/d
	Medio Oficial		1712,45 \$/d	0,00 \$/d
	Ayudante	2,00	1572,25 \$/d	3144,50 \$/d
				6859,26 \$/d
	Vigilancia		10%	685,93 \$/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			7.545,18 \$/d
	COSTO DIARIO EJECUCION			46.441,57 \$/d
	RENDIMIENTO		100 m3/d	130 tn/dia
	TOTAL EJECUCION			464,42 \$/m3

II) MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	Agregado Pétreo 6-19	t/m3	1.092,95	1,35	1.475,48 \$/m3
	Arena silícea	t/m3	452,58	0,38	171,98 \$/m3
	Suelo seleccionado	t/m3	93,49	0,28	26,18 \$/m3
	Cemento Portland 3% en peso	t/m3	2.561,94	0,03	76,86 \$/m3
	TOTAL MATERIALES				1.750,50 \$/m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES
	15,00	7,18	107,73 \$/Tn
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO		145,44 \$/m3

RESUMEN	I) EJECUCION	464,42	\$/m3
	II) MATERIALES	1.750,50	\$/m3
	III) TRANSP. INTERNO	145,44	\$/m3
	COSTO UNITARIO	2.360,35	\$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN	0,00 %	0,00 \$/m3
	PRECIO UNITARIO	2.360,35	\$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO	2.360,36	\$/m3

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m3			
II						
I) EJECUCIÓN						
A) EQUIPOS	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)			
	0,50	Planta Asfáltica	0			
	0,50	Grupo Electrógeno	150			
	0,50	Cargador Frontal	85			
	1,00	Rodillo Neumático	125			
	0,50	Retroexcavadora-Cargadora	58			
	0,50	Tractor c/Tanque de Agua	70			
	1,00	Equipo de fresado - 100	100			
			588			
			66.106.925,49			
Amortización e Intereses:						
66.106.925,49 \$ x 8 h/d x 0,9 + 66.106.925,49 \$ x 0,07 /a x 8 h/d						
10000 h 2 x 2000 h/a						
56.851,96 \$d						
Reparaciones y Repuestos:						
80% de la Amortización						
38.077,59 \$d						
Combustibles:						
587,50 HP x 0,14 Its/HP x 8 h/d x 27,04						
17.792,32 \$d						
Lubricantes:						
30% del Combustible						
5.337,70 \$d						
SUB-TOTAL EQUIPOS						
118.059,56 \$/d						
B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO			
	Oficial Especializado	4,00	2179,77 \$/d			
	Oficial	4,00	1857,38 \$/d			
	Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d			
	Ayudante	5,00	1572,25 \$/d			
			24009,86 \$/d			
	Vigilancia		10%			
			2400,99 \$/d			
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA					
	26.410,84 \$/d					
COSTO DIARIO EJECUCIÓN						
RENDIMIENTO						
	30,00	m3/d	72 229,17			
	TOTAL EJECUCIÓN					
	4.815,68 \$/m3					
III) MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	COSTO			
	Agregado Pétreo 6-19	Tn/m3	1.092,95			
	Agregado Pétreo 0-6	Tn/m3	980,75			
	Arena Sílica	Tn/m3	452,58			
	Cemento Asfáltico 50-60	Tn/m3	27.501,33			
	Fuel Oil	Tn/m3	14.101,71			
	E.R.1	Tn/m3	16.169,13			
			0,0294			
	TOTAL MATERIALES					
	6.415,34 \$/m3					
III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES			
	35,00	6,22	217,74 \$/Tn			
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO					
	522,56 \$/m3					
RESUMEN	I) EJECUCIÓN		4.815,68 \$/m3			
	II) MATERIALES		6.415,34 \$/m3			
	III) TRANSP. INTERNO		522,56 \$/m3			
	COSTO UNITARIO					
	11.753,59 \$/m3					
	COEFICIENTE RESUMEN					
	68,32 %					
	PRECIO UNITARIO					
	19.783,64 \$/m3					
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO					
	19.783,64 \$/m3					

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Ruta Nacional N° 11
Tramo: Emp. R N N°16 - Ite Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

ANALISIS DE PRECIOS

ITEM N° **AUX.** **Estabilizado granular para bacheo (m3).-**

(B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		2179,77 \$/d	0,00 \$/d
	Oficial	2,00	1857,38 \$/d	3714,75 \$/d
	Medio Oficial		1712,45 \$/d	0,00 \$/d
	Ayudante	2,00	1572,25 \$/d	3144,50 \$/d
				6859,26 \$/d
	Vigilancia		10%	685,93 \$/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			7.545,18 \$/d
	COSTO DIARIO EJECUCION			46.441,57 \$/d
	RENDIMIENTO		800 m3/d	1040 tn/dia
	TOTAL EJECUCION			58.05 \$/m3

II) MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	Agregado Pétreo 6-19	t/m3	1.092,95	1,35	1.475,48 \$/m3
	Arena silícea	t/m3	452,58	0,38	171,98 \$/m3
	Suelo seleccionado	t/m3	93,49	0,28	26,18 \$/m3
	Cemento Portland 3% en peso	t/m3	2.561,94	0,03	76,86 \$/m3
	TOTAL MATERIALES				1.750,50 \$/m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MÉDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES
	15,00	7,18	107,73 \$/Tn
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO		145,44 \$/m3

RESUMEN	I) EJECUCION	58.05	\$/m3
	II) MATERIALES	1.750.50	\$/m3
	III) TRANSP. INTERNO	145.44	\$/m3
	COSTO UNITARIO	1.953.99	\$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN	0,00 %	0,00 \$/m3
	PRECIO UNITARIO	1.953.99	\$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO	1.953.99	\$/m3

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

ANÁLISIS DE PRECIOS

ITEM N° 5 Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50m

$$\text{Amortización e Intereses: } \frac{32.787.150,27 \text{ \$ x 8 h/d} \times 0,9}{10000 \text{ h}} + \frac{32.787.150,27 \text{ \$ x 0,07 / a} \times 8 \text{ h/d}}{2 \times 2000 \text{ h/a}} = 28.196,95 \text{ \$/d}$$

Reparaciones y Repuestos:

Combustibles:

~~377,00 HF x 0,14 l/s/HF x 8 t/d x 27,04~~ 17.474,33 \$/d

30% del Combustible 5.242,30 \$/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 69,798.98 \$/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado	2,00	2179,77 \$/d	4359,55 \$/d
	Oficial	5,00	1857,38 \$/d	9286,88 \$/d
	Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d	0,00 \$/d
	Ayudante	4,00	1572,25 \$/d	6289,01 \$/d
				19935,44 \$/d
	Vigilancia		10%	1993,54 \$/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			21.928,98 \$/d
	COSTO DIARIO EJECUCIÓN			91.727,96 \$/d
	RENDIMIENTO	450,00	m3/d	
	TOTAL EJECUCIÓN			203.84 \$/m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES
		0,00 \$/ton	

RESUMEN	I) EJECUCIÓN	203,84	\$/m3	
	II) MATERIALES	2.002,50	\$/m3	
	III) TRANSP. INTERNO	0,00	\$/m3	
	COSTO UNITARIO	2.206,34	\$/m3	
	COEFICIENTE RESUMEN	68,32 %	1.507,37	\$/m3
	PRECIO UNITARIO	3.713,71	\$/m3	
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO	3.713,71	\$/m3	

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Ite Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	6, 7, 8, 9 Carpetas asfálticas				
II) EJECUCIÓN					
(A) EQUIPOS	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO (\$)	TOTALES
	1,00	Planta Asfáltica	0	62.032.594,43	
	1,00	Grupo Electrógeno	300	4.378.447,78	
	1,00	Cargador Frontal	170	9.994.140,21	
	1,00	Rodillo Neumático	125	7.926.387,07	
	1,00	Terminadora	115	11.028.016,79	
	1,00	Aplanadora 10 a 12tn	102	8.645.638,12	
	1,00	Tractor con Tanque Agua	143	9.649.515	
				955	113.654.739,09
Amortización e Intereses: $\frac{113.654.739,09 \text{ \$} \times 8 \text{ h/d} \times 0,9}{10000 \text{ h}} + \frac{13.654.739,09 \text{ \$} \times 0,07 / \text{a} \times 8 \text{ h/c}}{2 \times 2000 \text{ h/a}}$					
					97.743,08 \\$/d
Reparaciones y Repuestos: 80% de la Amortización					
					65.465,13 \\$/d
Combustibles: 955,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x					
			27,04		28.921,98 \\$/d
Lubricantes: 30% del Combustible					
					8.676,60 \\$/d
	SUB-TOTAL EQUIPOS				200.806,78 \\$/d
(B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES	
	Oficial Especializado	6,00	2179,77 \\$/d	13078,64 \\$/d	
	Oficial	4,00	1857,38 \\$/d	7429,51 \\$/d	
	Medio Oficial	0,00	1712,45 \\$/d	0,00 \\$/d	
	Ayudante	8,00	1572,25 \\$/d	12578,02 \\$/d	
				33086,16 \\$/d	
	Vigilancia		10%	3308,62 \\$/d	
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA				36.394,78 \\$/d
	COSTO DIARIO EJECUCIÓN				237.201,56 \\$/d
	RENDIMIENTO	400 tn/día	400,00 ton/d		
	TOTAL EJECUCIÓN				593,00 \\$/ton
(III) MATERIALES	DESIGNACIÓN	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	Agregado Pétreo 6-19	Tn	1.092,95	0,3400	371,60 \\$/ton
	Agregado Pétreo 0-6	Tn	980,75	0,4980	488,41 \\$/ton
	Arena Silícea	Tn	452,58	0,1000	45,26 \\$/ton
	Cemento Asfáltico 50-60	Tn	27.501,33	0,0520	1.430,07 \\$/ton
	Fuel Oil	Tn	14.101,71	0,0100	141,02 \\$/ton
	Riego de liga	m2	31,29	8,0000	250,32 \\$/ton
	SUBTOTAL MATERIALES				2.726,68 \\$/ton
					\\$/ton
	TOTAL MATERIALES				2.726,68 \\$/ton
(III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)		COSTO \$/Tn Km	TOTALES	
	35		6,22	217,74 \\$/ton	
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO				
RESUMEN	I) EJECUCION			593,00 \\$/ton	
	II) MATERIALES			2.726,68 \\$/ton	
	III) TRANSP. INTERNO			217,74 \\$/ton	
	COSTO UNITARIO				3.537,42 \\$/ton
	COEFICIENTE RESUMEN				68,32 %
	PRECIO UNITARIO				2.416,77 \\$/ton
					5.954,19 \\$/ton
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO				14.885,47 \\$/m³
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO				571,61 \\$/m²
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO				714,51 \\$/m²
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO				857,41 \\$/m²
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO				1.000,31 \\$/m²

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ITEM Nº	11	Ensanche con RDC
---------	----	------------------

I) EJECUCIÓN	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO (\$)	TOTALES
A) EQUIPOS					
	1,00	Motoniveladora	143	9.649.514,69	
	1,00	Camión volcador	140	3.273.942,48	
	1,00	Cargador Frontal	130	7.302.003,64	
	1,00	Rodillo Neumático Autopropulsado	125	7.926.387,07	
	1,00	Retroexcavadora	115	11.028.016,79	
	1,00	Rodillo pata de cabra	135	4.837.762,06	
	1,00	Planta fija	125	10.618.185,53	
	1,00	Motomixer	330	5.597.745,88	
	1,00	Camión tanque de agua	140	4.307.819,06	
					1.383 64.541.377,20
Amortización e Intereses:					
64.541.377,20 \$ x 8 h/d x 0,9		+ 64.541.377,20 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		55.505,58	\$/d
10000 h		2 x 2000 h/a			
Reparaciones y Repuestos:					
80% de la Amortización				37.175,83	\$/d
Combustibles:					
1.383,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x		27,04		41.883,88	\$/d
Lubricantes:					
30% del Combustible				12.565,16	\$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS				147.130,46	\$/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado	1,00	2179,77 \$/d	2179,77 \$/d
	Oficial	2,00	1857,38 \$/d	3714,75 \$/d
	Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d	0,00 \$/d
	Ayudante	4,00	1572,25 \$/d	6289,01 \$/d
	Vigilancia		10%	12183,53 \$/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			13.401,89 \$/d
	COSTO DIARIO EJECUCIÓN			160.532,35 \$/d
	RENDIMIENTO	500,00 m3/d		
	TOTAL EJECUCIÓN			321,06 \$/m3

II) MATERIALES	DESIGNACIÓN	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	E.R.1	Tn	16.169,13	0,0030	48,51 \$/m3
	RDC	m3	2.222,00	1,0000	2.222,00 \$/m3
	TOTAL MATERIALES				2.270,51 \$/m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES
			0,00 \$/ton
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 \$/m3

RESUMEN	I) EJECUCIÓN		321,06 \$/m3
	II) MATERIALES		2.270,51 \$/m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 \$/m3
	COSTO UNITARIO		2.591,57 \$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN	68,32 %	1.770,56 \$/m3
	PRECIO UNITARIO		4.362,13 \$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO		4.362,14 \$/m3

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANALISIS DE PRECIOS

ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas			
II) EJECUCIÓN					
A) EQUIPOS	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO (\$)	TOTALES
	1,00	Camioneta F100	110	1.705.896,35	
	0,50	Herramientas menores	0	1.500,00	
			110	1.707.396,35	
Amortización e Intereses:					
1.707.396,35 \$ x 8 h/d x 0,9 + 1.707.396,35 \$ x 0,07 /a x 8 h/d				1.468,36	\$/d
10000 h 2 x 2000 h/a					
Reparaciones y Repuestos:					
80% de la Amortización					983,46 \$/d
Combustibles:					
110,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x 27,04					3.331,33 \$/d
Lubricantes:					
30% del Combustible					999,40 \$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS					6.782,55 \$/d
B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES	
Oficial Especializado	0,00	2179,77 \$/d	0,00	\$/d	
Oficial	1,00	1857,38 \$/d	1857,38	\$/d	
Medio Oficial		1712,45 \$/d	0,00	\$/d	
Ayudante	4,00	1572,25 \$/d	6289,01	\$/d	
			8146,38	\$/d	
Vigilancia		10%	814,64	\$/d	
SUB-TOTAL MANO DE OBRA					8.961,02 \$/d
COSTO DIARIO EJECUCIÓN					15.743,57 \$/d
RENDIMIENTO					m/d
TOTAL EJECUCIÓN					314,87 \$/m
III) MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Baranda Metálica Clase "A"	m	416,17	1,0000	416,17	\$/m
Ala terminal	U	447,43	0,2200	98,43	\$/m
Poste Metálico y Accesorios	U	2.049,01	0,2600	532,74	\$/m
TOTAL MATERIALES					1.047,35 \$/m
III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)		COSTO \$/Tn Km	TOTALES	
TOTAL TRANSPORTE INTERNO					0,00 \$/m
RESUMEN	I) EJECUCIÓN			314,87	\$/m
	II) MATERIALES			1.047,35	\$/m
	III) TRANSP. INTERNO			0,00	\$/m
	COSTO UNITARIO			1.362,22	\$/m
	COEFICIENTE RESUMEN		68,32 %	930,67	\$/m
	PRECIO UNITARIO			2.292,89	\$/m
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO			2.292,89	\$/m



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM Nº	18	Movilidades y Vivienda (Mes)-			
(I) EJECUCIÓN					
A) EQUIPOS	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)		
	1,00	Camioneta	110		
	1,00	Automóvil	90		
			200		
			2.376.166,55		
Cuota fija					
Amortización e Intereses:					
2.376.166,55 \$ x 40%		+ 2.376.166,55 \$ x 0,07 /año	19.603,37 \$/mes		
75 meses		2 x 12 meses/año			
Seguro y Patente					
2.376.166,55 \$ x 10%		+ 2.376.166,55 \$ x 1 %/año	21.781,53 \$/mes		
12 meses/año		12 meses/año			
SUB-TOTAL CUOTA FIJA			41.384,90 \$/mes		
Adicional por km					
Combustibles:					
0,12 lts/km x		27,04	3,24 \$/km		
Lubricantes:					
30% del Combustible			0,97 \$/km		
Cámaras y cubiertas					
Reparaciones y repuestos					
5 unidades x 400 \$/unidad		+ 50% de amortización por km	3,22 \$/km		
40.000 km		4000 km/mes			
SUB-TOTAL ADICIONAL POR KILOMETRO			7,44 \$/km		
(B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO		
	Oficial Especializado	0,00	2179,77 \$/d		
	Oficial	0,00	1857,38 \$/d		
	Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d		
	Ayudante	0,00	1572,25 \$/d		
	Vigilancia		10%		
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			0,00 \$/d		
COSTO MENSUAL MOVILIDADES			71.130,75 \$/mes		
RENDIMIENTO		4.000	KM/mes		
(III) MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	Provisión Vivienda + servicios	Mes	15.000,00	1,0000	15.000,00 \$/mes
TOTAL MATERIALES			15.000,00		\$/mes
(III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)		COSTO \$/Tn Km		TOTALES
TOTAL TRANSPORTE INTERNO			0,00		\$/mes
RESUMEN	I) EJECUCION				0,00 \$/mes
	II) MATERIALES				86.130,75 \$/mes
	III) TRANSP. INTERNO				0,00 \$/mes
	COSTO UNITARIO				86.130,75 \$/mes
	COEFICIENTE RESUMEN		68,32 %		58.844,53 \$/mes
	PRECIO UNITARIO				144.975,28 \$/mes
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO				144.976,00 \$/mes



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	19	Hormigón tipo B (H - 21)			
I) EJECUCIÓN					
A) EQUIPOS	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO (\$)	TOTALES
1,00	Planta dosificadora de hormigón		80	5.461.989,45	
1,00	Motomixer		330	5.597.745,88	
1,00	Camión volcador		140	3.273.942,48	
1,00	Cargador frontal		104	4.551.657,88	
				654	18.885.335,69
Amortización e Intereses:					
18.885.335,69 \$ x 8 h/d x 0,9	+ 10000 h	18.885.335,69 \$ x 0,07 /a x 8 h/d 2 x 2000 h/a		16.241,39	\$/d
Reparaciones y Repuestos:					
80% de la Amortización				10.877,95	\$/d
Combustibles:					
654,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x 27,04				19.806,26	\$/d
Lubricantes:					
30% del Combustible				5.941,88	\$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS				52.867,48	\$/d
B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES	
Oficial Especializado	2,00	2179,77 \$/d		4359,55	\$/d
Oficial	4,00	1857,38 \$/d		7429,51	\$/d
Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d		0,00	\$/d
Ayudante	4,00	1572,25 \$/d		6289,01	\$/d
				18078,06	\$/d
Vigilancia		10%		1807,81	\$/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA				19.885,87	\$/d
COSTO DIARIO EJECUCIÓN				72.753,35	\$/d
RENDIMIENTO				10,00	m3/d
TOTAL EJECUCIÓN				7.275,33	\$/m3
II) MATERIALES	DESIGNACIÓN	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Cemento	Tn	2.561,94	0,3400	871,06	\$/m3
Agregado grueso	Tn	1.092,95	1,1800	1.289,68	\$/m3
Agregado fino	Tn	980,75	0,70	686,53	\$/m3
Arena	m3	452,58	0,00		
Madera	m3	11.361,69	0,10	1.136,17	\$/m3
Agua	m3	40,67	0,13	5,29	\$/m3
TOTAL MATERIALES				3.988,72	\$/m3
III) TRANSP. INTERN	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)		COSTO \$/Tn Km	TOTALES	
				0,00	\$/ton
	TOTAL TRANPORTE INTERNO			0,00	\$/m3
RESUMEN	I) EJECUCIÓN			7.275,33	\$/m3
	II) MATERIALES			3.988,72	\$/m3
	III) TRANSP. INTERNO			0,00	\$/m3
	COSTO UNITARIO			11.264,06	\$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN		68,32 %	7.695,61	\$/m3
	PRECIO UNITARIO			18.959,66	\$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO			18.959,67	\$/m3



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11
Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	20	Hormigón tipo D (H - 13)
---------	----	--------------------------

I) EJECUCIÓN	CANT.	EQUIPOS	OTENCIA (HP)	COSTO (\$)	TOTALES
A) EQUIPOS	1,00	Planta dosificadora de hormigón	80	5.461.989,45	
	1,00	Motomixer	330	5.597.745,88	
	1,00	Camión volcador	140	3.273.942,48	
	1,00	Cargador frontal	104	4.551.657,88	
				654	18.885.335,69

Amortización e Intereses:
 $18.885.335,69 \text{ \$} \times 8 \text{ h/d} \times 0,9$ + $18.885.335,69 \text{ \$} \times 0,07 / \text{a} \times 8 \text{ h/d}$ 16.241,39 \\$/d
10000 h 2 x 2000 h/a

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 10.877,95 \\$/d

Combustibles:
654,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x 27,04 19.806,26 \\$/d

Lubricantes:
30% del Combustible 5.941,88 \\$/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	52.867,48 \\$/d
--------------------------	------------------------

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado	2,00	2179,77 \\$/d	4359,55 \\$/d
	Oficial	4,00	1857,38 \\$/d	7429,51 \\$/d
	Medio Oficial	0,00	1712,45 \\$/d	0,00 \\$/d
	Ayudante	4,00	1572,25 \\$/d	6289,01 \\$/d
				18078,06 \\$/d
	Vigilancia		10%	1807,81 \\$/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			19.885,87 \\$/d
	COSTO DIARIO EJECUCIÓN			72.753,35 \\$/d
	RENDIMIENTO		15,00 m3/d	
	TOTAL EJECUCIÓN			4.850,22 \\$/m3

II) MATERIALES	DESIGNACIÓN	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	Cemento	Tn	2.561,94	0,3200	819,82 \\$/m3
	Agregado grueso	Tn	1.092,95	1,1800	1.289,68 \\$/m3
	Agregado fino	Tn	980,75	0,38	372,69 \\$/m3
	Arena	m3	452,58	0,30	135,77 \\$/m3
	Madera	m3	11.361,69	0,10	1.136,17 \\$/m3
	Agua	m3	40,67	0,13	5,29 \\$/m3
	TOTAL MATERIALES				3.759,42 \\$/m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES
			0,00 \\$/ton
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 \\$/m3

RESUMEN	I) EJECUCIÓN		4.850,22 \\$/m3
	II) MATERIALES		3.759,42 \\$/m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 \\$/m3
	COSTO UNITARIO		8.609,64 \\$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN	68,32 %	5.882,11 \\$/m3
	PRECIO UNITARIO		14.491,75 \\$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO		14.491,76 \\$/m3



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM Nº	21	Hormigón tipo E (H - 8)
---------	----	-------------------------

I) EJECUCIÓN	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO (\$)	TOTALES
A) EQUIPOS	1,00	Planta dosificadora de hormigón	80	5.461.989,45	
	1,00	Motomixer	330	5.597.745,88	
	1,00	Camión volcador	140	3.273.942,48	
	1,00	Cargador frontal	104	4.551.657,88	
				654	18.885.335,69
Amortización e Intereses:					
18.885.335,69 \$ x 8 h/d x 0,9		+ 18.885.335,69 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		16.241,39	\$/d
10000 h		2 x 2000 h/a			
Reparaciones y Repuestos:					
80% de la Amortización					10.877,95 \$/d
Combustibles:					
654,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x		27,04		19.806,26	\$/d
Lubricantes:					
30% del Combustible					5.941,88 \$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS					52.867,48 \$/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	2,00	2179,77 \$/d	4359,55	\$/d
Oficial	4,00	1857,38 \$/d	7429,51	\$/d
Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d	0,00	\$/d
Ayudante	4,00	1572,25 \$/d	6289,01	\$/d
			18078,06	\$/d
Vigilancia		10%	1807,81	\$/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			19.885,87	\$/d
COSTO DIARIO EJECUCIÓN				
RENDIMIENTO				
TOTAL EJECUCIÓN				

II) MATERIALES	DESIGNACIÓN	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Cemento	Tn	2.561,94	0,2500	640,49	\$/m3
Agregado grueso	Tn	1.092,95	1,3000	1.420,84	\$/m3
Agregado fino	Tn	980,75	0,35	343,26	\$/m3
Arena	m3	452,58	0,30	135,77	\$/m3
Madera	m3	11.361,69	0,10	1.136,17	\$/m3
Agua	m3	40,67	0,10	4,07	\$/m3
TOTAL MATERIALES				3.680,60	\$/m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES
			0,00 \$/ton
TOTAL TRANSPORTE INTERNO			0,00 \$/m3

RESUMEN	I) EJECUCIÓN		3.637,67	\$/m3
	II) MATERIALES		3.680,60	\$/m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00	\$/m3
	COSTO UNITARIO		7.318,26	\$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN	68,32 %	4.999,84	\$/m3
	PRECIO UNITARIO		12.318,10	\$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO		12.318,10	\$/m3



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	22	Hormigón tipo F
---------	----	-----------------

I) EJECUCIÓN	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO (\$)	TOTALES
A) EQUIPOS	1,00	Planta dosificadora de hormigón	80	5.461.989,45	
	1,00	Motomixer	330	5.597.745,88	
	1,00	Camión volcador	140	3.273.942,48	
	1,00	Cargador frontal	104	4.551.657,88	
				654	18.885.335,69
Amortización e Intereses:					
18.885.335,69 \$ x 8 h/d x 0,9		+ 18.885.335,69 \$ x 0,07 /a x 8 h/d x 10000 h	2 x 2000 h/a	16.241,39	\$/d
Reparaciones y Repuestos:					
80% de la Amortización					10.877,95 \$/d
Combustibles:					
654,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x		27,04		19.806,26	\$/d
Lubricantes:					
30% del Combustible					5.941,88 \$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS					52.867,48 \$/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	2,00	2179,77 \$/d	4359,55	\$/d
Oficial	4,00	1857,38 \$/d	7429,51	\$/d
Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d	0,00	\$/d
Ayudante	4,00	1572,25 \$/d	6289,01	\$/d
Vigilancia	10%		1807,81	\$/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			19.885,87	\$/d
COSTO DIARIO EJECUCIÓN				72.753,35 \$/d
RENDIMIENTO				20,00 m3/d
TOTAL EJECUCIÓN				3.637,67 \$/m3

III) MATERIALES	DESIGNACIÓN	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	Cemento	Tn	2.561,94	0,2000	512,39 \$/m3
	Agregado grueso	Tn	1.092,95	1,5900	1.737,79 \$/m3
	Agregado fino	Tn	980,75	0,17	166,73 \$/m3
	Arena	m3	452,58	0,30	135,77 \$/m3
	Madera	m3	11.361,69	0,10	1.136,17 \$/m3
	Agua	m3	40,67	0,10	4,07 \$/m3
	TOTAL MATERIALES				3.692,92 \$/m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO \$/Tn Km	TOTALES
		0,00	\$/ton
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00	\$/m3

RESUMEN	I) EJECUCIÓN	3.637,67 \$/m3
	II) MATERIALES	3.692,92 \$/m3
	III) TRANSP. INTERNO	0,00 \$/m3
	COSTO UNITARIO	7.330,59 \$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN	68,32 % 5.008,26 \$/m3
	PRECIO UNITARIO	12.338,84 \$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO	12.338,85 \$/m3



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

ANÁLISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	23	Aceros especiales			
I) EJECUCIÓN					
A) EQUIPOS	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO (\$)	
	1,00	Camión volcador	140	3.273.942,48	
	1,00	Herramientas menores	0	1.500,00	
			140	3.275.442,48	
Amortización e Intereses: 3.275.442,48 \$ x 8 h/d x 0,9 10000 h + 3.275.442,48 \$ x 0,07 /a x 8 h/d 2 x 2000 h/a					
				2.816,88 \$/d	
Reparaciones y Repuestos: 80% de la Amortización					
				1.886,65 \$/d	
Combustibles: 140,00 HP x 0,14 lts/HP x 8 h/d x 27,04					
				4.239,87 \$/d	
Lubricantes: 30% del Combustible					
				1.271,96 \$/d	
SUB-TOTAL EQUIPOS				10.215,37 \$/d	
B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES	
	Oficial Especializado	2,00	2179,77 \$/d	4359,55 \$/d	
	Oficial	2,00	1857,38 \$/d	3714,75 \$/d	
	Medio Oficial	0,00	1712,45 \$/d	0,00 \$/d	
	Ayudante	6,00	1572,25 \$/d	9433,51 \$/d	
				17507,81 \$/d	
	Vigilancia		10%	1750,78 \$/d	
SUB-TOTAL MANO DE OBRA				19.258,59 \$/d	
COSTO DIARIO EJECUCIÓN				29.473,96 \$/d	
RENDIMIENTO				1,00 tn/d	
TOTAL EJECUCIÓN				29.473,96 \$/tn	
II) MATERIALES	DESIGNACIÓN	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
	Acero especial en barras	Tn	34.977,72	1,0000	34.977,72 \$/tn
	TOTAL MATERIALES				34.977,72 \$/tn
III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)		COSTO \$/Tn Km	TOTALES	
				0,00 \$/ton	
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO			0,00 \$/tn	
RESUMEN	I) EJECUCIÓN			29.473,96 \$/tn	
	II) MATERIALES			34.977,72 \$/tn	
	III) TRANSP. INTERNO			0,00 \$/tn	
	COSTO UNITARIO			64.451,69 \$/tn	
	COEFICIENTE RESUMEN		68,32 %	44.033,39 \$/tn	
	PRECIO UNITARIO			108.485,08 \$/tn	
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO			108.485,08 \$/tn	



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

COSTOS UNITARIOS

LONG.: **95,30 Km.**

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	Precio Unitario \$/U.M.
------------	--------------------------	------------------	-------------------------

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

ITEM			
1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	m ³	11.634,76
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m ³	19.783,64
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	m	56,61
4	Fresado espesor promedio 15mm	m ²	64,81
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50m	m ³	3.713,71
6	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,04 m	m ²	571,61
7	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,05 m	m ²	714,51
8	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,06 m	m ²	857,41
9	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,07 m	m ²	1.000,31
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	m ³	898,07
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	m ³	4.362,14

RUBRO II: INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m ² /km	m ²	7.193,28
13	Señalamiento horizontal	m ²	370,67
14	Demolición	m ²	338,12
15	Excavación no clasificada	m ³	266,44
16	Terraplén para ensanche	m ³	245,63
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	m	2.292,89

RUBRO III: MOVILIZACIÓN:

18	Movilidades y vivienda	gl	144.976,00
----	------------------------	----	------------

RUBRO IV: ALCANTARILLAS:

19	Hormigón tipo B	m ³	18.959,67
20	Hormigón tipo D	m ³	14.491,76
21	Hormigón tipo E	m ³	12.318,10
22	Hormigón tipo F	m ³	12.338,85
23	Aceros especiales	tn	108.485,08



CÓMPUTO

Una vez obtenidos los precios unitarios de cada ítem, procedemos a realizar el cómputo y posteriormente obtener el presupuesto total de la obra.

El cómputo se realizó de acuerdo a las secciones en las que se dividió el tramo en estudio. Para obtener los valores, multiplicamos las dimensiones de la tarea a realizar y en la unidad correspondiente, volcando todos los resultados en una planilla tipo.

Además de las dimensiones, se tiene en cuenta los imprevistos, tomando un porcentaje de la cantidad parcial de cada ítem. Dando como resultado, el cómputo total de cada tarea.

El cómputo de cada tarea se encuentra detallado en las siguientes planillas:



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

LONGITUD TOTAL: 95,30 Km.

	CARRETERA Nº (INCLUIR RUTA Y SECCION Nº)	RN 11 - S1	RN 11 - S2	RN 11 - S3	RN 11 - S4	RN 11 - S5	RN 11 - S6
1	PROGRESIVA INICIAL (Km.)	1007,8	1024,6	1030,0	1040,5	1045,2	1060,6
2	PROGRESIVA FINAL (Km.)	1024,6	1030,0	1040,5	1045,2	1060,6	1103,2
3	LONGITUD (KM) (DIFERENCIA DISTANCIA AL ORIGEN)	16,8	5,4	10,5	4,7	15,4	42,5
4	ANCHO DE LA CALZADA (M)	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30
5	ANCHO DE LAS BANQUINAS (M)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
6	NUMERO DE TROCHAS	2	2	2	2	2	2
7	SUBIDAS + BAJADAS (M/KM)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	CURVATURA (º/KM)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	PERALTE (%)	6	6	6	6	6	6
10	ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR (M)	50	50	50	50	50	50
11	PRECIPITACION MENSUAL MEDIA ANUAL (MM/MES)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
12	TOPOGRAFIA DE LA REGION (LLANO, ONDULADO, MONTAÑA)	LLANO	LLANO	LLANO	LLANO	LLANO	LLANO
13	TIPO DE SUPERFICIE (C.A., TRAT.SUP., ETC.)	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.
14	ESPESOR TOTAL DE LA SUPERFICIE (MM)	260	230	260	210	190	190
15	ESPESOR DE CAPAS NUEVAS (MM)	40	60	40	60	40	40
16	ESPESOR DE CAPAS VIEJAS (MM)	220	170	220	150	150	150
17	NATURALEZA DE LA BASE (GRAN., SUELO-CEMENTADA, PIEDRA, ETC.)	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Granular	Granular	Granular
18	ESPESOR DE LA BASE (MM) (SI ES ESTABILIZADA CON CEMENTO)	-	-	-	-	-	-
19	MODULO RESILIENTE SUELO-CEMENTO (GPa) (SI ES ESTABILIZADA CON CEMENTO)	-	-	-	-	-	-
20	CBR DE LA SUBRASANTE	5	5	5	5	5	5
21	NUMERO ESTRUCTURAL	5,04	5,04	5,04	5,04	4,67	4,72
22	DEFLEXION BENKELMAN (MM)	-	-	-	-	-	-
23	RUGOSIDAD MEDIA IRI (M/KM)	2,3	2,3	2,2	2,0	1,9	1,8
24	DEFECTOS DE CONSTRUCCION	0	0	0	0	0	0
25	% DEL AREA TOTAL CON FISURAS ANCHAS	0,44	1,88	0,16	0,85	1,21	1,05
26	% DEL AREA TOTAL CON FISURAS	1,72	2,65	0,29	1,16	2,33	1,89
27	% DEL AREA TOTAL CON DESPRENDIMIENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	% BACHES	0,524	1,203	0,000	0,773	0,341	0,189
29	PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL AHUELLAMIENTO (MM)	9	5	5	12	7	5
30	DESVIACION ESTANDAR DE LA PROF. DE AHUELLAMIENTO (MM)	10	3	4	11	4	2
31	EDAD DE LA CAPA DE RODAMIENTO (AÑOS)	7	7	7	7	7	7
32	EDAD DE CONSTRUCCION (AÑOS)	47	47	47	44	44	44
33	% AREA DE FISURAS ANCHAS (SI HAY CAPAS VIEJAS)	0	0	0	0	0	0
34	FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
35	T.M.D.A. AUTOMOVILES	5630	5630	5630	5630	2868	1972
37	T.M.D.A. OMNIBUS	186	186	186	186	166	174
38	T.M.D.A. CAMION SIMPLE	609	609	609	609	237	206
39	T.M.D.A. SEMIRREMOLQUE (INCLUYE CAMION C/AC)	1003	1003	1003	1003	679	763
40	T.M.D.A. TOTAL (2017)	7428	7428	7428	7428	3950	3115
41	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DE TRANSITO (%)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
42	AÑO DE EVALUACION	2018	2018	2018	2018	2018	2018



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 1
Tramo: Emp. R.N. N°16 (km 1007,8) - km 1024,60

CÓMPUTOS MÉTRICOS

LONG.: 16,79 Km.

Nº de ítem	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº de Partes iguales	DIMENSIONES			Unidad de Medida	CANTIDAD	
							PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	0,002	16.790,00	6,70	0,40	m ³	72,18	
	Imprevistos:	5%				m ³	3,61	
	Total Item N°1					m ³		75,78
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	0,016	16.790,00	6,70	0,12	m ³	216,53	
	Imprevistos:	5%				m ³	10,83	
	Total Item N°2					m ³		227,35
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	1	16.790,00			m	16.790,00	
	Imprevistos:	5%				m	839,50	
	Total Item N°3					m		17.629,50
4	Fresado espesor promedio 15mm	1	16.790,00	6,70		m ²	112.493,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	5.624,65	
	Total Item N°4					m ²		118.117,65
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	2	16.790,00	2,50	0,20	m ³	16.790,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	839,50	
	Total Item N°5					m ³		17.629,50
6	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	1	16.790,00	7,30	-	m ²	122.567,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	3.677,01	
	Total Item N°6					m ²		126.244,01
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	2	16.790,00	2,50		m ²	83.950,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	2.518,50	
	Total Item N°7					m ²		86.468,50
9	Base y carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	4	16.790,00	0,38		m ²	25.520,80	
	Imprevistos:	3%				m ²	765,62	
	Total Item N°9					m ²		26.286,42
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	2	16.790,00	0,50	0,05	m ³	839,50	
	Imprevistos:	10%				m ³	83,95	
	Total Item N°10					m ³		923,45
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	2	16.790,00	0,50	0,35	m ³	5.876,50	
	Imprevistos:	3%				m ³	176,29	
	Total Item N°11					m ³		6.052,79

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m2/km	1	16,79	4,00		m ²	67,16	
	Imprevistos:	3%				m ²	2,01	
	Total Item N°12					m ²		69,17
13	Señalamiento horizontal	1	7.556,00	-		m ²	7.556,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	377,80	
	Total Item N°13					m ²		7.933,80
14	Demolición	2	16.790,00	0,50		m ²	16.790,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	839,50	
	Total Item N°14					m ²		17.629,50
15	Excavación no clasificada	2	16.790,00	3,00	0,60	m ³	60.444,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	3.022,20	
	Total Item N°15					m ³		63.466,20
16	Terraplén para ensanche	2	16.790,00	4,60	-	m ³	154.468,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	7.723,40	
	Total Item N°16					m ³		162.191,40
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	1	1.640,00			m	1.640,00	
	Imprevistos:	5%				m	82,00	
	Total Item N°17					m		1.722,00



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 2
Tramo: km 1024,60 - km 1030,00

CÓMPUTOS MÉTRICOS

LONG.: **5,42 Km.**

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº de Partes Iguales	DIMENSIONES		Unidad de Medida	CANTIDAD	
						PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	0,002	5.420,00	6,70	0,40	m ³	32,90
	Imprevistos:	5%				m ³	1,65
	<i>Total Item N°1</i>					m ³	34,55
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	0,023	5.420,00	6,70	0,12	m ³	98,70
	Imprevistos:	5%				m ³	4,94
	<i>Total Item N°2</i>					m ³	103,64
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	1	4.611,04			m	4.611,04
	Imprevistos:	5%				m	230,55
	<i>Total Item N°3</i>					m	4.841,60
4	Fresado espesor promedio 15mm	1	1.000,00	6,70		m ²	6.700,00
	Imprevistos:	5%				m ²	335,00
	<i>Total Item N°4</i>					m ²	7.035,00
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	2	5.420,00	2,50	0,20	m ³	5.420,00
	Imprevistos:	5%				m ³	271,00
	<i>Total Item N°5</i>					m ³	5.691,00
7	Carpetá de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	2	5.420,00	2,50		m ²	27.100,00
	Imprevistos:	3%				m ²	813,00
	<i>Total Item N°7</i>					m ²	27.913,00
7	Carpetá de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,05 m	2	5.420,00	0,35		m ²	3.794,00
	Imprevistos:	3%				m ²	113,82
	<i>Total Item N°7</i>					m ²	3.907,82
8	Carpetá de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,06 m	1	5.420,00	7,30		m ²	39.566,00
	Imprevistos:	3%				m ²	1.186,98
	<i>Total Item N°8</i>					m ²	40.752,98
9	Carpetá de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m	2	5.420,00	0,40		m ²	4.336,00
	Imprevistos:	3%				m ²	130,08
	<i>Total Item N°9</i>					m ²	4.466,08
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	2	5.420,00	0,50	0,05	m ³	271,00
	Imprevistos:	10%				m ³	27,10
	<i>Total Item N°10</i>					m ³	298,10
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	2	5.420,00	0,50	0,35	m ³	1.897,00
	Imprevistos:	3%				m ³	56,91
	<i>Total Item N°11</i>					m ³	1.953,91

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m ² /km	1	5,42	4,00		m ²	21,68
	Imprevistos:	5%				m ²	1,08
	<i>Total Item N°12</i>					m ²	22,76
13	Señalamiento horizontal	1	2.439,00	-		m ²	2.439,00
	Imprevistos:	5%				m ²	121,95
	<i>Total Item N°13</i>					m ²	2.560,95
14	Demolición	2	5.420,00	0,50		m ²	5.420,00
	Imprevistos:	5%				m ²	271,00
	<i>Total Item N°14</i>					m ²	5.691,00
15	Excavación no clasificada	2	5.420,00	3,00	0,60	m ³	19.512,00
	Imprevistos:	5%				m ³	975,60
	<i>Total Item N°15</i>					m ³	20.487,60
16	Terraplén para ensanche	2	5.420,00	4,60		m ³	49.864,00
	Imprevistos:	5%				m ³	2.493,20
	<i>Total Item N°16</i>					m ³	52.357,20
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	1	840,00	-		m	840,00
	Imprevistos:	5%				m	42,00
	<i>Total Item N°17</i>					m	882,00



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 3
Tramo: km 1030,00 - km 1040,50

CÓMPUTOS MÉTRICOS

LONG.: 10,50 Km.

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº de Partes Iguales	DIMENSIONES		Unidad de Medida	CANTIDAD	
						PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	0,0002	10.500,00	6,70	0,40	m ³	6,33	
	Imprevistos:	5%				m ³	0,32	
	<i>Total Item N°1</i>					m ³		6,65
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	0,0023	10.500,00	6,70	0,12	m ³	18,99	
	Imprevistos:	5%				m ³	0,95	
	<i>Total Item N°2</i>					m ³		19,94
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	1	10.500,00			m	10.500,00	
	Imprevistos:	5%				m	525,00	
	<i>Total Item N°3</i>					m		11.025,00
4	Fresado espesor promedio 15mm	1	3.000,00	6,70		m ²	20.100,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	1.005,00	
	<i>Total Item N°4</i>					m ²		21.105,00
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	2	10.500,00	2,50	0,20	m ³	10.500,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	525,00	
	<i>Total Item N°5</i>					m ³		11.025,00
6	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	1	10.500,00	7,30		m ²	76.650,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	2.299,50	
	<i>Total Item N°6</i>					m ²		78.949,50
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	2	10.500,00	2,50		m ²	52.500,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	1.575,00	
	<i>Total Item N°7</i>					m ²		54.075,00
9	Base y carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	4	10.500,00	0,38		m ²	15.960,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	478,80	
	<i>Total Item N°9</i>					m ²		16.438,80
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	2	10.500,00	0,50	0,05	m ³	525,00	
	Imprevistos:	10%				m ³	52,50	
	<i>Total Item N°10</i>					m ³		577,50
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	2	10.500,00	0,50	0,35	m ³	3.675,00	
	Imprevistos:	3%				m ³	110,25	
	<i>Total Item N°11</i>					m ³		3.785,25

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m ² /km	1	10,50	4,00		m ²	42,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	2,10	
	<i>Total Item N°12</i>					m ²		44,10
13	Señalamiento horizontal	1	4.270,00	-		m ²	4.270,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	213,50	
	<i>Total Item N°13</i>					m ²		4.483,50
14	Demolición	2	10.500,00	0,50		m ²	10.500,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	525,00	
	<i>Total Item N°14</i>					m ²		11.025,00
15	Excavación no clasificada	1	10.500,00	3,00	0,60	m ³	18.900,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	945,00	
	<i>Total Item N°15</i>					m ³		19.845,00
16	Terraplén para ensanche	1	10.500,00	4,60		m ³	48.300,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	2.415,00	
	<i>Total Item N°16</i>					m ³		50.715,00
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	1	920,00	-		m	920,00	
	Imprevistos:	5%				m	46,00	
	<i>Total Item N°17</i>					m		966,00



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 4
Tramo: km 1040,50 - km 1045,20

CÓMPUTOS MÉTRICOS

LONG.: 4,69 Km.

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº de Partes Iguales	DIMENSIONES	Unidad de Medida	CANTIDAD	
					PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	0,002	4.690,00	6,70	0,40	m ³	22,35	
	Imprevistos:	5%				m ³	1,12	
	Total Item N°1					m ³		23,47
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	0,018	4.690,00	6,70	0,10	m ³	55,87	
	Imprevistos:	5%				m ³	2,79	
	Total Item N°2					m ³		58,66
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	1	4.690,00			m	4.690,00	
	Imprevistos:	5%				m	234,50	
	Total Item N°3					m		4.924,50
4	Fresado espesor promedio 15mm	1	3.000,00	6,70		m ²	20.100,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	1.005,00	
	Total Item N°4					m ²		21.105,00
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	2	4.690,00	2,50	0,20	m ³	4.690,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	234,50	
	Total Item N°5					m ³		4.924,50
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	2	4.690,00	2,50		m ²	23.450,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	703,50	-
	Total Item N°7					m ²	-	24.153,50
7	Carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,05 m	2	4.690,00	0,35		m ²	3.283,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	98,49	-
	Total Item N°7					m ²	-	3.381,49
8	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,06 m	1	4.690,00	7,30		m ²	34.237,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	1.027,11	-
	Total Item N°8					m ²	-	35.264,11
9	Carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m	2	4.690,00	0,38		m ²	3.564,40	
	Imprevistos:	3%				m ²	106,93	
	Total Item N°9					m ²		3.671,33
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	2	4.690,00	0,50	0,05	m ³	234,50	
	Imprevistos:	10%				m ³	23,45	-
	Total Item N°10					m ³	-	257,95
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	2	4.690,00	0,50	0,35	m ³	1.641,50	
	Imprevistos:	3%				m ³	49,25	
	Total Item N°11					m ³		1.690,75

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m ² /km	1	4,69	4,00		m ²	18,76	
	Imprevistos:	5%				m ²	0,94	
	Total Item N°12					m ²		19,70
13	Señalamiento horizontal	1	2.111,00	-		m ²	2.111,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	105,55	
	Total Item N°13					m ²		2.216,55
14	Demolición	2	4.690,00	0,50		m ²	4.690,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	234,50	
	Total Item N°14					m ²		4.924,50
15	Excavación no clasificada	2	4.690,00	3,00	0,60	m ³	16.884,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	844,20	
	Total Item N°15					m ³		17.728,20
16	Terraplén para ensanche	2	4.690,00	4,60		m ³	43.148,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	2.157,40	
	Total Item N°16					m ³		45.305,40
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	1	720,00			m	720,00	
	Imprevistos:	5%				m	36,00	
	Total Item N°17					m		756,00



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 5
Tramo: km 1045,20 - km 1060,60

CÓMPUTOS MÉTRICOS

LONG.: 15,40 Km.

Nº de ítem	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº de Partes iguales	DIMENSIONES	Unidad de Medida	CANTIDAD	
					PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	0,002	15.400,00	6,70	0,40	m ³	87,13
	Imprevistos:	5%				m ³	4,36
	Total Item N°1					m ³	91,48
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	0,021	15.400,00	6,70	0,10	m ³	217,81
	Imprevistos:	5%				m ³	10,89
	Total Item N°2					m ³	228,70
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	1	15.400,00			m	15.400,00
	Imprevistos:	5%				m	770,00
	Total Item N°3					m	16.170,00
4	Fresado espesor promedio 15mm	1	5.500,00	6,70		m ²	36.850,00
	Imprevistos:	5%				m ²	1.842,50
	Total Item N°4					m ²	38.692,50
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	2	15.400,00	2,50	0,20	m ³	15.400,00
	Imprevistos:	5%				m ³	770,00
	Total Item N°5					m ³	16.170,00
6	Carpetá de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	1	15.400,00	7,30		m ²	112.420,00
	Imprevistos:	3%				m ²	3.372,60
	Total Item N°6					m ²	115.792,60
7	Carpetá de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	2	15.400,00	2,50		m ²	77.000,00
	Imprevistos:	3%				m ²	2.310,00
	Total Item N°7					m ²	79.310,00
9	Base y carpetá de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	4	15.400,00	0,38		m ²	23.408,00
	Imprevistos:	3%				m ²	702,24
	Total Item N°9					m ²	24.110,24
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	2	15.400,00	0,50	0,05	m ³	770,00
	Imprevistos:	10%				m ³	77,00
	Total Item N°10					m ³	847,00
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	2	15.400,00	0,50	0,35	m ³	5.390,00
	Imprevistos:	3%				m ³	161,70
	Total Item N°11					m ³	5.551,70

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m ² /km	1	15,40	4,00		m ²	61,60
	Imprevistos:	5%				m ²	3,08
	Total Item N°12					m ²	64,68
13	Señalamiento horizontal	1	6.930,00	-		m ²	6.930,00
	Imprevistos:	5%				m ²	346,50
	Total Item N°13					m ²	7.276,50
14	Demolición	2	15.400,00	0,50		m ²	15.400,00
	Imprevistos:	5%				m ²	770,00
	Total Item N°14					m ²	16.170,00
15	Excavación no clasificada	2	15.400,00	3,00	0,60	m ³	55.440,00
	Imprevistos:	5%				m ³	2.772,00
	Total Item N°15					m ³	58.212,00
16	Terraplén para ensanche	2	15.400,00	4,60		m ³	141.680,00
	Imprevistos:	5%				m ³	7.084,00
	Total Item N°16					m ³	148.764,00
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	1	320,00			m	320,00
	Imprevistos:	5%				m	16,00
	Total Item N°17					m	336,00



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 6
Tramo: km 1060,60 - km 1103,10

CÓMPUTOS MÉTRICOS

LONG.: 42,52 Km.

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº de Partes Iguales	DIMENSIONES			Unidad de Medida	CANTIDAD	
							PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	0,002	42.520,00	6,70	0,40	m ³	189,05	
	Imprevistos:	5%				m ³	9,45	
	Total Item N°1					m ³		198,50
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	0,017	42.520,00	6,70	0,10	m ³	472,62	
	Imprevistos:	5%				m ³	23,63	
	Total Item N°2					m ³		496,25
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	1	42.520,00			m	42.520,00	
	Imprevistos:	5%				m	2.126,00	
	Total Item N°3					m		44.646,00
4	Fresado espesor promedio 15mm	1	4.000,00	6,70		m ²	26.800,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	1.340,00	
	Total Item N°4					m ²		28.140,00
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	2	42.520,00	2,50	0,20	m ³	42.520,00	
	Imprevistos:	5%				m ³	2.126,00	
	Total Item N°5					m ³		44.646,00
6	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	1	42.520,00	7,30		m ²	310.396,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	9.311,88	
	Total Item N°6					m ²		319.707,88
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	2	42.520,00	2,50	-	m ²	212.600,00	
	Imprevistos:	3%				m ²	6.378,00	
	Total Item N°7					m ²		218.978,00
9	Base y carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	4	42.520,00	0,38		m ²	64.630,40	
	Imprevistos:	3%				m ²	1.938,91	
	Total Item N°9					m ²		66.569,31
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	2	42.520,00	0,50	0,050	m ³	2.126,00	
	Imprevistos:	10%				m ³	212,60	
	Total Item N°10					m ³		2.338,60
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	2	42.520,00	0,50	0,35	m ³	14.882,00	
	Imprevistos:	3%				m ³	446,46	
	Total Item N°11					m ³		15.328,46

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m2/km	1	42,52	4,00		m ²	170,08	
	Imprevistos:	5%				m ²	8,50	
	Total Item N°12					m ²		178,58
13	Señalamiento horizontal	1	19.584,00	-		m ²	19.584,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	979,20	
	Total Item N°13					m ²		20.563,20
14	Demolición	2	42.520,00	0,50		m ²	42.520,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	2.126,00	
	Total Item N°14					m ²		44.646,00
15	Excavación no clasificada	2	42.520,00	3,00	0,60	m ²	153.072,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	7.653,60	
	Total Item N°15					m ²		160.725,60
16	Terraplén para ensanche	2	42.520,00	4,60		m ²	391.184,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	19.559,20	
	Total Item N°16					m ²		410.743,20
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	1	1.200,00	-		m ²	1.200,00	
	Imprevistos:	5%				m ²	60,00	
	Total Item N°17					m ²		1.260,00



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

CÓMPUTO ALCANTARILLAS TIPO O - 41211 - I - Modif														
Nº	Pk	TIPO	PLATEA	CAB	H	Lt	L	Y	J	ΔJ	HºB (m3)	HºD (m3)	HºE (m3)	ACERO (tn)
1	1.010,04	C	c	2	2,40	8,55	3 x 2,60	0,70	13,70	4,00	10,34	54,48	6,06	0,610
2	1.011,01	C	c	2	1,20	2,40	1 x 2,00	0,70	14,83	4,00	2,76	13,40	2,04	0,158
3	1.012,10	C	c	2	1,10	2,80	1 x 2,40	0,70	12,37	5,00	3,87	13,20	2,00	0,207
4	1.014,80	C	c	2	1,75	4,60	2 x 2,00	0,70	12,95	5,00	6,73	31,97	4,43	0,377
5	1.014,91	C	c	2	1,75	6,70	2 x 3,10	0,70	14,25	4,00	7,98	34,40	4,54	0,462
6	1.017,68	C	c	2	2,60	3,45	1 x 3,10	0,70	13,08	5,00	5,20	41,35	4,22	0,270
7	1.019,15	C	c	2	2,55	3,40	1 x 3,00	0,70	13,62	4,00	4,18	43,06	4,50	0,232
8	1.023,20	C	c	2	1,05	2,40	1 x 2,00	0,70	14,80	4,00	2,76	12,82	2,04	0,158
9	1.024,72	C	c	2	2,45	7,20	3 x 2,10	0,70	14,35	4,00	8,70	54,30	6,06	0,516
10	1.025,18	C	c	2	2,00	7,50	3 x 2,20	0,70	14,55	4,00	9,02	48,62	6,06	0,534
11	1.026,24	C	c	2	1,00	2,50	1 x 2,10	0,70	14,60	4,00	2,86	12,74	2,04	0,164
12	1.028,68	C	c	2	1,80	2,40	1 x 2,00	0,70	15,15	4,00	2,98	28,54	3,84	0,170
13	1.029,01	C	c	2	1,80	4,70	2 x 2,10	0,70	13,80	4,00	5,78	33,28	4,54	0,340
14	1.029,56	C	c	2	1,30	2,40	1 x 2,00	0,70	15,25	4,00	2,86	18,38	2,94	0,164
15	1.031,58	C	c	2	1,80	7,50	3 x 2,20	0,70	13,90	4,00	8,80	38,00	5,24	0,522
16	1.033,79	C	c	2	1,55	10,40	3 x 3,20	0,70	15,15	4,00	11,88	30,10	4,40	0,698
17	1.035,47	C	c	2	0,70	4,80	2 x 2,10	0,70	14,40	4,00	5,28	9,66	1,98	0,312
18	1.035,77	C	c	2	1,50	4,80	2 x 2,10	0,70	14,90	4,00	5,62	24,68	3,78	0,330
19	1.036,05	C	c	2	1,00	4,70	2 x 2,10	0,70	14,30	4,00	5,44	14,80	2,50	0,322
20	1.037,27	C	c	2	1,30	5,00	2 x 2,20	0,70	14,90	4,00	5,84	21,72	3,58	0,342
21	1.042,64	C	c	2	1,10	3,70	2 x 1,60	0,70	13,15	5,00	4,72	14,80	2,53	0,295
22	1.044,04	C	c	2	1,00	4,80	2 x 2,10	0,70	12,90	5,00	6,60	14,87	2,53	0,370
23	1.045,25	C	c	2	0,90	1,50	1 x 1,10	0,70	13,90	4,00	1,42	9,96	1,88	0,092
24	1.045,93	C	c	2	1,10	4,70	2 x 2,10	0,70	13,70	4,00	5,44	15,32	2,50	0,322
25	1.048,22	C	c	2	1,30	4,70	2 x 2,10	0,70	13,15	5,00	6,80	21,50	3,58	0,380
26	1.050,91	C	c	2	0,80	4,60	2 x 2,00	0,70	13,15	5,00	6,33	12,67	2,38	0,355
27	1.051,61	C	c	2	0,90	2,40	1 x 2,00	0,70	13,00	5,00	3,33	10,92	1,87	0,182
28	1.052,10	C	c	2	0,80	2,40	1 x 2,00	0,70	13,00	5,00	3,33	10,52	1,87	0,182
29	1.053,41	C	c	2	0,70	2,40	1 x 2,00	0,70	11,25	5,00	3,20	8,17	1,58	0,175
30	1.054,36	C	c	2	1,00	2,40	1 x 2,00	0,70	13,10	5,00	3,33	12,30	2,00	0,182
31	1.059,16	C	c	2	1,30	4,70	2 x 2,10	0,70	13,05	5,00	6,80	21,50	3,58	0,380
32	1.060,63	C	c	2	1,70	7,50	3 x 2,20	0,70	13,60	4,00	8,58	29,92	4,40	0,510
33	1.064,39	C	c	2	0,60	4,80	2 x 2,10	0,70	13,10	5,00	6,40	9,58	2,10	0,358
34	1.065,91	C	c	2	1,30	4,70	2 x 2,10	0,70	13,05	5,00	6,80	21,50	3,58	0,380
35	1.066,37	C	c	2	0,85	4,60	2 x 2,00	0,70	12,95	5,00	6,33	12,93	2,38	0,355
36	1.068,22	C	c	2	1,00	4,70	2 x 2,10	0,70	13,15	5,00	6,60	14,87	2,53	0,370
37	1.071,49	C	c	2	0,90	4,60	2 x 2,00	0,70	13,43	4,00	5,22	12,98	2,32	0,308
38	1.078,34	C	c	2	0,80	2,40	1 x 2,00	0,70	13,10	5,00	3,33	10,52	1,87	0,182
39	1.079,94	C	c	2	1,00	3,70	2 x 1,60	0,70	13,05	5,00	4,72	14,25	2,53	0,295
40	1084,27	C	c	2	0,60	2,40	1 x 2,00	0,70	13,35	4,00	2,64	7,86	1,54	0,154
41	1088,22	C	c	2	0,60	2,40	1 x 2,00	0,70	13,10	5,00	3,20	7,88	1,58	0,175
42	1090,04	C	c	2	1,50	4,70	2 x 2,10	0,70	13,30	4,00	5,62	24,68	3,78	0,330
43	1091,54	C	c	2	2,10	5,40	1 x 5,00	0,70	12,83	5,00	7,73	40,10	4,22	0,392
44	1091,84	C	c	2	1,90	5,50	1 x 5,10	0,70	12,82	5,00	7,73	32,38	3,63	0,392
45	1092,14	C	c	2	2,00	3,30	1 x 2,90	0,70	12,80	5,00	4,93	35,98	4,22	0,258
46	1095,44	C	c	2	0,90	2,50	1 x 2,10	0,70	13,07	5,00	3,47	11,03	1,87	0,188
47	1098,12	C	c	2	0,60	2,40	1 x 2,00	0,70	13,07	5,00	3,20	7,88	1,58	0,175
48	1098,94	C	c	2	1,00	2,40	1 x 2,00	0,70	13,00	5,00	3,33	12,30	2,00	0,182
49	1099,24	C	c	2	1,20	4,70	2 x 2,10	0,70	12,90	5,00	6,60	15,97	2,53	0,370
50	1100,65	C	c	2	0,80	4,75	2 x 2,10	0,70	12,94	5,00	6,60	12,78	2,38	0,370

TOTAL = 273,23 1067,42 154,16 15,545



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa

CÓMPUTO ALCANTARILLAS TIPO Z - 2915 - I																
Nº	Pk	ΔJ		Oblicuidad	J	Cant.de	Cant.de	Luz	ALTURA			M	H	Hº TIPO "B"	Hº TIPO "F"	Hº TIPO "E"
		Izq	Der			Luces	Luces	L	H ₁	H ₂						
		(m)		α	(m)	real	aux	(m)	(m)			(m)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)
1	1.082,73	2,50	2,50	90,00	12,75	1,00	1,00	5,00	1,50	2,50	2,12	2,50	39,38	2,00	4,80	
2	1.085,04	2,50	2,50	90,00	12,81	1,00	1,00	5,00	1,50	2,50	2,12	2,50	40,57	2,00	4,80	
3	1.091,54	2,50	2,50	90,00	12,83	1,00	1,00	5,00	1,50	2,50	2,12	2,50	37,53	2,00	4,80	
4	1.091,84	2,50	2,50	90,00	12,82	1,00	1,00	5,00	1,50	2,50	2,12	2,50	37,52	2,00	4,80	
5	1.092,14	2,50	2,50	90,00	12,80	1,00	1,00	3,00	1,50	2,50	2,12	2,50	28,67	1,20	3,67	
6	1.093,04	2,50	2,50	90,00	12,77	1,00	1,00	5,00	1,50	2,50	2,12	2,50	36,98	2,00	4,80	
7	1.101,65	2,50	2,50	90,00	12,80	2,00	3,33	3,00	1,25	2,00	1,59	2,00	45,95	4,00	6,03	
8	1.150,17	2,50	2,50	90,00	12,70	2,00	3,17	3,00	1,25	2,00	1,59	2,00	44,50	3,80	5,80	
9	1.154,15	2,50	2,50	90,00	12,69	3,00	3,00	3,00	2,00	3,50	3,18	3,50	69,92	3,60	10,37	
10	1.158,86	2,50	2,50	90,00	12,60	2,00	3,33	3,00	2,00	3,50	3,18	3,50	68,82	4,00	11,12	
11	1.160,09	2,50	2,50	90,00	12,76	1,00	1,00	5,00	1,50	2,50	2,12	2,50	36,98	2,00	4,80	
TOTAL =											486,82		28,60		65,78	

Cómputo de HORMIGON			
TIPO B	760,05	m3	
TIPO E	219,94	m3	
TIPO D	1067,42	m3	
TIPO F	28,60	m3	
Cómputo		ACERO	
Acero St III 2400 / Rot. 4200			
Acero	99,33	tn	



PRESUPUESTO

Una vez realizado el cómputo total de cada material a utilizar en la construcción de la obra, procedemos a multiplicar cada ítem en el que fue separado el cómputo y lo multiplicamos por el precio unitario adoptado.

Al igual que con el cómputo, el presupuesto fue dividido por cada sección del tramo, para luego resumir éstas en una planilla donde se encuentra el costo total de la obra, el costo por kilómetro de obra en pesos y el costo por kilómetro de la obra en dólares. Ya que la obra propuesta se realizaría al término de la vida útil del refuerzo construido, y en construcción, del tramo.

Como se ha mencionado anteriormente, esta obra deberá realizarse obligatoriamente en 2025, ya que se ajusta a la nueva norma versión 2010, que se encuentra vigente.

El presupuesto de la obra, se encuentra detallado en las siguientes planillas:



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 1
Tramo: Emp. R.N. N°16 (km 1007,8) - km 1024,60

PRESUPUESTO

LONG.: 16,79 Km.

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	CANTIDAD	Precio Unitario \$/U.M.	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	m3	75,78	11634,76	\$ 881.731,96	
	<i>Total Item N°1</i>					
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m3	227,35	19.783,64	\$ 4.497.866,99	
	<i>Total Item N°2</i>					
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	m	17.629,50	56,61	\$ 998.005,99	
	<i>Total Item N°3</i>					
4	Fresado espesor promedio 15mm	m2	118.117,65	64,81	\$ 7.655.204,90	
	<i>Total Item N°4</i>					
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	m3	17.629,50	3.713,71	\$ 65.470.850,44	
	<i>Total Item N°5</i>					
6	Carpetá de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	m2	126.244,01	571,61	\$ 72.162.338,56	
	<i>Total Item N°6</i>					
7	Carpetá de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	m2	86.468,50	714,51	\$ 61.782.607,93	
	<i>Total Item N°7</i>					
9	Base y carpetá de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	m2	26.286,42	1.000,31	\$ 26.294.572,79	
	<i>Total Item N°9</i>					
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	m3	923,45	898,07	\$ 829.322,74	
	<i>Total Item N°10</i>					
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	m3	6.052,79	4.362,14	\$ 26.403.139,18	
	<i>Total Item N°11</i>					

TOTAL RUBRO I: \$ 266.975.641,49

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m2/km	m2	69,17	7.193,28	\$ 497.593,71	
	<i>Total Item N°12</i>					
13	Señalamiento horizontal	m2	7.933,80	370,67	\$ 2.940.821,65	
	<i>Total Item N°13</i>					
14	Demolición	m2	17.629,50	338,12	\$ 5.960.886,54	
	<i>Total Item N°14</i>					
15	Excavación no clasificada	m3	63.466,20	266,44	\$ 16.909.934,33	
	<i>Total Item N°15</i>					
16	Terraplén para ensanche	m3	162.191,40	245,63	\$ 39.839.073,58	
	<i>Total Item N°16</i>					
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	m	1.722,00	2.292,89	\$ 3.948.356,58	
	<i>Total Item N°17</i>					

TOTAL RUBRO II: \$ 70.096.666,38

TOTAL SECCION 1

\$ 337.072.307,87



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 2
Tramo: km 1024,60 - km 1030,00

PRESUPUESTO						
LONG.: Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	CANTIDAD	Precio Unitario	IMPORTE	
				\$/U.M.	\$	TOTAL
RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:						
1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento					
	<i>Total Item N°1</i>	m3	34,55	11.634,76	\$ 401.928,70	
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga					
	<i>Total Item N°2</i>	m3	103,64	19.783,64	\$ 2.050.307,69	
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente					
	<i>Total Item N°3</i>	m	4.841,60	56,61	\$ 274.082,81	
4	Fresado espesor promedio 15mm					
	<i>Total Item N°4</i>	m2	7.035,00	64,81	\$ 455.938,35	
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m					
	<i>Total Item N°5</i>	m3	5.691,00	3.713,71	\$ 21.134.723,61	
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m					
	<i>Total Item N°7</i>	m2	27.913,00	714,51	\$ 19.944.117,63	
7	Carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,05 m					
	<i>Total Item N°7</i>	m2	3.907,82	714,51	\$ 2.792.176,47	
8	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,06 m					
	<i>Total Item N°8</i>	m2	40.752,98	857,41	\$ 34.942.012,58	
9	Carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m					
	<i>Total Item N°9</i>	m2	4.466,08	1.000,31	\$ 4.467.464,48	
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada					
	<i>Total Item N°10</i>	m3	298,10	898,07	\$ 267.714,67	
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m					
	<i>Total Item N°11</i>	m3	1.953,91	4.362,14	\$ 8.523.228,97	
TOTAL RUBRO I: \$ 95.253.695,96						
RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:						
12	Señalización vertical a razón de 4 m2/km					
	<i>Total Item N°12</i>	m ²	22,76	7.193,28	\$ 163.747,83	
13	Señalamiento horizontal					
	<i>Total Item N°13</i>	m ²	2.560,95	370,67	\$ 949.267,34	
14	Demolición					
	<i>Total Item N°14</i>	m ²	5.691,00	338,12	\$ 1.924.240,92	
15	Excavación no clasificada					
	<i>Total Item N°15</i>	m3	20.487,60	266,44	\$ 5.458.716,14	
16	Terraplén para ensanche					
	<i>Total Item N°16</i>	m3	52.357,20	245,63	\$ 12.860.499,04	
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas					
	<i>Total Item N°17</i>	m	882,00	2.292,89	\$ 2.022.328,98	
TOTAL RUBRO II: \$ 23.378.800,24						
TOTAL SECCION 2						\$ 118.632.496,20



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 3
Tramo: km 1030,00 - km 1040,50

PRESUPUESTO

LONG.: 10,50 Km.

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	CANTIDAD	Precio Unitario \$/U.M.	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	m3	6,65	11.634,76	\$ 77.348,76	
	<i>Total Item N°1</i>					
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m3	19,94	19.783,64	\$ 394.569,37	
	<i>Total Item N°2</i>					
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	m	11.025,00	56,61	\$ 624.125,25	
	<i>Total Item N°3</i>					
4	Fresado espesor promedio 15mm	m2	21.105,00	64,81	\$ 1.367.815,05	
	<i>Total Item N°4</i>					
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	m3	11.025,00	3.713,71	\$ 40.943.652,75	
	<i>Total Item N°5</i>					
6	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	m2	78.949,50	571,61	\$ 45.128.323,70	
	<i>Total Item N°6</i>					
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	m2	54.075,00	714,51	\$ 38.637.128,25	
	<i>Total Item N°7</i>					
9	Base y carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	m2	16.438,80	1.000,31	\$ 16.443.896,03	
	<i>Total Item N°9</i>					
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	m3	577,50	898,07	\$ 518.635,43	
	<i>Total Item N°10</i>					
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	m3	3.785,25	4.362,14	\$ 16.511.790,44	
	<i>Total Item N°11</i>					

TOTAL RUBRO I: \$ 160.647.285,01

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m2/km	m2	44,10	7.193,28	\$ 317.223,65	
	<i>Total Item N°12</i>					
13	Señalamiento horizontal	m2	4.483,50	370,67	\$ 1.661.898,95	
	<i>Total Item N°13</i>					
14	Demolición	m2	11.025,00	338,12	\$ 3.727.773,00	
	<i>Total Item N°14</i>					
15	Excavación no clasificada	m3	19.845,00	266,44	\$ 5.287.501,80	
	<i>Total Item N°15</i>					
16	Terraplén para ensanche	m3	50.715,00	245,63	\$ 12.457.125,45	
	<i>Total Item N°16</i>					
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	m	966,00	2.292,89	\$ 2.214.931,74	
	<i>Total Item N°17</i>					

TOTAL RUBRO II: \$ 25.666.454,58

TOTAL SECCION 3

\$ 186.313.739,59



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 4

Tramo: km 1040,50 - km 1045,20

PRESUPUESTO

LONG.: 4,69 Km.

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	CANTIDAD	Precio	IMPORTE	
				Unitario \$/U.M.	PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	m3	23,47	11.634,76	\$ 273.014,76	
	Total Item Nº1					
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m3	58,66	19.783,64	\$ 1.160.579,52	
	Total Item Nº2					
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	m	4.924,50	56,61	\$ 278.775,95	
	Total Item Nº3					
4	Fresado espesor promedio 15mm	m2	21.105,00	64,81	\$ 1.367.815,05	
	Total Item Nº4					
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	m3	4.924,50	3.713,71	\$ 18.288.164,90	
	Total Item Nº5					
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	m2	24.153,50	714,51	\$ 17.257.917,29	
	Total Item Nº7					
7	Carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,05 m	m2	3.381,49	714,51	\$ 2.416.108,42	
	Total Item Nº7					
8	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,06 m	m2	35.264,11	857,41	\$ 30.235.800,56	
	Total Item Nº8					
9	Carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m	m2	3.671,33	1.000,31	\$ 3.672.470,11	
	Total Item Nº9					
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	m3	257,95	898,07	\$ 231.657,16	
	Total Item Nº10					
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	m3	1.690,75	4.362,14	\$ 7.375.266,39	
	Total Item Nº11					

TOTAL RUBRO I: \$ 82.557.570,09

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razón de 4 m2/km	m2	19,70	7.193,28	\$ 141.693,23	
	Total Item Nº12					
13	Señalamiento horizontal	m2	2.216,55	370,67	\$ 821.608,59	
	Total Item Nº13					
14	Demolición	m2	4.924,50	338,12	\$ 1.665.071,94	
	Total Item Nº14					
15	Excavación no clasificada	m3	17.728,20	266,44	\$ 4.723.501,61	
	Total Item Nº15					
16	Terraplén para ensanche	m3	45.305,40	245,63	\$ 11.128.365,40	
	Total Item Nº16					
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	m	756,00	2.292,89	\$ 1.733.424,84	
	Total Item Nº17					

TOTAL RUBRO II: \$ 20.213.665,61

TOTAL SECCION 4	\$ 102.771.235,70
------------------------	-------------------



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 5
Tramo: km 1045,20 - km 1060,60

PRESUPUESTO

LONG.: **15,40 Km.**

Nº de ítem	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	CANTIDAD	Precio Unitario \$/U.M.	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	m3	91,48	11634,76	\$ 1.064.364,73	
	<i>Total Item N°1</i>					
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m3	228,70	19.783,64	\$ 4.524.590,26	
	<i>Total Item N°2</i>					
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	m	16.170,00	56,61	\$ 915.383,70	
	<i>Total Item N°3</i>					
4	Fresado espesor promedio 15mm	m2	38.692,50	64,81	\$ 2.507.660,93	
	<i>Total Item N°4</i>					
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	m3	16.170,00	3.713,71	\$ 60.050.690,70	
	<i>Total Item N°5</i>					
6	Carpeta de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	m2	115.792,60	571,61	\$ 66.188.208,09	
	<i>Total Item N°6</i>					
7	Carpeta de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	m2	79.310,00	714,51	\$ 56.667.788,10	
	<i>Total Item N°7</i>					
9	Base y carpeta de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	m2	24.110,24	1.000,31	\$ 24.117.714,17	
	<i>Total Item N°9</i>					
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	m3	847,00	898,07	\$ 760.665,29	
	<i>Total Item N°10</i>					
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	m3	5.551,70	4.362,14	\$ 24.217.292,64	
	<i>Total Item N°11</i>					

TOTAL RUBRO I: \$ 241.014.358,61

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m2/km	m2	64,68	7.193,28	\$ 465.261,35	
	<i>Total Item N°12</i>					
13	Señalamiento horizontal	m2	7.276,50	370,67	\$ 2.697.180,26	
	<i>Total Item N°13</i>					
14	Demolición	m2	16.170,00	338,12	\$ 5.467.400,40	
	<i>Total Item N°14</i>					
15	Excavación no clasificada	m3	58.212,00	266,44	\$ 15.510.005,28	
	<i>Total Item N°15</i>					
16	Terraplén para ensanche	m3	148.764,00	245,63	\$ 36.540.901,32	
	<i>Total Item N°16</i>					
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	m	336,00	2.292,89	\$ 770.411,04	
	<i>Total Item N°17</i>					

TOTAL RUBRO II: \$ 61.451.159,65

TOTAL SECCION 5

\$ 302.465.518,26



ADECUACIÓN A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11 - Sección 6
Tramo: km 1060,60 - km 1103,10

PRESUPUESTO

LONG.: **42,52 Km.**

Nº de ítem	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	CANTIDAD	Precio Unitario \$/U.M.	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	m3	198,50	11634,76	\$ 2.309.517,00	
	<i>Total Item Nº1</i>					
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m3	496,25	19.783,64	\$ 9.817.704,23	
	<i>Total Item Nº2</i>					
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	m	44.646,00	56,61	\$ 2.527.410,06	
	<i>Total Item Nº3</i>					
4	Fresado espesor promedio 15mm	m2	28.140,00	64,81	\$ 1.823.753,40	
	<i>Total Item Nº4</i>					
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50 m	m3	44.646,00	3.713,71	\$ 165.802.296,66	
	<i>Total Item Nº5</i>					
6	Carpetá de concreto asfáltico para calzada. Espesor = 0,04 m	m2	319.707,88	571,61	\$ 182.748.221,29	
	<i>Total Item Nº6</i>					
7	Carpetá de concreto asfáltico para banquina. Espesor = 0,05 m	m2	218.978,00	714,51	\$ 156.461.970,78	
	<i>Total Item Nº7</i>					
9	Base y carpetá de concreto asfáltico para ensanche. Espesor = 0,07 m (2 capas)	m2	66.569,31	1.000,31	\$ 66.589.948,49	
	<i>Total Item Nº9</i>					
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	m3	2.338,60	898,07	\$ 2.100.226,50	
	<i>Total Item Nº10</i>					
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	m3	15.328,46	4.362,14	\$ 66.864.888,50	
	<i>Total Item Nº11</i>					

TOTAL RUBRO I: \$ 657.045.936,91

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razon de 4 m2/km	m2	178,58	7.193,28	\$ 1.284.604,72	
	<i>Total Item Nº12</i>					
13	Señalamiento horizontal	m2	20.563,20	370,67	\$ 7.622.161,34	
	<i>Total Item Nº13</i>					
14	Demolición	m2	44.646,00	338,12	\$ 15.095.705,52	
	<i>Total Item Nº14</i>					
15	Excavación no clasificada	m2	160.725,60	266,44	\$ 42.823.728,86	
	<i>Total Item Nº15</i>					
16	Terraplén para ensanche	m2	410.743,20	245,63	\$ 100.890.852,22	
	<i>Total Item Nº16</i>					
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	m	1.260,00	2.292,89	\$ 2.889.041,40	
	<i>Total Item Nº17</i>					

TOTAL RUBRO II: \$ 170.606.094,06

TOTAL SECCION 6

\$ 827.652.030,97



ADECUACION A RUTA SEGURA

Ruta Nacional N°11

Tramo: Emp. R.N. N°16 - Lte Chaco/Formosa (km 1007,80 - km 1103,10)

PRESUPUESTO

LONG.: 95,30 Km.

Nº de Item	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Unidad de Medida	CANTIDAD	Precio Unitario \$/U.M.	IMPORTE	
					PARCIAL	TOTAL

RUBRO I: OBRAS DE RECUPERACIÓN Y ADECUACIÓN:

1	Bacheo con Estabilizado Granular c/Cemento	m ³	430,43	11.634,76	\$ 5.007.905,91	
Total Item N°1						
2	Bacheo con concreto asfáltico, incluido Riego de Liga	m ³	1.134,55	19.783,64	\$ 22.445.618,06	
Total Item N°2						
3	Sellado de grietas y fisuras con sistema tipo puente	m	99.236,60	56,61	\$ 5.617.783,76	
Total Item N°3						
4	Fresado espesor promedio 15mm	m ²	234.195,15	64,81	\$ 15.178.187,67	
Total Item N°4						
5	Base Granular Estabilizada c/cemento para banquina pavimentada 2,50m	m ³	100.086,00	3.713,71	\$ 371.690.379,06	
Total Item N°5						
6	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,04 m	m ²	640.693,99	571,61	\$ 366.227.091,62	
Total Item N°6						
7	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,05 m	m ²	498.187,31	714,51	\$ 355.959.814,87	
Total Item N°7						
8	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,06 m	m ²	76.017,09	857,41	\$ 65.177.813,14	
Total Item N°8						
9	Carpeta de concreto asfáltico. Espesor = 0,07 m	m ²	141.542,19	1.000,31	\$ 141.586.066,08	
Total Item N°9						
10	Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un ancho de 0,50m. y espesor necesario hasta nivelar con la calzada	m ³	5.242,60	898,07	\$ 4.708.221,78	
Total Item N°10						
11	Ensanche con RDC. Espesor 0,35 m	m ³	34.362,86	4.362,14	\$ 149.895.606,12	
Total Item N°11						

TOTAL RUBRO I: \$ 1.503.494.488,07

RUBRO II: OTRAS INTERVENCIONES OBLIGATORIAS:

12	Señalización vertical a razón de 4 m ² /km	m ²	399,00	7.193,28	\$ 2.870.124,47	
Total Item N°12						
13	Señalamiento horizontal	m ²	45.034,50	370,67	\$ 16.692.938,12	
Total Item N°13						
14	Demolición	m ²	100.086,00	338,12	\$ 33.841.078,32	
Total Item N°14						
15	Excavación no clasificada	m ³	340.464,60	266,44	\$ 90.713.388,02	
Total Item N°15						
16	Terraplén para ensanche	m ³	870.076,20	245,63	\$ 213.716.817,01	
Total Item N°16						
17	Provisión y colocación de barandas metálicas pesadas	m	5.922,00	2.292,89	\$ 13.578.494,58	
Total Item N°17						

TOTAL RUBRO II: \$ 371.412.840,52

RUBRO III: MOVILIZACIÓN

18	Movilidades y vivienda	GI	12,00	144.976,00	\$ 1.739.712,00	
					TOTAL RUBRO III: \$ 1.739.712,00	

RUBRO IV: ALCANTARILLAS:

19	Hormigón tipo B	m ³	760,05	18.959,67	\$ 14.410.297,18	
20	Hormigón tipo D	m ³	1.067,42	14.491,76	\$ 15.468.794,46	
21	Hormigón tipo E	m ³	219,94	12.318,10	\$ 2.709.242,91	
22	Hormigón tipo F	m ³	28,60	12.338,85	\$ 352.891,11	
23	Aceros especiales	tn	99,33	108.485,08	\$ 10.775.823,00	

TOTAL RUBRO IV: \$ 43.717.048,66



Por lo dicho anteriormente, estas obras de adecuación deberán hacerse obligatoriamente en la próxima intervención del tramo

Para mejorar el camino actual, el costo total de la adecuación de la obra con todos los ajustes de seguridad, de acuerdo a lo escrito en la norma 2010 de la Dirección Nacional de Vialidad es:

TOTAL	\$ 1.920.364.089,25
PRESUPUESTO ADOPTADO	\$ 1.920.364.100,00
PRESUPUESTO POR KM	\$ 20.150.725,08
PRESUPUESTO POR KM (Usd)	\$ 516.685,26



ANEXOS



PLANILLA DE DENSIDADES (BASE) ESTABILIZADO

Fecha	Muestra	Prog	Ubic.	Prof.	Peso Material Retirado del Pozo			Peso del Frasco			Volumen del material			Densidad			
					Peso	Peso	Ret.	Peso	Lleno del c/ Arenal	Arena	Peso	Aren.Nec.	Peso	Volumen	%	Dens.	
					Hum	Seco	$\frac{3}{4}''$	Arena	q/ Queda	del Cono	el pozo	p/Llenar	Esp.de la Arena	Total	Corr.	Hm.	Proctor Seca
06/02/16	1.015	ASC.	15	3010	2969	378	2591	5.000	1702	1310	1988	1.46	1362		4,9	2,21	2,11
06/02/16	1.026	DESC.	15	3370	3200	378	2822	5.000	1512	1310	2178	1.46	1492		5,3	2,26	2,15
06/02/16	1.035	ASC.	15	3826	3679	625	3054	5.000	1120	1310	2570	1.46	1760		4,0	2,17	2,09
06/02/16	1.042	ASC.	15	3175	2978	580	2398	5.000	1475	1310	2215	1.46	1517		6,6	2,09	1,96
06/02/16	1.047	DESC.	15	3476	3273	466	2807	5.000	1360	1310	2330	1.46	1596		6,2	2,18	2,05
06/02/16	1.061	DESC.	15	3377	3186	495	2691	5.000	1445	1310	2245	1.46	1538		6,0	2,20	2,07
06/03/16	1.074	ASC.	15	4070	3869	658	3211	5.000	1190	1310	2500	1.46	1712		5,2	2,38	2,26
06/03/16	1.087	DESC.	15	3796	3625	566	3059	5.000	1250	1310	2440	1.46	1671		4,7	2,27	2,17
Progresiva					1.015	1.026	1.035	1.042	1.047	1.061	1.074	1.087					
Peso Húmedo	3010	3370	3826	3175	3476	3.175	3.476	3.377	4.070	3.796							
Peso Seco	2869	3200	3679	2.978	3.273	3.186	3.186	3.869	3.625								
Agua	141	170	147	197	203	191	201	171									
%	4,9	5,3	4,0	6,6	6,2	6,0	5,2	4,7									



DETERMINACION DE LA DENSIDAD POR EL METODO DE LA ARENA - Suelo Seleccionado

Fecha	Prof. (m)	Muestra	Peso del suelo			Peso Arena			Peso			Espec.	Volumen	Hum.	Dens.	Proctor	%
			humedo	Frasco	Remanen.	Cono	Arena	en el	Pozo	Arena	Pozo						
06/02/2016	0,15	1015 - D	2.325	3.500	1.212	2.288	605,3	1.683	1.46	1153	9,7	2,02	1,84				
06/02/2016	0,15	1026 - I	2.370	3.500	1.154	2.346	605,3	1.741	1,46	1192	11,6	1,99	1,78				
06/02/2016	0,15	1035 - D	2.303	3.500	1064	2.436	605,3	1.831	1,46	1254	9,2	1,84	1,68				
06/02/2016	0,15	1042 - D	2.348	3.500	1.149	2.351	605,3	1.746	1,46	1196	13,6	1,96	1,73				
06/02/2016	0,15	1047 - I	2.218	3.500	1210	2.290	605,3	1.685	1,46	1154	14,8	1,92	1,67				
06/02/2016	0,15	1061 - I	2.226	3.500	1290	2.210	605,3	1.605	1,46	1099	14,3	2,03	1,77				
06/03/2016	0,15	1074 - D	2256	3.500	1285	2.215	605,3	1.610	1,46	1103	16,6	2,05	1,75				
06/03/2016	0,15	1087 - I	2336	3.500	1195	2.305	605,3	1.700	1,46	1164	14,3	2,01	1,76				
Km.				1015 - D	1026 - I	1035 - D	1042 - D	1047 - I	1061 - I	1074 - D	1087 - I						
Ubic.																	
P. Hm.																	
P.seco																	
Aqua																	
%																	



Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1015 - Ascendente

FECHA	Febrero/2016						Granul. Admisibles	Entornos Lim. Inf.	Lim. Sup.
	Km. 1015	Calicata Nº 1			%				
Peso total	8662,7	%			%				
2 "	50,800								
	8662,7	100,0%							
1 1/2 "	38,100								
	8662,7	100,0%							
1"	25,400	372,5							
		8290,2	95,7%						
3/4 "	19,000	987,6							
		7302,6	84,3%						
3/8 "	9,500	1966,4							
		5336,2	61,6%						
4	4,780	2209,0							
		3127,2	36,1%						
Lavado		500,0							
10	2,380	59,4							
		440,6	31,8%						
40	0,420	101,3							
		339,3	24,5%						
100	0,150								
200	0,074	75,2							
		264,1	19,1%						

GRANULOMETRÍA





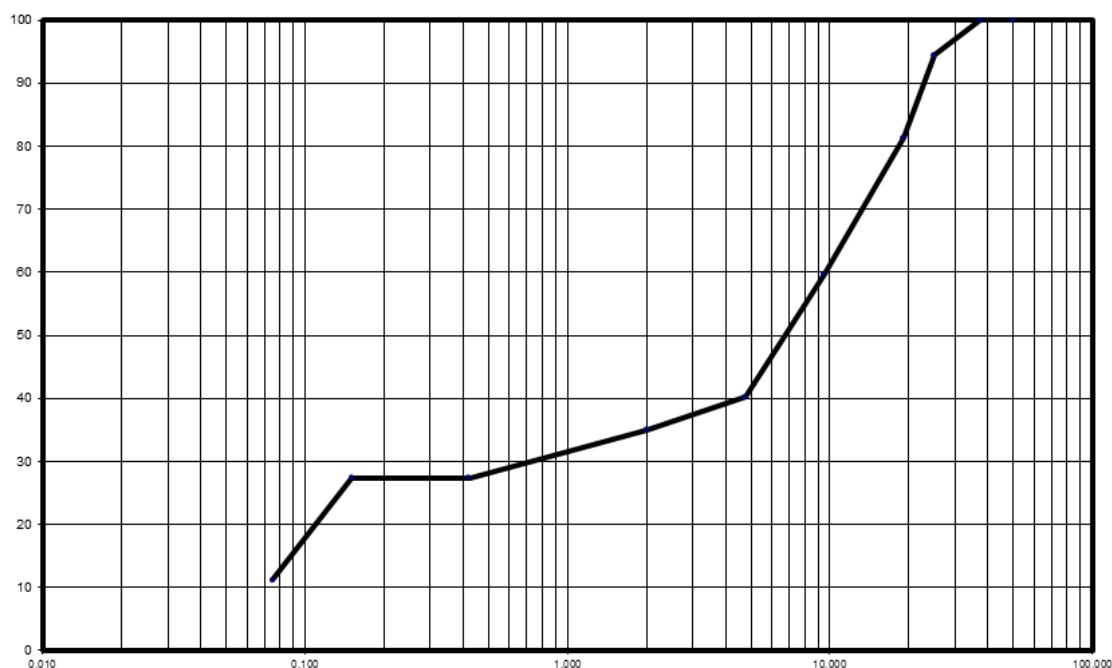
Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1026 - Descendente

FECHA		Febrero/2016						Granul.	Entornos
Km. 1026		Calicata Nº 2						Admisibles	
Peso total		9375,6	%			%		Lim. Inf.	Lim. Sup.
2 "	50,800								
		9375,6	100,0%						
1 1/2 "	38,100								
		9375,6	100,0%						
1"	25,400	515,6							
		8860,0	94,5%						
3/4 "	19,000	1237,6							
		7622,4	81,3%						
3/8 "	9,500	2025,2							
		5597,2	59,7%						
4	4,780	1828,2							
		3769,0	40,2%						
Lavado		500,0							
10	2,380	65,2							
		434,8	35,0%						
40	0,420	93,7							
		341,1	27,4%						
100	0,150								
200	0,074	202,7							
		138,4	11,1%						

GRANULOMETRÍA





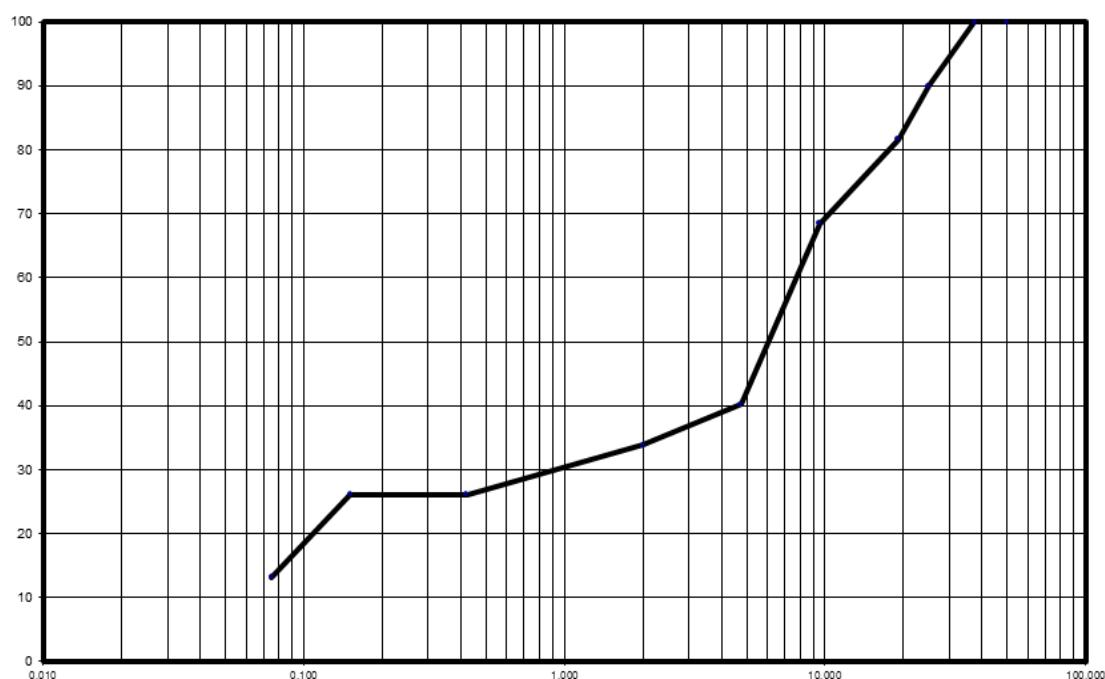
Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1035 - Ascendente

FECHA		Febrero/2016						Granul.	Entornos
Km. 1035		Calicata Nº 3						Admisibles	
Peso total		9432	%			%		Lim. Inf.	Lim. Sup.
2 "	50,800								
		9432,0	100,0%						
1 1/2 "	38,100								
		9432,0	100,0%						
1"	25,400								
		943,1							
		8488,9	90,0%						
3/4 "	19,000								
		792,3							
		7696,6	81,6%						
3/8 "	9,500								
		1235,5							
		6461,1	68,5%						
4	4,780								
		2669,4							
		3791,7	40,2%						
Lavado		500,0							
10	2,380								
		79,6							
		420,4	33,8%						
40	0,420								
		95,3							
		325,1	26,1%						
100	0,150								
		160,7							
200	0,074								
		164,4	13,2%						

GRANULOMETRÍA





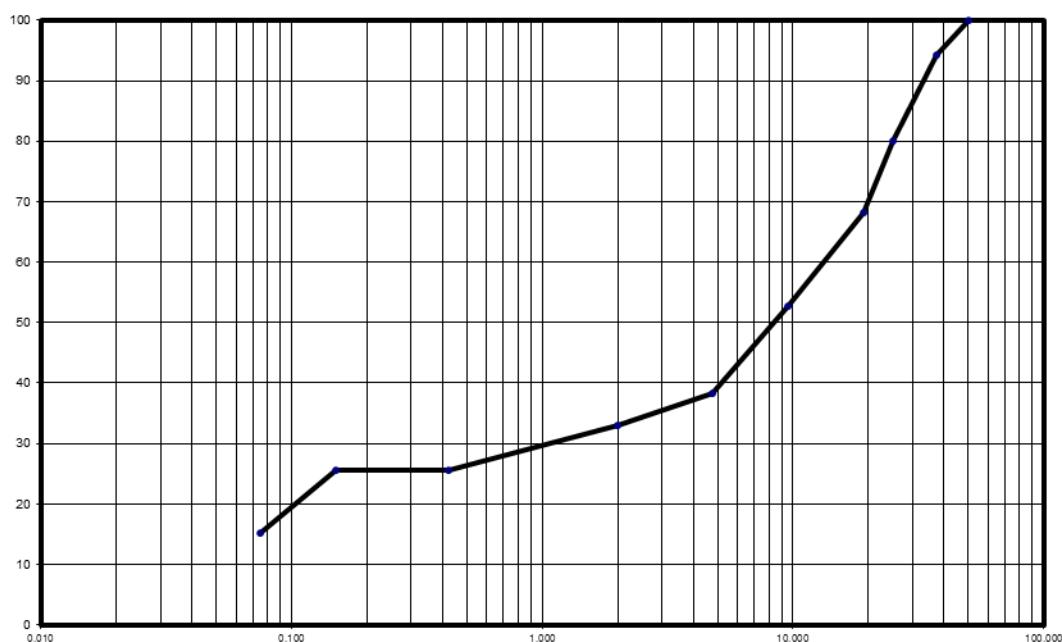
Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1042 - Ascendente

FECHA		Febrero/2016						Granul.	Entornos
Km. 1042		Calicata Nº 4						Admisibles	
Peso total		5709,0	%			%		Lim. Inf.	Lim. Sup.
2 "	50,800								
		5709,0	100,0%						
1 1/2 "	38,100	331,0							
		5378,0	94,2%						
1"	25,400	807,0							
		4571,0	80,1%						
3/4 "	19,000	679,0							
		3892,0	68,2%						
3/8 "	9,500	880,0							
		3012,0	52,8%						
4	4,780	820,0							
		2192,0	38,4%						
Lavado		500,0							
10	2,380	69,0							
		431,0	33,1%						
40	0,420	96,7							
		334,3	25,7%						
100	0,150								
200	0,074	136,3							
		198,0	15,2%						

GRANULOMETRÍA





Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1047 - Descendente

FECHA		Febrero/2016						Granul.	Entornos
Km. 1047		Calicata Nº 5						Admisibles	
Peso total		8208,4	%			%		Lim. Inf.	Lim. Sup.
2 "	50,800								
		8208,4	100,0%						
1 1/2 "	38,100								
		8208,4	100,0%						
1"	25,400	390,0							
		7818,4	95,2%						
3/4 "	19,000	968,6							
		6849,8	83,4%						
3/8 "	9,500	1446,2							
		5403,6	65,8%						
4	4,780	1629,0							
		3774,6	46,0%						
Lavado		500,0							
10	2,380	73,0							
		427,0	39,3%						
40	0,420	120,0							
		307,0	28,2%						
100	0,150								
200	0,074	152,0							
		155	14,3%						

GRANULOMETRÍA





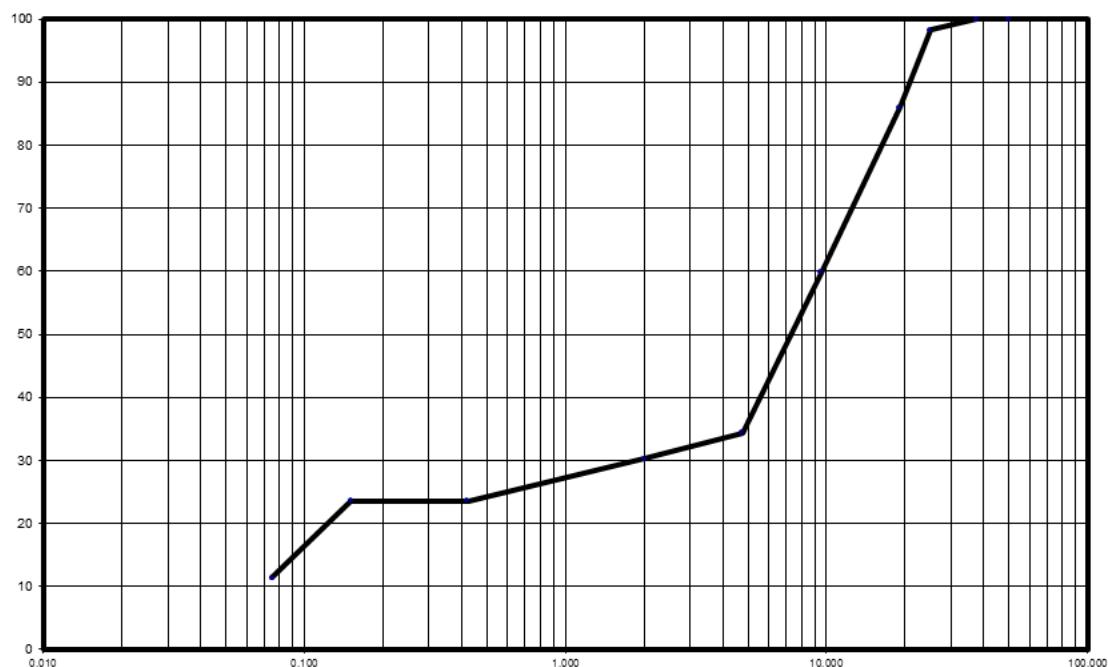
Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1061 - Ascendente

FECHA		Febrero/2016						Granul.	Entornos
Km. 1061		Calicata Nº 6						Admisibles	
Peso total		4687	%			%		Lim. Inf.	Lim. Sup.
2 "	50,800								
		4687,0	100,0%						
1 1/2 "	38,100								
		4687,0	100,0%						
1"	25,400	82,0							
		4605,0	98,3%						
3/4 "	19,000	574,0							
		4031,0	86,0%						
3/8 "	9,500	1228,0							
		2803,0	59,8%						
4	4,780	1192,0							
		1611,0	34,4%						
Lavado		500,0							
10	2,380	60,4							
		439,6	30,2%						
40	0,420	96,2							
		343,4	23,6%						
100	0,150								
200	0,074	178,1							
		165,3	11,4%						

GRANULOMETRÍA





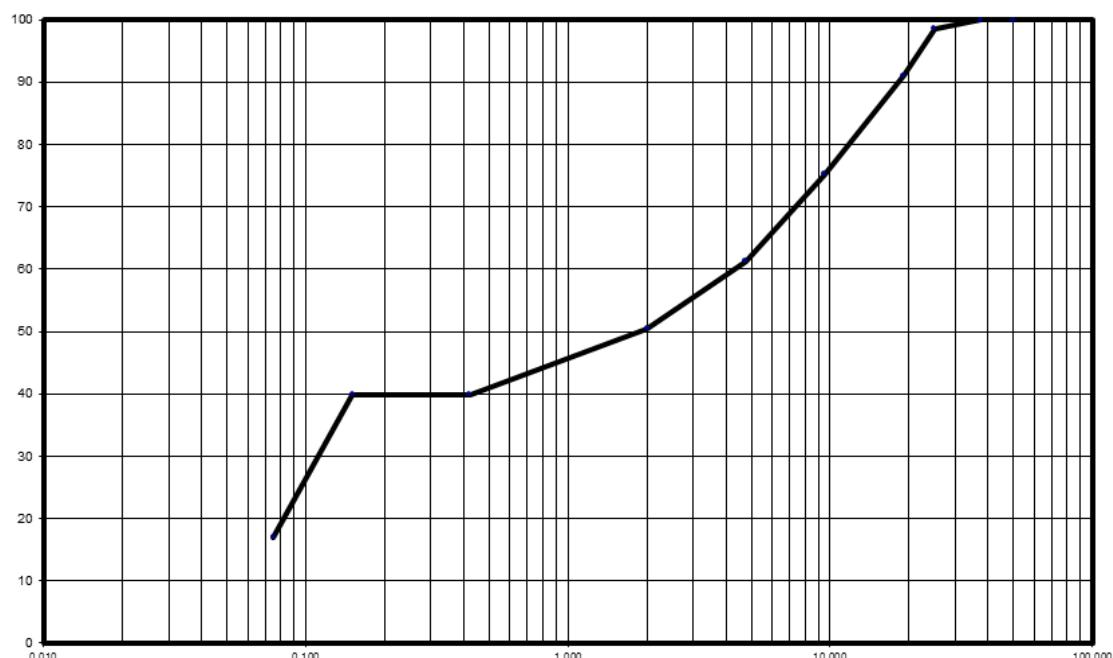
Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1074 - Ascendente

FECHA		Febrero/2016						Granul.	Entornos
Km. 1074		Calicata Nº 7						Admisibles	
Peso total		8564,2	%			%		Lim. Inf.	Lim. Sup.
2 "	50,800								
		8564,2	100,0%						
1 1/2 "	38,100								
		8564,2	100,0%						
1"	25,400	124,0							
		8440,2	98,6%						
3/4 "	19,000	641,7							
		7798,5	91,1%						
3/8 "	9,500	1352,0							
		6446,5	75,3%						
4	4,780	1198,7							
		5247,8	61,3%						
Lavado		500,0							
10	2,380	88,3							
		411,7	50,5%						
40	0,420	86,7							
		325,0	39,8%						
100	0,150								
200	0,074	186,5							
		138,5	17,0%						

GRANULOMETRÍA





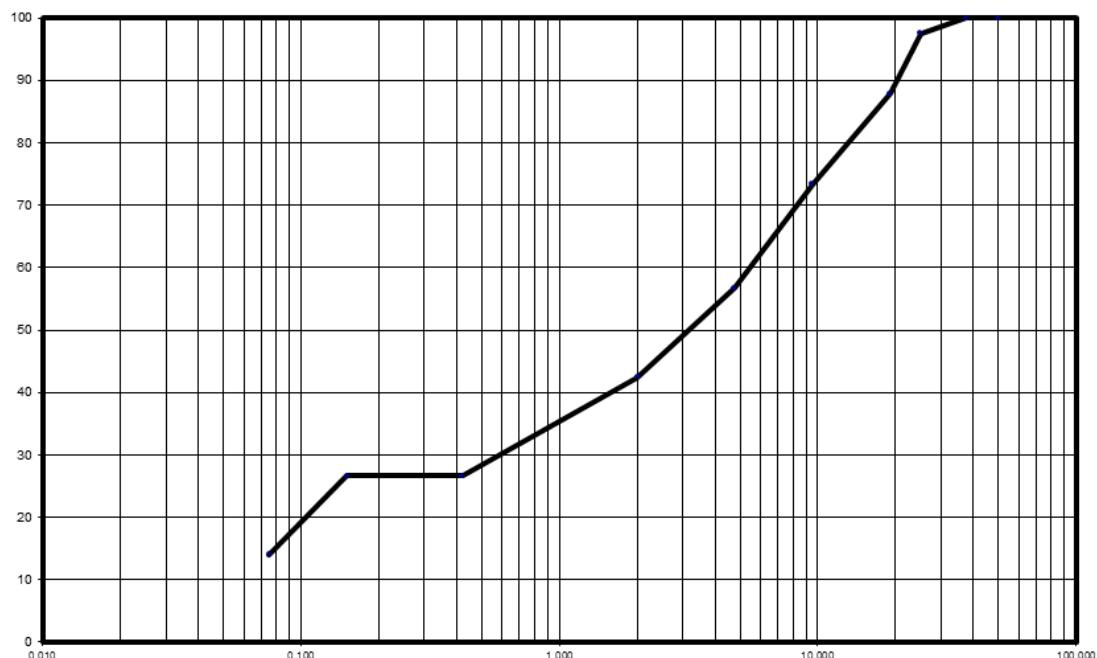
Granulometria de Sub Base estabilizado granular

Via Húmeda

Progr. Extraccion: Km. 1087 - Descendente

FECHA		Febrero/2016						Granul.	Entornos Admisibles		
Km. 1087		Calicata Nº 8									
Peso total		6500	%			%	%				
2 "	50,800										
		6500,0	100,0%								
1 1/2 "	38,100										
		6500,0	100,0%								
1"	25,400	162,0									
		6338,0	97,5%								
3/4 "	19,000	625,0									
		5713,0	87,9%								
3/8 "	9,500	943,7									
		4769,3	73,4%								
4	4,780	1082,3									
		3687,0	56,7%								
Lavado		500,0									
10	2,380	125,8									
		374,2	42,5%								
40	0,420	139,7									
		234,5	26,6%								
100	0,150										
200	0,074	110,4									
		124,1	14,1%								

GRANULOMETRÍA



ENSAYO DE GRANULOMETRÍA



V.S.E. SUB BASE

Granulometría		Const.Física		Proceso de compactación						Humedadades		Ruta:Nac.ºN11		
#	Ptotoal	%	P.F.Nº	P.F.Nº	M. N°	Peso	Peso	Peso	Profund.	Volum.	Densidad	Densidad		Progresiva
					M+SAH	Molde	Shum.		Humedad		Seca			1015 Ascendente
1"	95,7				18	4.512	12.644	7.915	4.729	8,0	2.149	220,1	209,9	
3/4	84,3				19	4.592	12.791	7.985	4.806	8,0	2.178	220,7	210,5	
3/8	61,6													
4	36,1													
10	31,8													
40	24,5													
200	19,1													
	A-1-b													

Hinchamiento

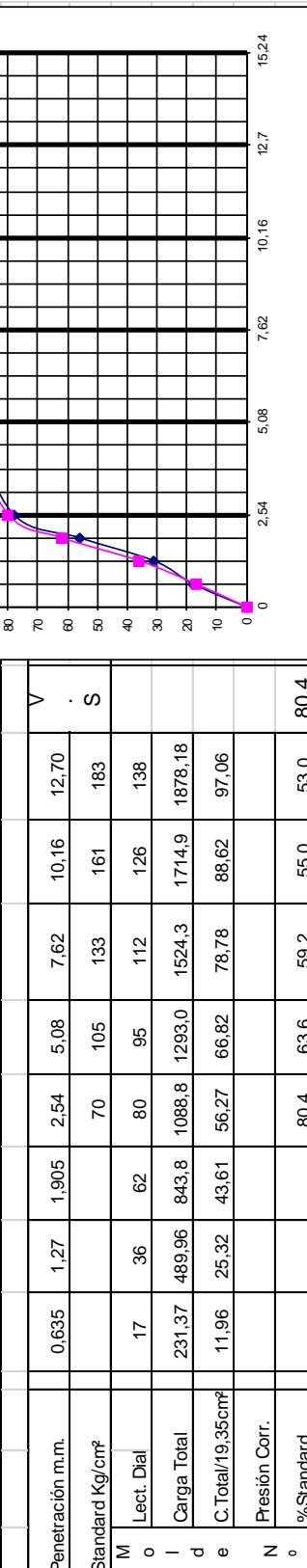
	M. N°	1ºDía	2ºDía	3ºDía	4ºDía	Hinch.%	Aro:	5.000	Sobrecar.	954	954	P.F.Nº	P.F.Nº	
	18	0,00	0,00	0,00	0,00					15 Lbs	46	t.	t.	
	19	0,00	0,00	0,00	0,00					15 Lbs	t.	t.	t.	

V\$ 79,5

Ensayo de compactación

V.Soporte Estatico-Dens. Establecida	Secc. pisión=	19,35	11,66	V.S.=
Penetración m.m.	0,635	1,27	1,905	2,54
Standard Kg/cm²				
M Lect. Dial	18	31	56	78
O Carga Total	244,98	421,91	762,16	1061,58
C Total/19,35cm²	12,66	21,80	39,39	54,86
N Presión Corr.				
o %Standard				
1 OBSERVACIONES:				

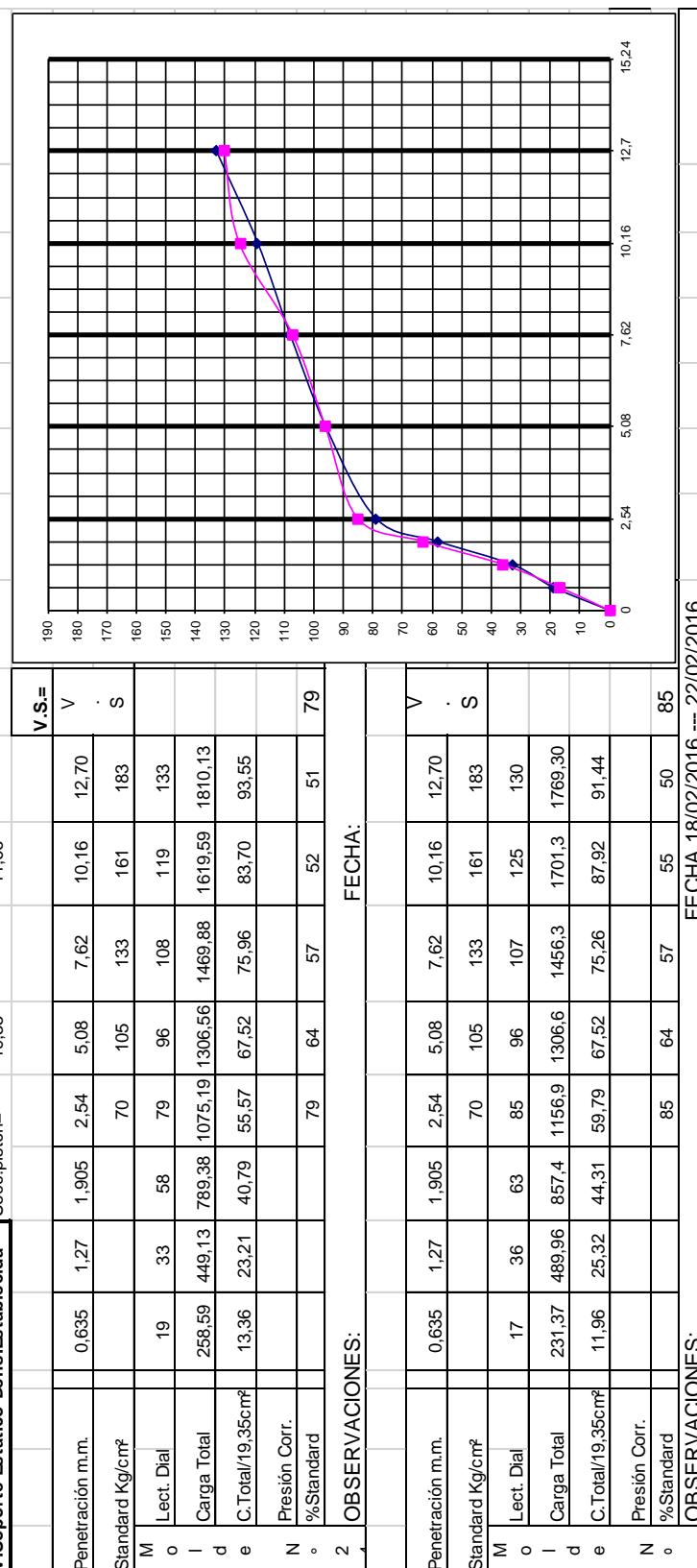
FECHA:



OBSERVACIONES:

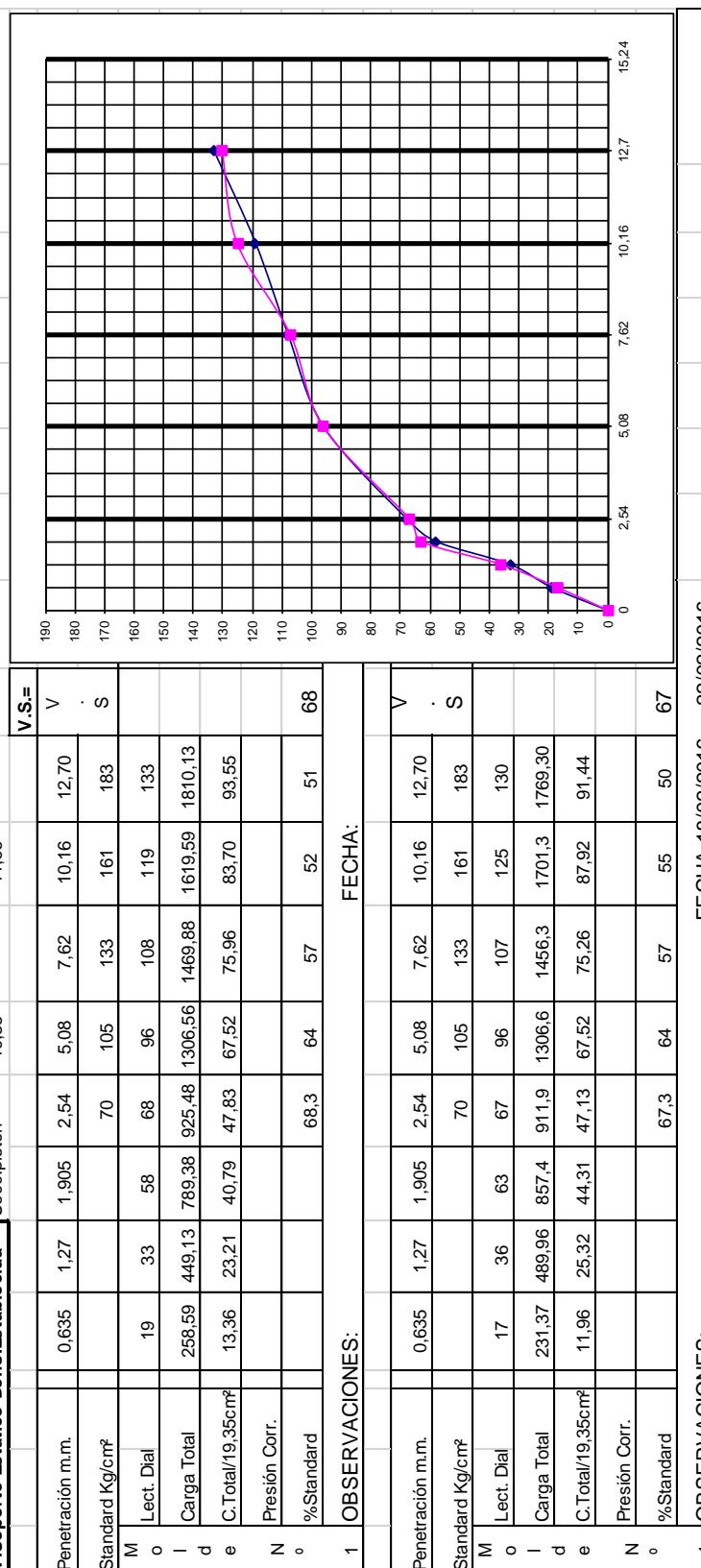
FECHA 12/02/2016 --- 16/02/2016

V.S.E. SUB BASE



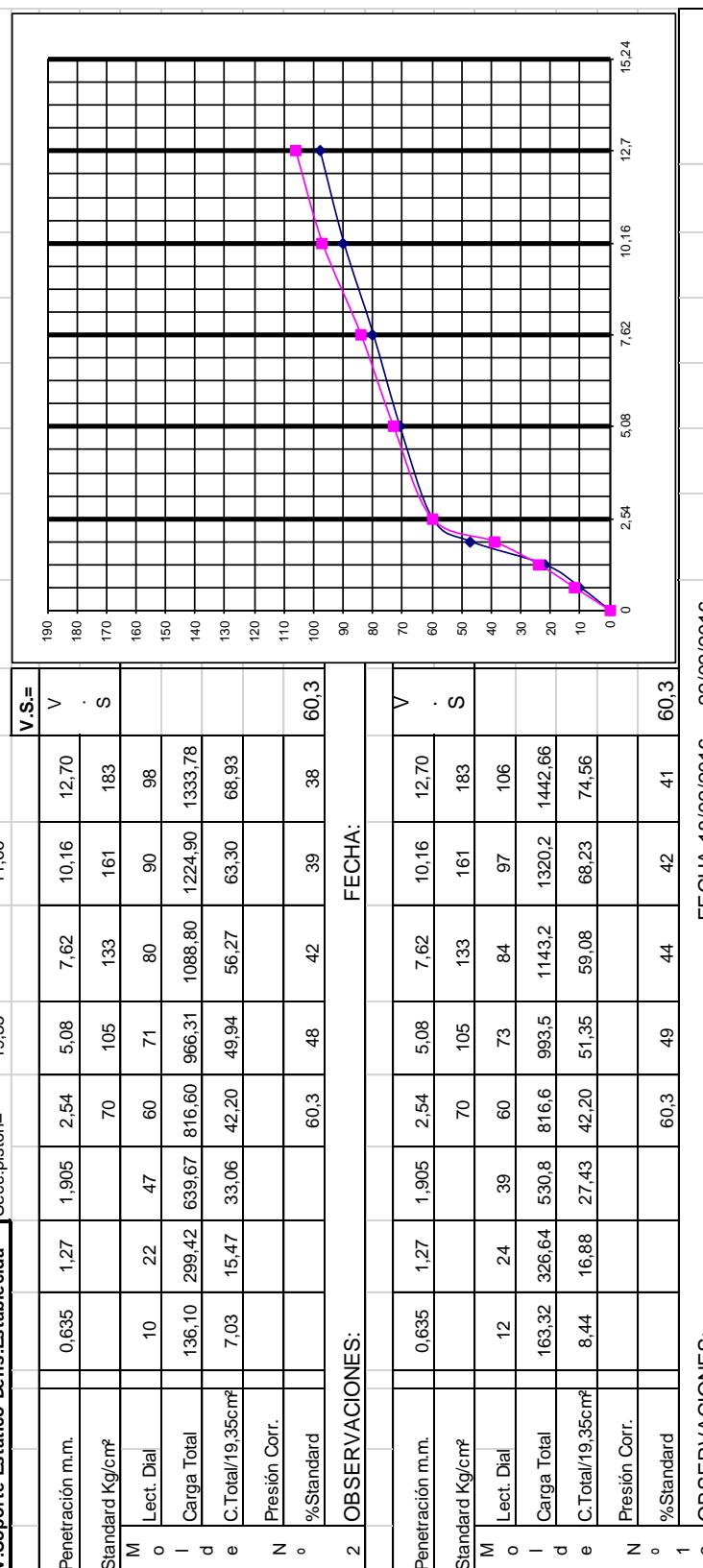
182

V.S.E. SUB BASE



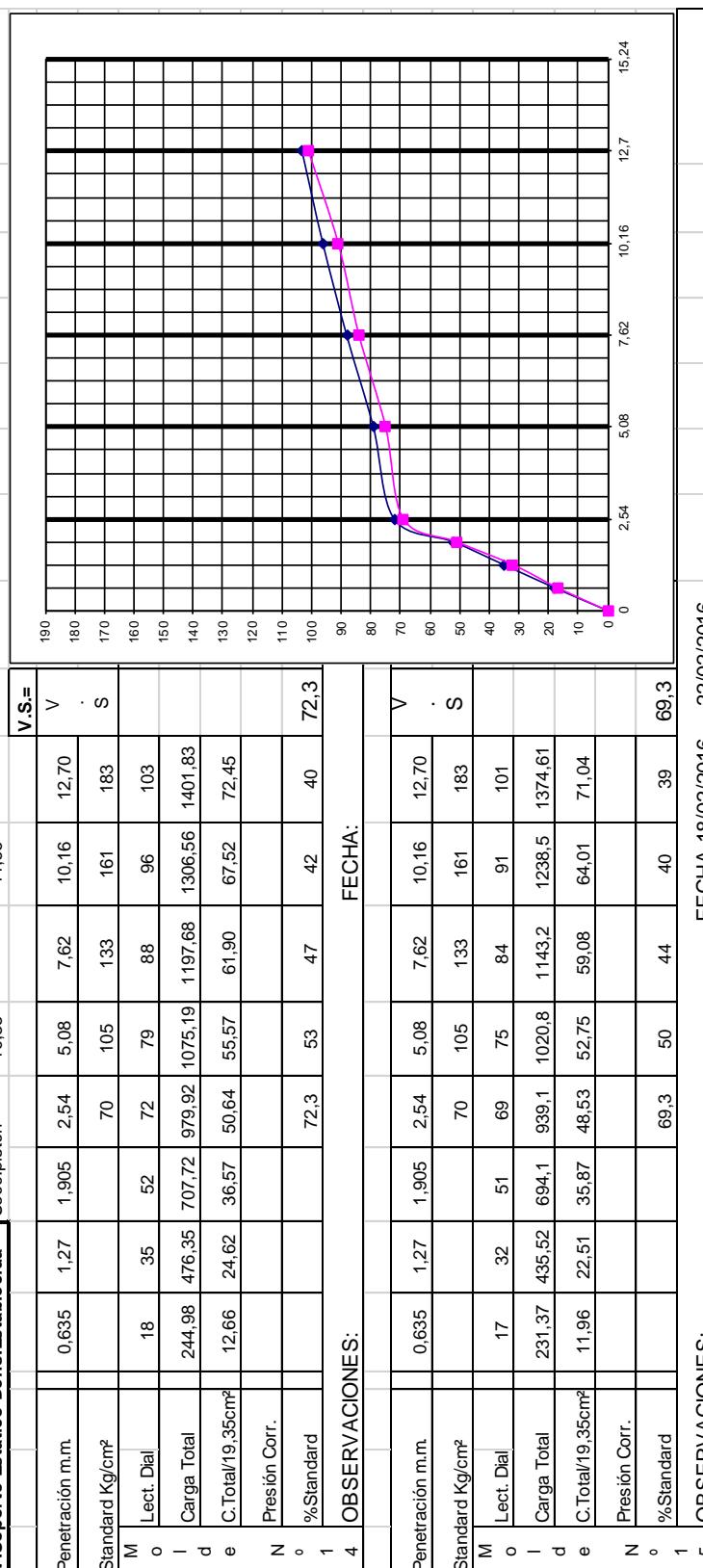
FEUCHA 18/02/2016 --- 22/02/2016

V.S.E. SUB BASE



FECHA 18/02/2016 --- 22/02/2016

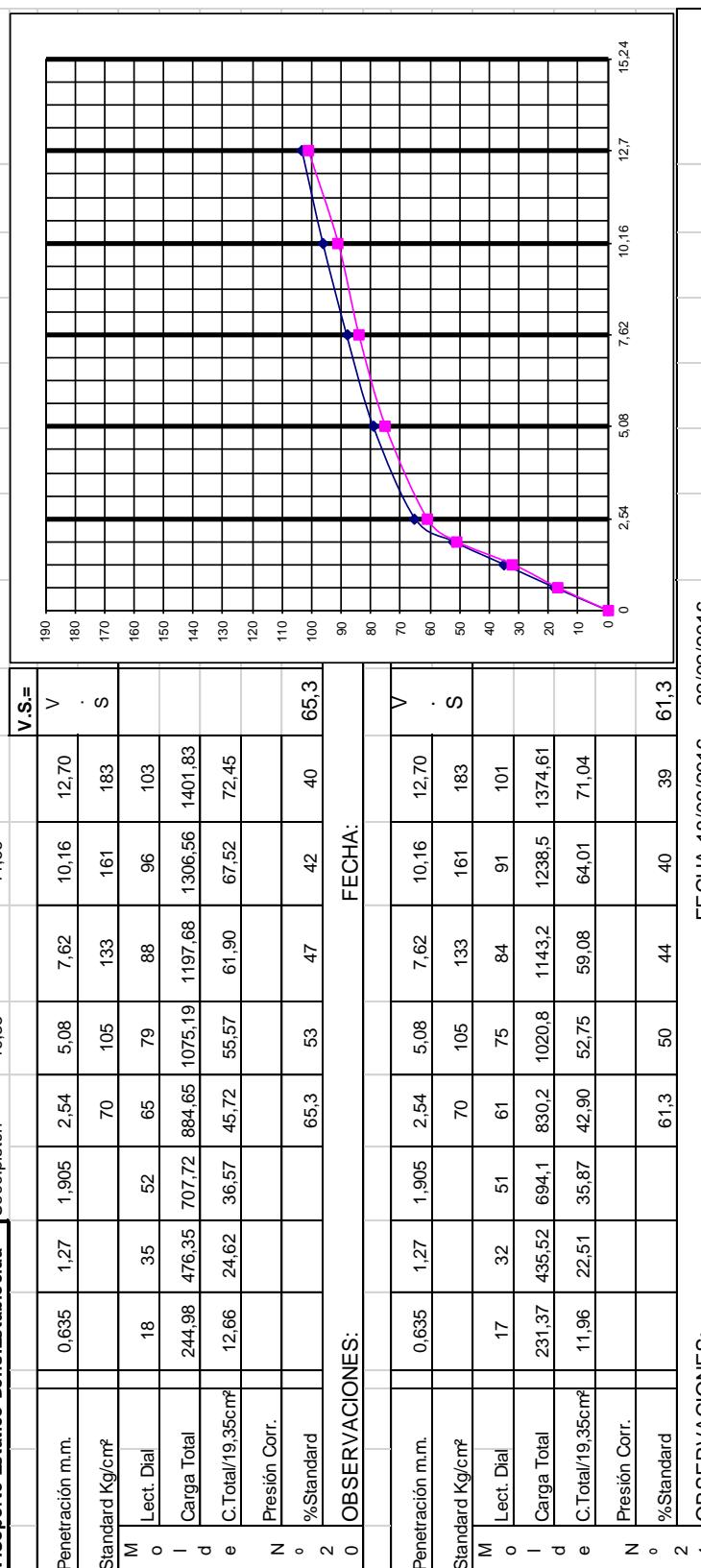
V.S.E. SUB BASE



FECHA 18/02/2016 -- 22/02/2016

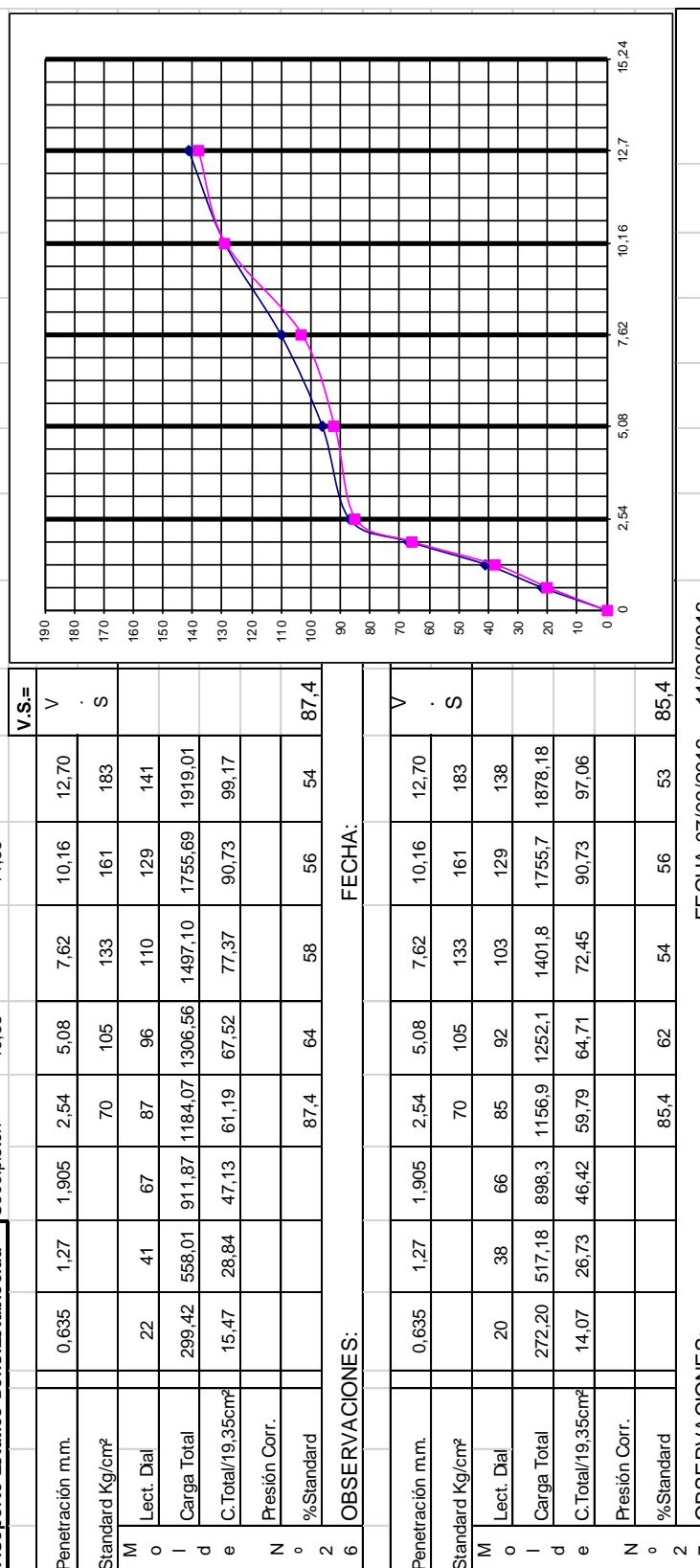
5 OBSERVACIONES:

V.S.E. SUB BASE



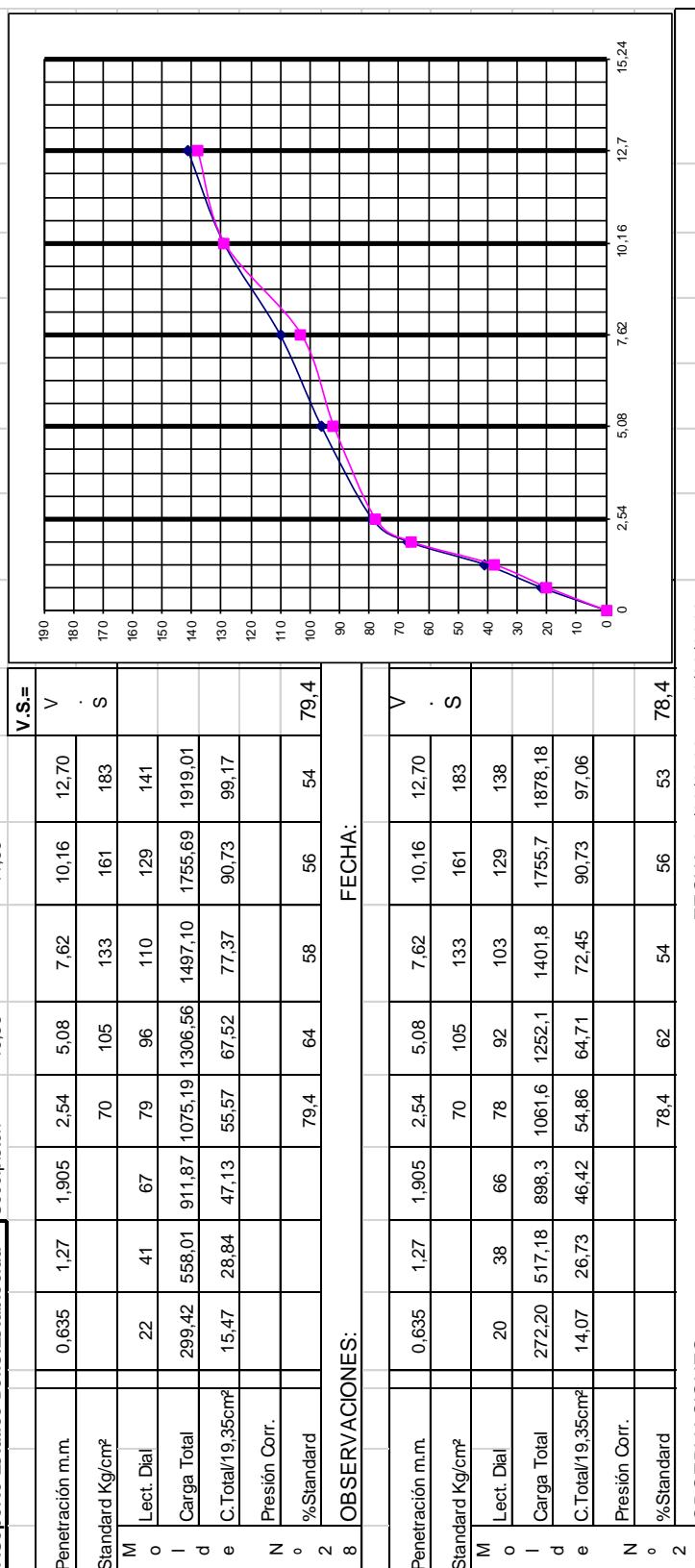
FECHA 18/02/2016 --- 22/02/2016

V.S.E. SUB BASE



FECHA 07/03/2016 --- 11/03/2016

V.S.E. SUB BASE

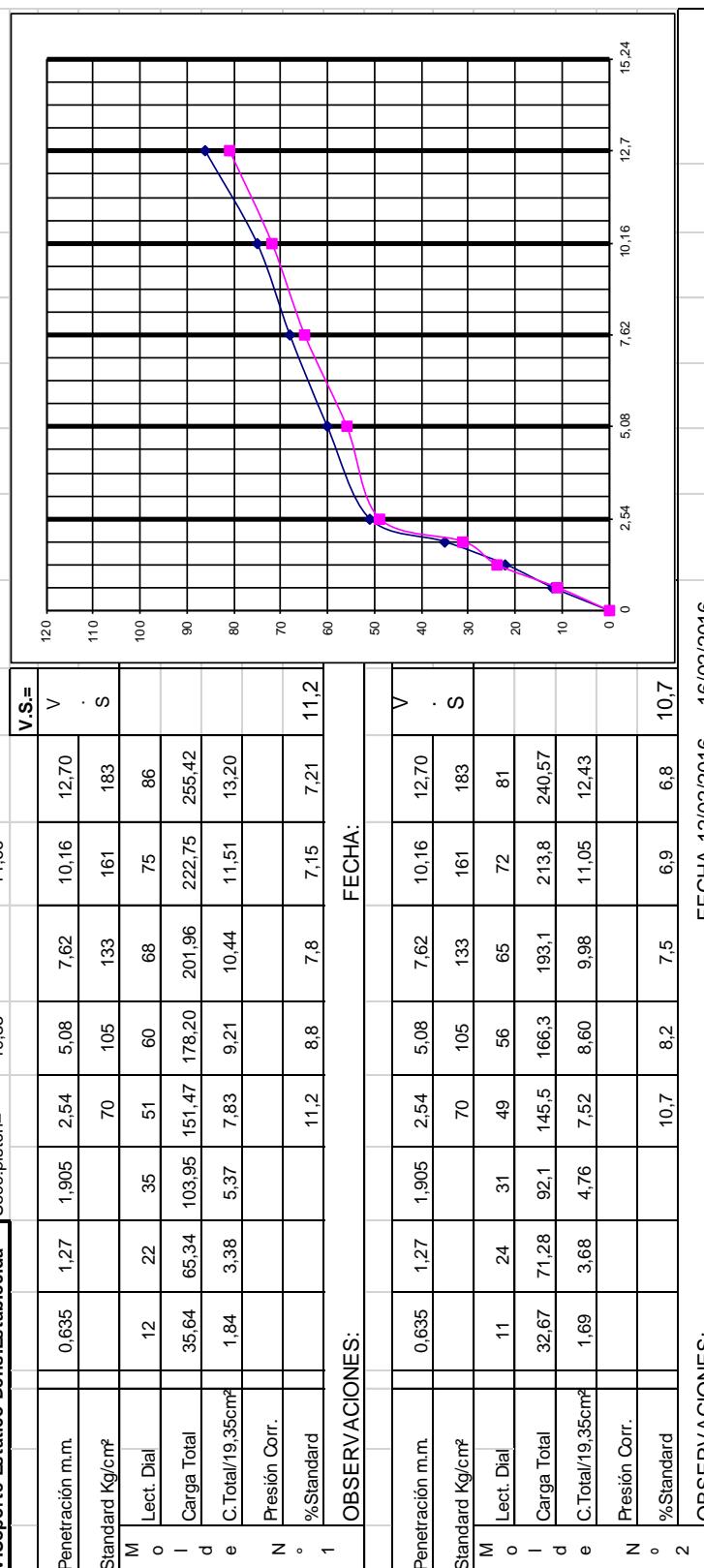


FECHA 07/03/2016 --- 11/03/2016

- 9 OBSERVACIONES:

V.S.E. SUELO

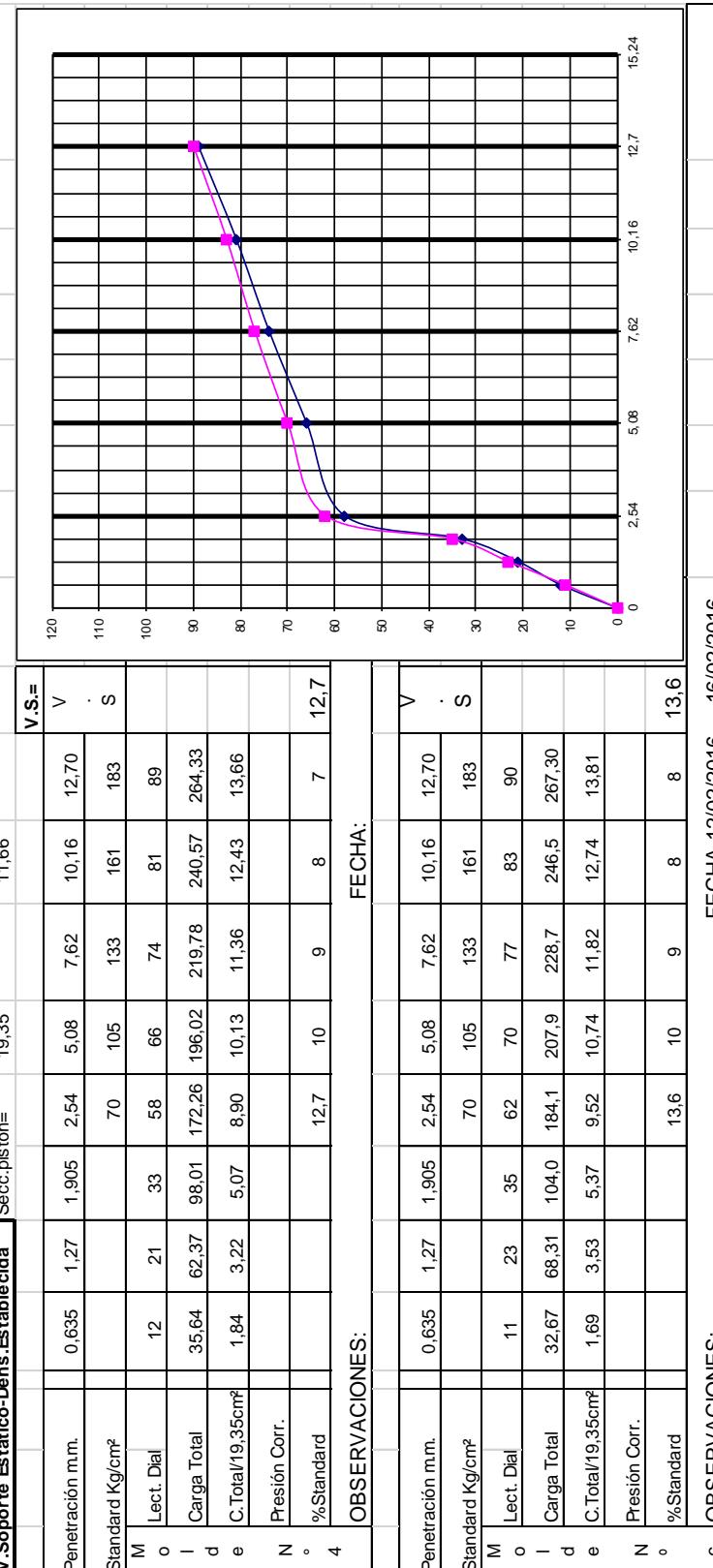
V.S.E. SUELO										Humedades				Ruta:Nac:Nº11			
Granulometria					Const.Física					Proceso de compactación					Progresiva		
#	F.total	P.F.N°	P.F.N°	M. N°	Peso	Peso	Peso	Profund.	Volum.	Densidad	Humedad	Densidad					
1"		61,9	40,0	M. N°	S. seco	M+S+A	Molde	S.hum.							1015 Ascendente		
3/4		52,9	36,3	1	3.945	14.495	10.165	4.330	8,3	2.149	201,5	183,6			Embebido		
3/8		9,0	3,7	2	3.955	13.926	9.585	4.341	8,0	2.149	202,0	184,0			Moldeo		
4		12,8	13,7												Suelo		
10		40,1	22,6												P.F.N°		
40		94,3	22,8	16,4											P.F.N°		
200		89,1	6,4	M. N°	1ºDía	2ºDía	3ºDía	4ºDía	Hinch.%	Aro:	1.000	Sobrecar.	911	911	Dens. Terreno		
		A-4(7)	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,037		15 Lbs	89	89	120	123	2,02	
			2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,043	Factor:	2,97	15 Lbs	t.	t.	Hum.Terreno		
															9,7		
															V\$: 11,0		
															9,8		
															14,0		



TECHNICAL

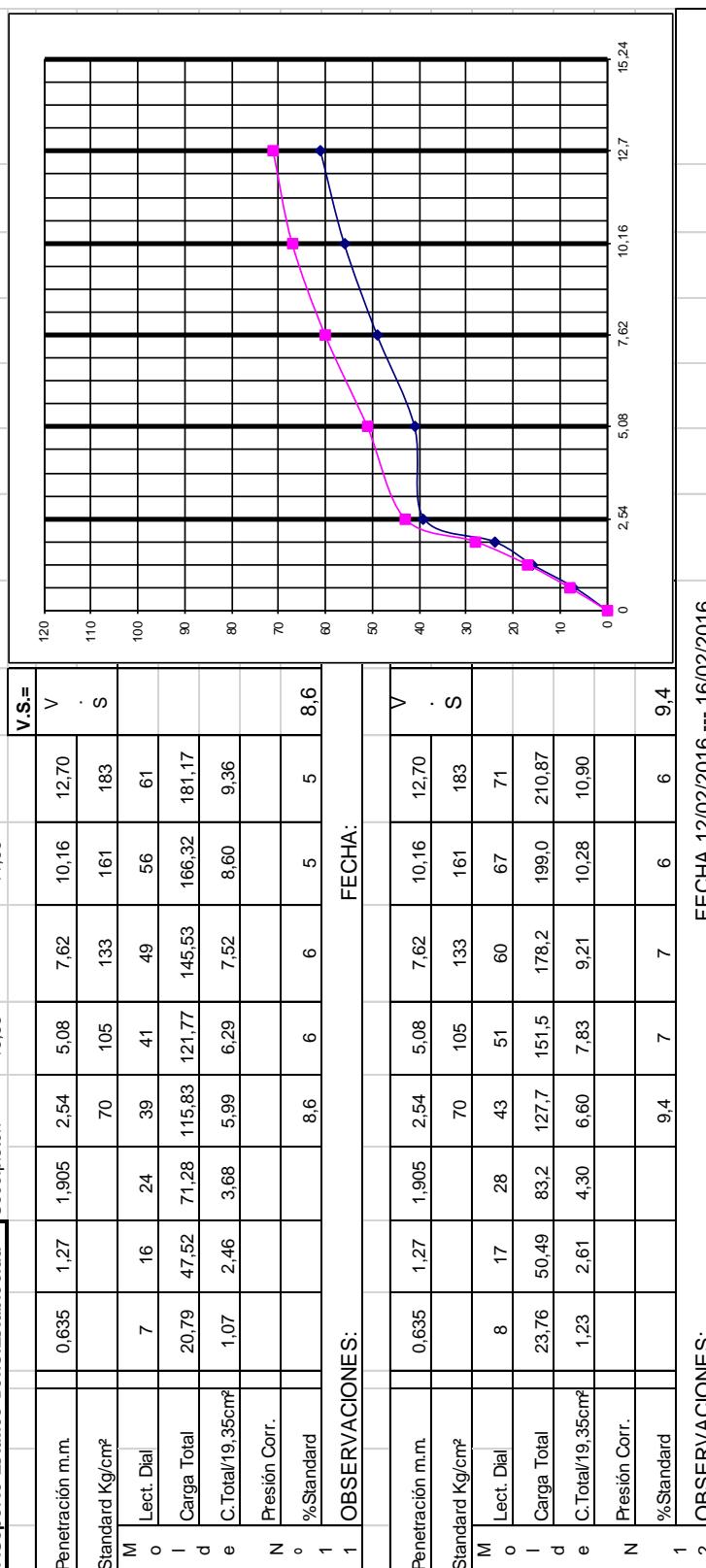
OBSERVACIONES:

V.S.E. SUELO

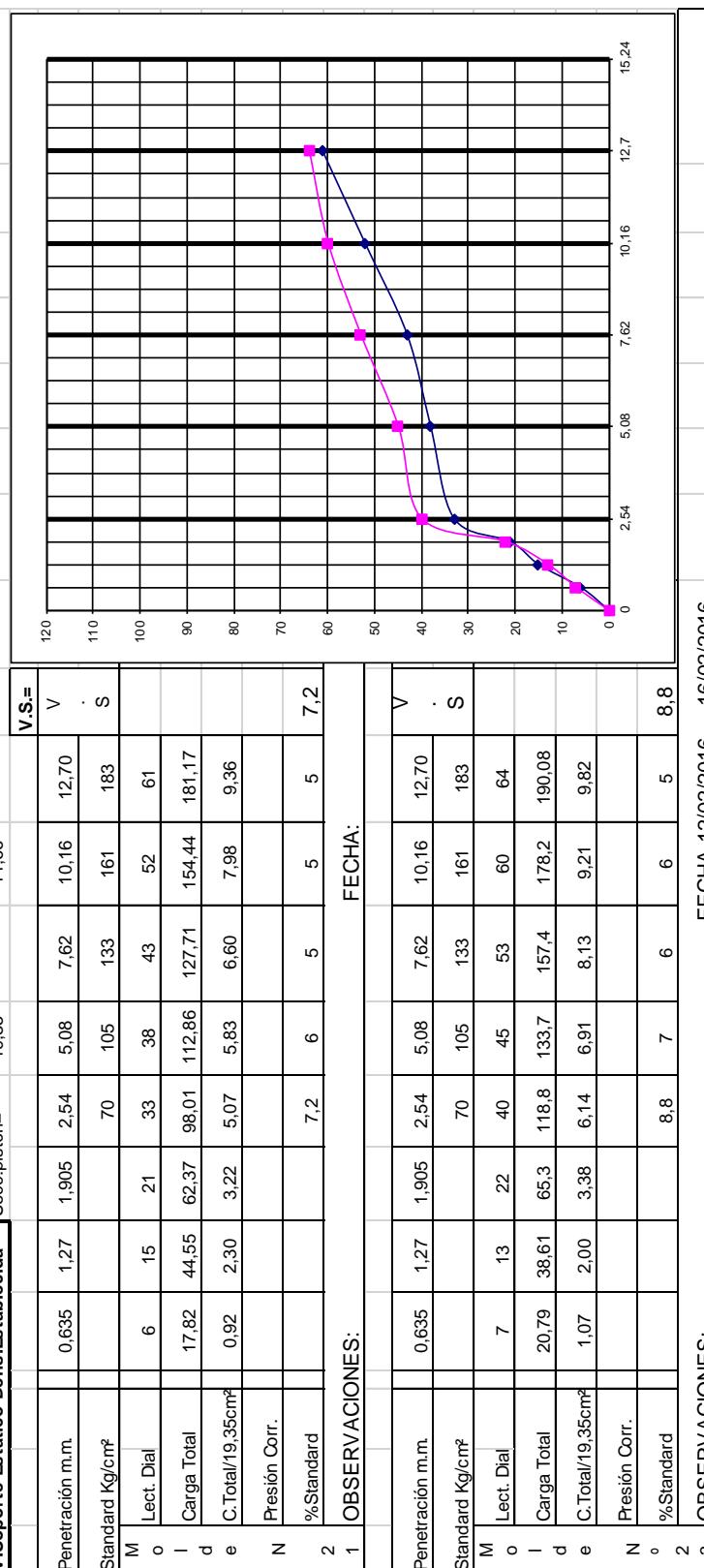


FECHA 12/03/2016 --- 16/03/2016

V.S.E. SUELO



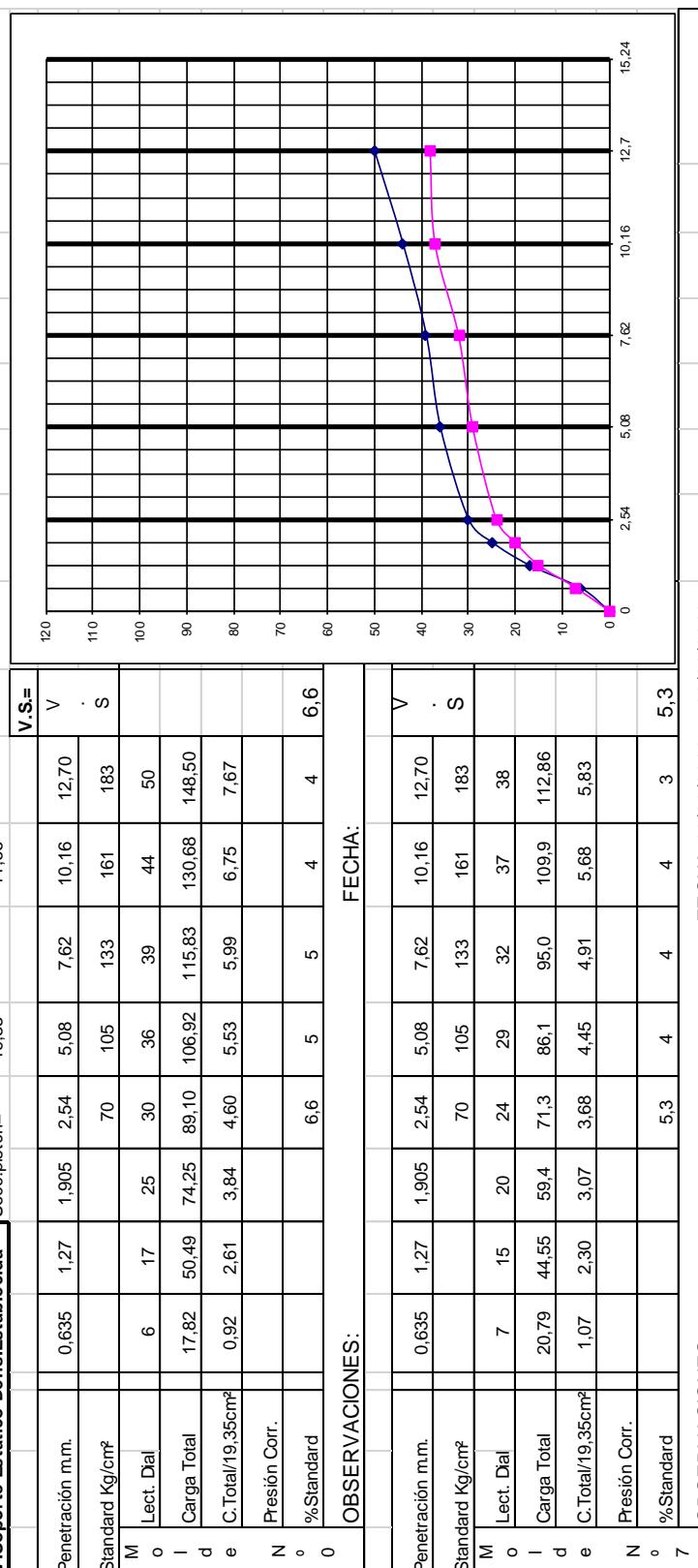
V.S.E. SUELO



FECHA 12/02/2016 --- 16/02/2016

V.S.E. SUELO

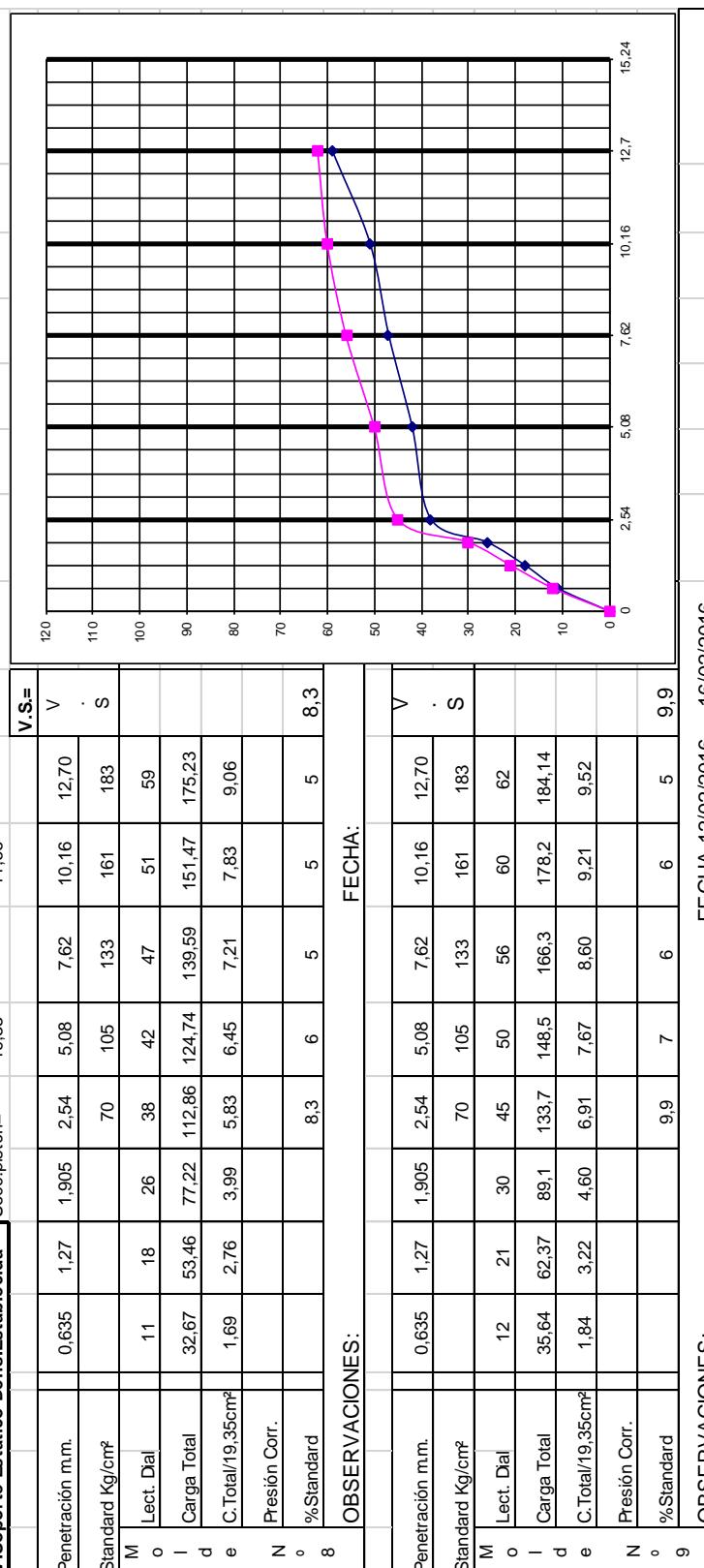
V.S.E. SUELO										Ruta:Nac. N°11								
Granulometría					Const.Física					Proceso de compactación				Humedades				
#	P. ^{total}	P.F.N°	P.F.N°	M. N°	Peso	Peso	Peso	Profund.	Volum.	Densidad	Densidad	Densidad	Densidad	P.F.N°	P.F.N°	P.F.N°		
1"		55,2	33,3	M. N°	S. seco	M+S+A	Molde	S.hum.	Humedad	Seca	1047 Descendente				Progresiva			
3/4		47,7	30,5	0	3.632	13.420	9.240	4.180	8,3	2.178	191,9	166,8		Embebido				
3/8		7,5	2,8	7	3.554	13.010	8.920	4.090	8,3	2.149	190,3	165,4		Moldo				
4		13,7	14,0															
10		34,0	16,5															
40		99,4	5,3	M. N°	1ºDa	2ºDa	3ºDia	4ºDia	Hinch.%	Aro:	1.000	Sobrear.						
200		A-4(8)	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,026				15 Lbs	131	131	846	845	
			7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,024	Factor:	2,97	15 Lbs	t.	t.	t.			
Hinchamiento										Dens. Terreno				Hum.Terreno				



EECHA:

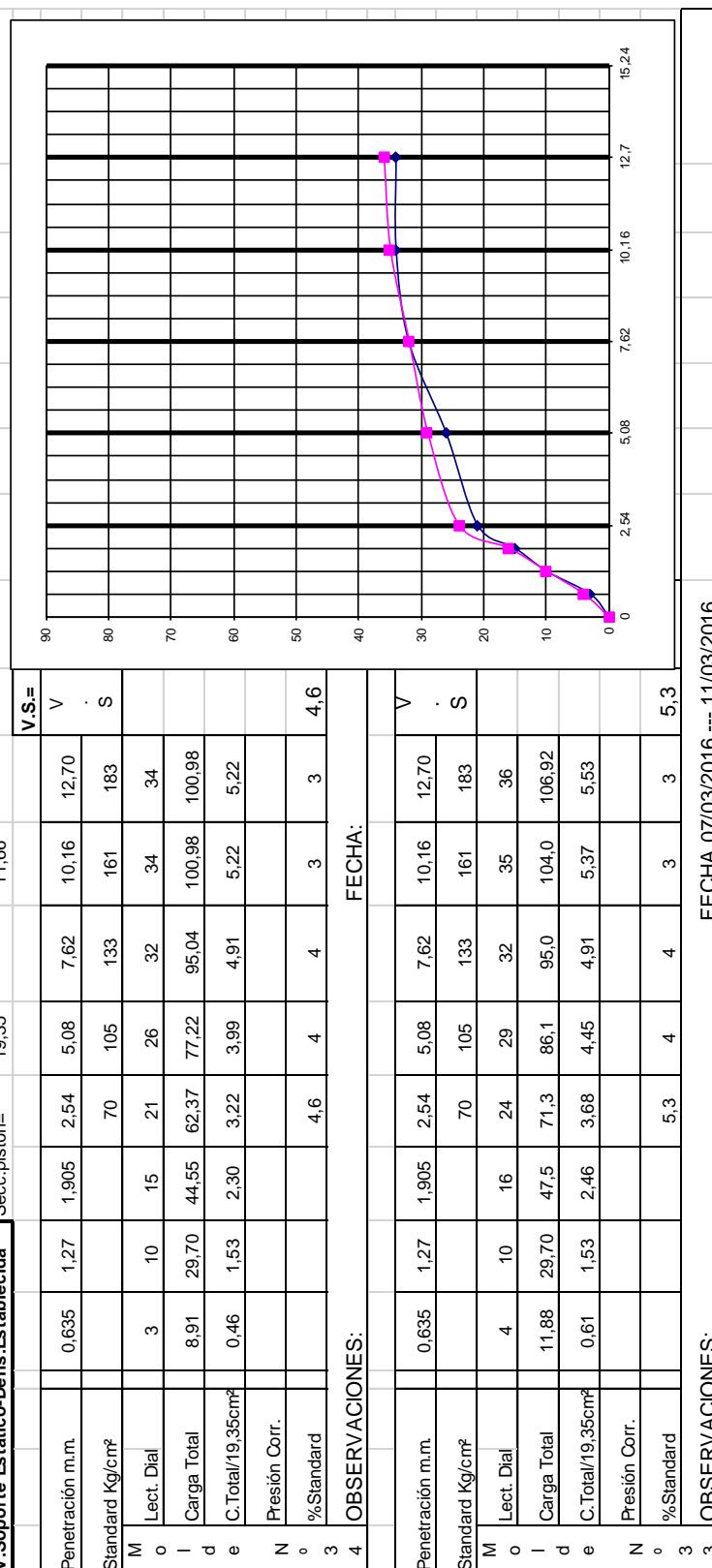
OBSERVACIONES:

V.S.E. SUELO



OBSERVACIONES:

V.S.E. SUELO



FECHA 07/03/2016 --- 11/03/2016

OBSERVACIONES:



V.S.E. SUELO

Granulometría		Const.Física			Proceso de compactación					Humedad		Ruta:Nac.Nº11
#	P.total	P.F.Nº	P.F.Nº	M. Nº	Peso	Peso	Peso	Profund.	Volum.	Densidad	Densidad	Progresiva
1"	33,2	30,5	M-S+A	S+hum	4,360	8,3	2,178	200,2	175,4	Seca	Humedo	1087 Descendente
3/4	27,6	26,6	0	3,819	13,600	9,240	4,360	5,07	5,53	Moldeo	Embebido	
3/8	5,6	3,9	1	3,762	14,460	10,165	4,295	8,3	2,149	199,9	175,1	
4	6,2	6,1										
10	21,4	20,5										
10	99,1	26,2	19,0									
40	96,9	7,1		M. Nº	1°Dia	2°Dia	3°Dia	4°Dia	Hinch. %	Aro:	1.000	Sobrefcar.
200	90,8	A-4(8)	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,041		15 Lbs	124
			1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,043	Factor:	2,97	15 Lbs
										t.	t.	t.
												Hum.Terreno
												14,3
Ensayo de compactación		VS: 5,5			VS: 5,5					14,2		17,4
V.Soporte Estático-Dens. Es establecida		Secc.pistón=			V.S.=					14,2		17,6
Penetración mm.		19,35			11,66					14,2		17,6
Standard Kg/cm²												
M	Lect. Dial	5	11	17	24	27	31	36	36	S		
o	Carga Total	14,85	32,67	50,49	71,28	80,19	92,07	106,92	106,92			
d	C.Total/19,35cm²	0,77	1,69	2,61	3,68	4,14	4,76	5,53	5,53			
e	Presión Corr.											
N	%Standard				5,3	4	3	3	3	5,3		
o	OBSERVACIONES:											
0												
1												
Penetración m.m.		FECHA:										
Standard Kg/cm²												
M	Lect. Dial	4	12	16	25	28	33	36	37	S		
o	Carga Total	11,88	35,64	47,5	74,3	83,2	98,0	106,9	109,89			
d	C.Total/19,35cm²	0,61	1,84	2,46	3,84	4,30	5,07	5,53	5,68			
e	Presión Corr.											
N	%Standard				5,5	4	3	3	3	5,5		
o	OBSERVACIONES:											
1												
FECHA 07/03/2016 --- 11/03/2016												



Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

Para esta obra rige el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - (D.N.V. EDICION 1998), el que contiene: I – LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS MAS USUALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS BASICAS Y CALZADAS y II – OBRAS COMPLEMENTARIAS Y MATERIALES, el que podrá ser adquirido en la Dirección Nacional de Vialidad.

Que contempla los siguientes artículos:

ARTICULO N° 1. Planilla Pluviométrica.

ARTICULO N° 2. Provisión de Movilidad para el Personal de Supervisión.

ARTICULO N° 3. Provisión de Laboratorio de Campaña y Oficinas para el Personal de Supervisión.

ARTICULO N° 4. Letreros de Obra.

ARTICULO N° 5. Mantenimiento del Tránsito.

ARTICULO N° 6. Pendiente transversal de la calzada.

ARTICULO N° 7. Fresado del Pavimento Bituminoso Existente.

ARTICULO N° 8. Bacheo profundo con mezclas estabilizadas con Cemento Portland.

ARTICULO N° 9. Seguridad.

ARTICULO N° 10. Carpetas de mezcla asfáltica densa o semidensa. Con la utilización de asfalto modificado para carpetas y bases

ARTICULO N° 11. Riego de Liga.

ARTICULO N° 12. Perfilado y Restitución de Gálibo en Banquinas en un Ancho de 0,50 m. y Espesor necesario hasta nivelar con la Calzada.

ARTICULO N° 13. Plan de Manejo Ambiental – Contenidos Mínimos.

ARTICULO N° 14. Limpieza del Terreno en Franjas Cortafuegos

ARTICULO N° 15. Señalización Vertical y Amojonamiento.

ARTICULO N° 16. Sellado de Grietas y Fisuras con Sistema Tipo Puente (con Material Bituminoso).

ARTICULO N° 17. Pavimentación de Banquinas en 2,50 m. de cada lado.

ARTICULO N° 18. Provisión de Vivienda para la Supervisión

ARTÍCULO N° 19. Movilización de Obra