

INFORME TÉCNICO

R.P. Nº 23 (PRONUNCIAMIENTO-VILLA ELISA)

Dpto. CONCEPCION DEL URUGUAY - Dpto. COLON.-



TRABAJOS REALIZADOS:

- CONTROL DE ANCHOS Y ESPESORES.-
- ENSAYOS DE D.C.P. (Penetrometro Dinámico de Cono).-

DIRECCION DE TECNOLOGÍA DE MATERIALES
DEPARTAMENTO SECRETARÍA TÉCNICA
ABRIL 2017

INFORME TÉCNICO

OBJETO DEL INFORME:

De acuerdo a lo solicitado por la Direccion de Estudios y Proyectos, se procedió a realizar la evaluación correspondiente al tramo que une las localidades de Pronunciamento y Villa Elisa la cual posee una longitud aproximada de 21500 metros.

ENSAYOS REALIZADOS:

- Control de Anchos y espesores.-
- Ensayos D.C.P (penetrometro dinámico de cono).-

• CONTROL DE ANCHOS Y ESPESORES:

Se ejecutaron calicatas a cielo abierto en centro y borde de calzada cada 2.000 m con el fin de determinar los materiales y espesores que constituyen el paquete estructural existente. Las determinaciones realizadas arrojaron los siguientes resultados:

| DESCRIPCION DEL PAQUETE ESTRUCTURAL | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------|------|--------------|----------|-------|-------|--------------|
| Prog. (m) | CAPA RIPIO SILICIO | | | ANCHO (m) | CALCAREO | | | ANCHO (m) |
| | (cm) | | | | (cm) | | | |
| | I | C | D | | I | C | D | |
| 1.000 | 6 | 5 | 3 | 8,50 | - | - | - | - |
| 3.000 | - | 8 | 3 | 8,60 | 13 | - | - | - |
| 5.000 | - | - | - | - | 16 | 9 | 7 | 8,60 |
| 7.000 | 2 | 2 | 2 | 7,70 | - | - | - | - |
| 9.000 | 5 | 5 | 7 | 7,80 | - | - | - | - |
| 11.000 | Zona de Hormigon Loc. 1º de Mayo Ejido. | | | | | | | |
| 13.000 | 10 | 7 | 5 | 8,40 | - | - | - | - |
| 15.000 | 35 | - | - | - | - | 17 | 19 | - |
| 17.000 | 5 | 10 | 7 | 8,40 | - | - | - | - |
| 19.000 | 2 | 12 | 5 | 8,40 | - | - | - | - |
| 21.000 | 5 | 12 | 10 | 7,40 | - | 22 | 22 | - |
| Prom. | 8,75 | 7,63 | 5,25 | 8,15 | 14,50 | 16,00 | 16,00 | 8,60 |
| | 7.21 | | | | 15.50 | | | |

DPV – DIRECCION TECNOLOGIA DE MATERIALES – DIV. SUELO USO VIAL

PARANÁ, MARZO 2017

laboratorio@dpver.gov.ar

\\10.100.32.91\s\$\GEOLOGIA\Suelosusovia\AÑO 2017\I- INFORMADOS-ENTREGADOS\R.P. N°23(Pronunciamento-Villa Elisa)-Abr.2017\inf tec_Acc. T. PESADO- PRONUNCIAMIENTO-ABR. 2017.doc (HM/KM/CJ)

• **ENSAYOS DCP**

Los ensayos arrojaron los siguientes valores:

| PROG. | LADO | DN [mm/golpe] (*) | | | | | |
|-------|-----------|-------------------|------------------|-------------|------------------|------------|--------------|
| | | RIPIO SILICIO. | DN (*) recomend. | SUELO CALC. | DN (*) recomend. | SUBRASANTE | DN recomend. |
| 0 | Lado Der. | 4,11 | DN < 7 | - | DN < 7 | 29,65 | 20 < DN < 40 |
| 2000 | Lado Izq. | 2,06 | DN < 7 | 4,83 | DN < 7 | 18,15 | 20 < DN < 40 |
| 4000 | Centro | 8,33 | DN < 7 | 18,28 | DN < 7 | 24,61 | 20 < DN < 40 |
| 6000 | Lado Der. | 2,67 | DN < 7 | - | DN < 7 | 22,38 | 20 < DN < 40 |
| 8100 | Lado Izq. | 30,00 | DN < 7 | - | DN < 7 | 17,31 | 20 < DN < 40 |
| 9800 | Centro | 5,71 | DN < 7 | - | DN < 7 | 17,64 | 20 < DN < 40 |
| 12000 | Lado Der. | 14,00 | DN < 7 | - | DN < 7 | 29,07 | 20 < DN < 40 |
| 14000 | Lado Izq. | 4,33 | DN < 7 | - | DN < 7 | 37,12 | 20 < DN < 40 |
| 16000 | Centro | 3,22 | DN < 7 | - | DN < 7 | 14,09 | 20 < DN < 40 |
| 18000 | Lado Der. | 2,65 | DN < 7 | - | DN < 7 | 10,83 | 20 < DN < 40 |
| 20000 | Lado Izq. | 10,20 | DN < 7 | - | DN < 7 | 23,27 | 20 < DN < 40 |

CONCLUSIONES:

En la capa de ripio silicio, se observa un manto con respuesta heterogénea, ya que algunos valores de DN se encuentran fuera del rango recomendado.

La capa subrasante de la estructura se encuentra en buenas condiciones, de acuerdo a los resultados obtenidos, ya que los valores observados de respuesta se hayan dentro de los parámetros recomendados.

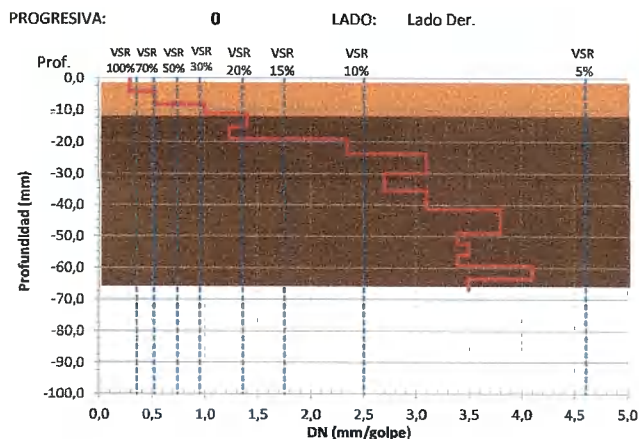
• **MATERIALES A UTILIZAR**

| SUELO CALCAREO | | | | |
|----------------|-------------------------|---------------------------|-------------|----------|
| PROPIETARIO | UBICACION | VOLUMEN (m ³) | D.M.T. (km) | V.S. (%) |
| FARIAS MARIANO | Ejido C. del Uruguay | 25.000 | 45 | 106 |
| PADAY JULIO O. | R.N. Nº14 Km 134,5 | 52.000 | 50 | 86 |
| SUELO NUCLEO | | | | |
| FARIAS MARIA | Ejido C. del Uruguay | 25.000 | 45 | 3 |
| ROUDE JOSE | Pueblo Cases | 50.000 | 25 | 3 |

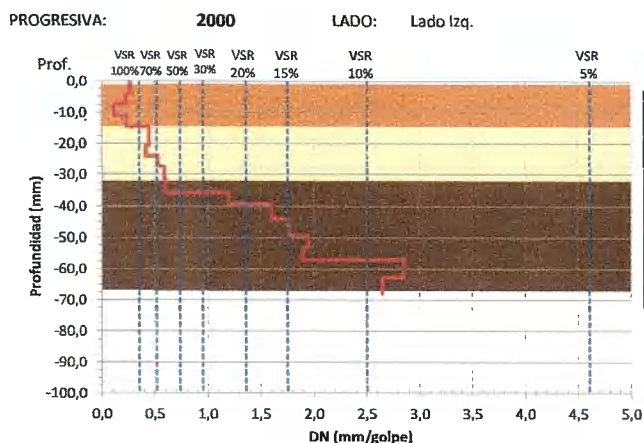
DIGRAMAS DCP

OBRA: PRONUNCIAMIENTO-VILLA ELISA(R.P. N°23)

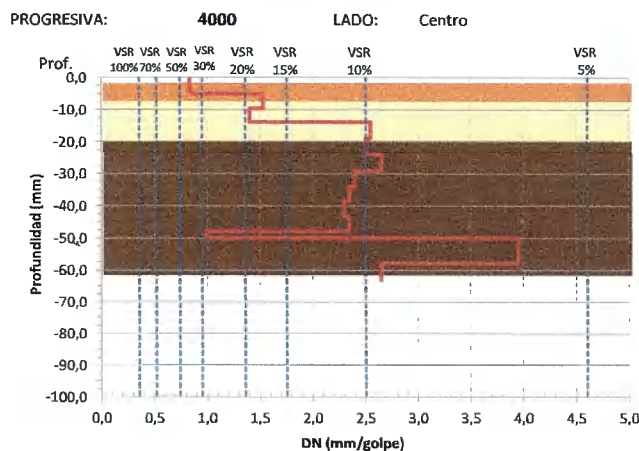
FECHA: 13/12/2016



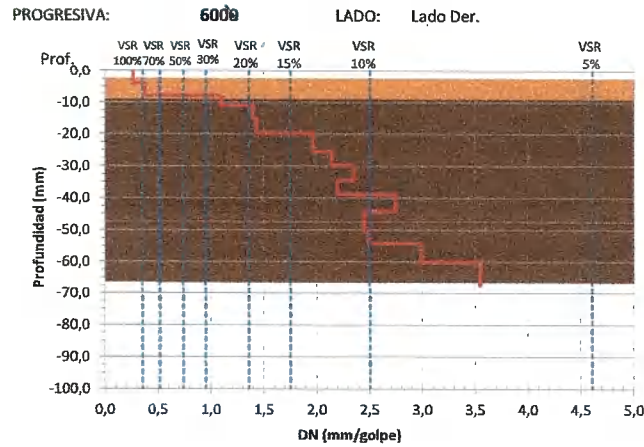
| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS (mm/golpe) | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 111 | 111 | Ripio Silicio | 4,11 |
| 0 | 0 | Suelo Calc. | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 559 | 559 | Suelo Núcleo | 29,65 |



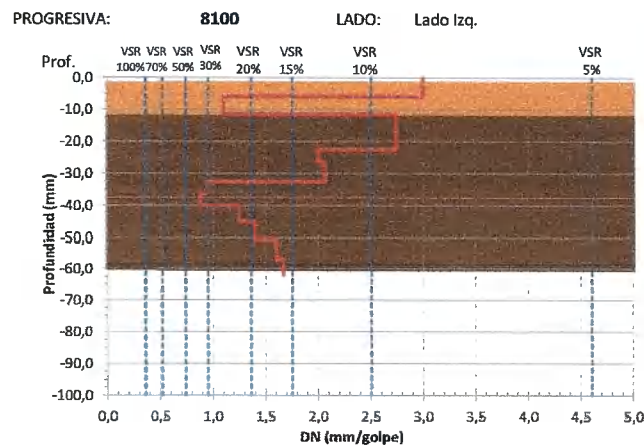
| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS (mm/golpe) | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 145 | 145 | Ripio Silicio | 2,06 |
| 180 | 180 | Suelo Calc. | 4,83 |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 355 | 355 | Suelo Núcleo | 18,15 |



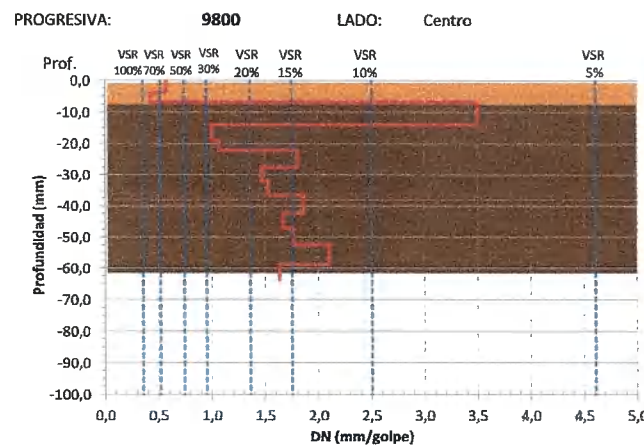
| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS (mm/golpe) | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 60 | 60 | Ripio Silicio | 8,33 |
| 139 | 139 | Suelo Calc. | 18,28 |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 433 | 433 | Suelo Núcleo | 24,61 |



| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS (mm/golpe) | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 78 | 0 | Ripio Silicio | 2,67 |
| 0 | 0 | Suelo Calc | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 596 | 0 | Suelo Núcleo | 22,38 |



| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS (mm/golpe) | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 115 | 0 | Ripio Silicio | 30,00 |
| 0 | 0 | Suelo Calc | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 505 | 0 | Suelo Núcleo | 17,31 |



| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS (mm/golpe) | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 70 | 0 | Ripio Silicio | 5,71 |
| 0 | 0 | Suelo Calc | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 567 | 0 | Suelo Núcleo | 17,64 |

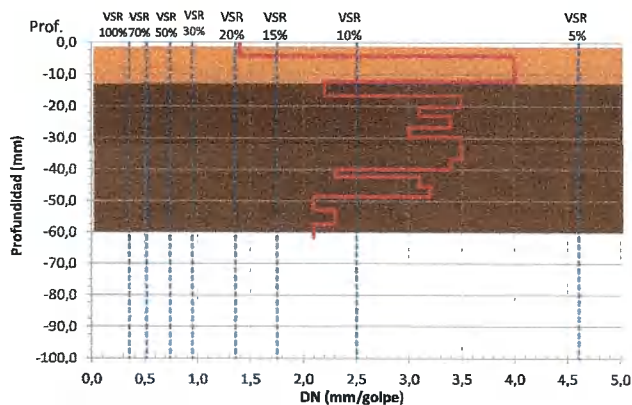
DIGRAMAS DCP

OBRA: ACCESO SUR A VILLAGUAY

FECHA: 13/12/2016

PROGRESIVA: **12000**

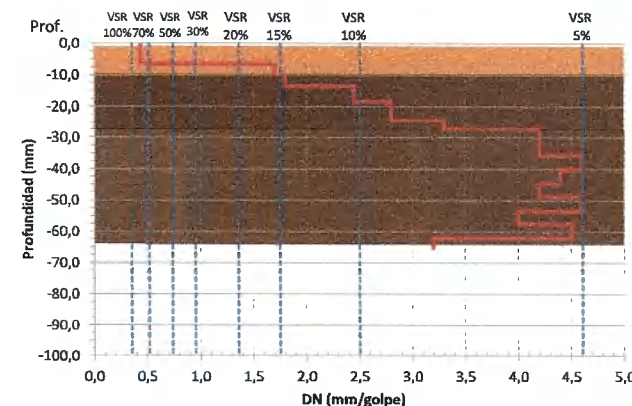
LADO: Lado Der.



| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS [mm/golpe] | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 122 | 0 | Ripio Silicio | 14,00 |
| 0 | 0 | Suelo Calc. | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 494 | 0 | Suelo Núcleo | 29,07 |

PROGRESIVA: **14000**

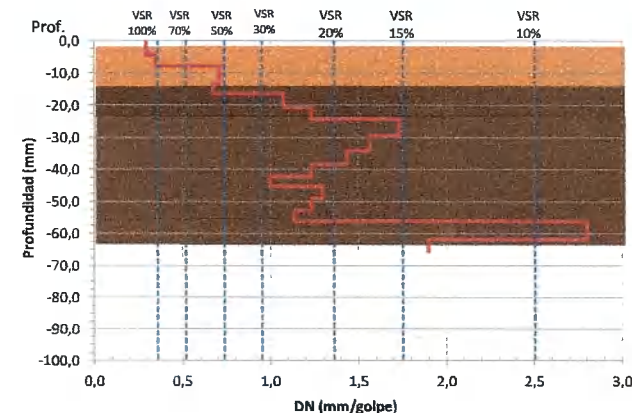
LADO: Lado Izq.



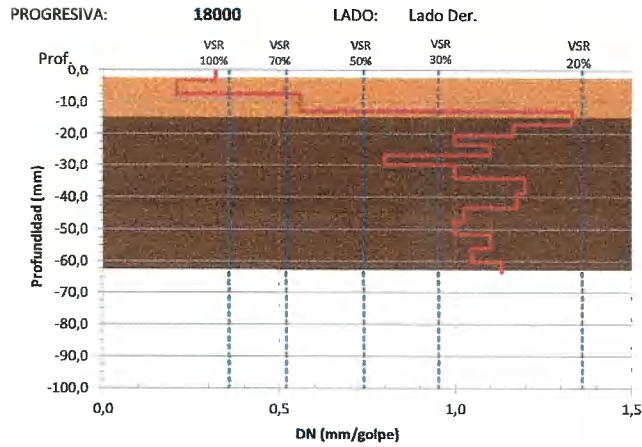
| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS [mm/golpe] | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 99 | 0 | Ripio Silicio | 4,33 |
| 0 | 0 | Suelo Calc. | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 553 | 0 | Suelo Núcleo | 37,12 |

PROGRESIVA: **16000**

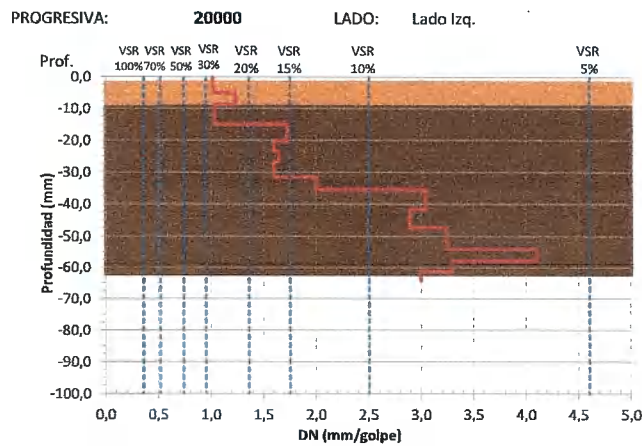
LADO: Centro



| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS [mm/golpe] | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 136 | 0 | Ripio Silicio | 3,22 |
| 0 | 0 | Suelo Calc. | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 520 | 0 | Suelo Núcleo | 14,09 |



| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS [mm/golpe] | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 130 | 0 | Ripio Silicio | 2,65 |
| 0 | 0 | Suelo Calc. | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 506 | 0 | Suelo Núcleo | 10,83 |



| REF. | esp (mm) | DN PROMEDIOS [mm/golpe] | |
|------|----------|-------------------------|-------|
| | | CAPA | DN |
| 0 | 0 | Carpeta Asf. | - |
| 0 | 0 | Base negra | - |
| 0 | 0 | Base Reciclada | - |
| 88 | 0 | Ripio Silicio | 10,20 |
| 0 | 0 | Suelo Calc. | - |
| 0 | 0 | Suelo Selecc. | - |
| 555 | 0 | Suelo Núcleo | 23,27 |



V- PAVIMENTO

V-1 CONSIDERACIONES GENERALES

Según lo informado por la Dirección de Tecnología de Materiales de la D.P.V., el paquete estructural existente presenta un suelo calcáreo de espesor promedio de 15.50 cm, y una capa de ripio silicio de espesor promedio de 7.21 cm. La traza proyectada se ubica coincidente con la actual, produciéndose un alteo con respecto a las cotas de rasante existentes.

En la zona de ensanche que apoya sobre la actual banquina y talud de cuneta, dadas las características mecánicas del suelo, caracterizado por su baja respuesta estructural, se dispuso realizar estudios tendientes a homogeneizar y elevar su capacidad portante, dando como resultado la posibilidad de incorporar materiales de origen natural que mejoren sus condiciones iniciales.

La metodología utilizada para el cálculo del diseño de pavimento flexible es la del AASTHO 93, que considera los aportes de las diferentes capas de acuerdo al tipo y calidad de los materiales utilizados.

Del estudio de tránsito se determinó el TMDA (Transito Medio Diario Anual) medido según normas de la Dirección Nacional de Vialidad. Para el cálculo del valor estimado de crecimiento anual se adopta un 3%, dato que surge de previsiones estadísticas de crecimiento del PBI, distribuyéndose el mismo dentro del periodo de vida útil y análisis.

Se considera tránsito derivado especificado en su correspondiente capítulo.

Con la distribución del tránsito se calcula el ESAL utilizando el método de la D.N.V. donde se establecen los factores que inciden en la distribución de los ejes equivalentes, de acuerdo al porcentaje de distribución de cada tipo de vehículo.

Se aplica también la metodología recomendada por el AASHTO 93, en la cual se calcula el ESAL diario (equivalent simple axial load), determinando el número de ejes equivalentes de 80 KN o 18 KIPS, obteniéndose el SN necesario.

El período de diseño adoptado para el análisis es de 10 años de vida útil.

A los efectos de brindar la mayor precisión en los resultados obtenidos, las variables de entrada son afectadas por coeficientes de seguridad, de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de diseño descripto. La confiabilidad (R) es la variable que tiene en cuenta, la certeza de los datos de entrada, asegurando que el pavimento cumpla con su vida útil. El valor adoptado es de $R = 80\%$.

RUTA PROVINCIAL N°23
SUB TRAMO: VILLA ELISA - PRONUNCIAMIENTO
(1° DE MAYO - VILLA ELISA)
OBRA: BÁSICA Y PAVIMENTO

julio 2.017

| Tipo de vehículo | Auto - Cam. | | Omnibus | | Camión sin acoplado | | | Camión con acoplado | | | |
|----------------------|-------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 - 1 | 1 - 2 | 1 - 1 | 1 - 2 | 1 - 1 | 1 - 2 | 1 - 3 | 1.1 - 1.1 | 1.1 - 1.2 | 1.2 - 1.1 | 1.2 - 1.2 |
| Cantidad | 753 | | 3 | | 73 | 6 | | 8 | 67 | | |
| Porcentaje | 79.7% | | 0.3% | | 7.7% | 0.6% | 0.0% | 0.9% | 7.1% | 0.0% | 0.0% |
| Camión Semirremolque | | | | | | | | | | | |
| Tipo de vehículo | 1.1 - 1 | 1.1 - 2 | 1.1 - 1 | 1.1 - 1 | 1.1 - 3 | 1.2 - 1 | 1.2 - 2 | 1.2 - 3 | TOTAL | | |
| Cantidad | | | | | 35 | | | | 945 | | |
| Porcentaje | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 3.7% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | |

COEF. DNV
Determinación del Factor Equivalente

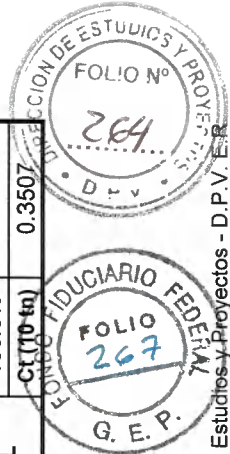
| TIPO | Config. de Ejes | EJES | FACTORES | % | COEF. |
|----------------------|-----------------|------|----------|-------|--------|
| Auto - Camioneta | 1 - 1 | 2 | 0.01 | 79.7% | 0.0159 |
| | 1 - 1 | 2 | 0.07 | 0.3% | 0.0004 |
| Ómnibus | 1 - 2 | 3 | 0.07 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1 - 1 | 2 | 0.60 | 7.7% | 0.0926 |
| | 1 - 2 | 3 | 0.38 | 0.6% | 0.0072 |
| | 1 - 3 | 4 | 0.38 | 0.0% | 0.0000 |
| Camión sin acoplado | 1.1 - 1.1 | 4 | 0.60 | 0.9% | 0.0204 |
| | 1.1 - 1.2 | 5 | 0.39 | 7.1% | 0.1383 |
| | 1.2 - 1.1 | 5 | 0.47 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.2 - 1.2 | 6 | 0.32 | 0.0% | 0.0000 |
| Camión con acoplado | 1.1 - 1 | 3 | 0.54 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.1 - 2 | 4 | 0.45 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.1 - 1 - 1 | 5 | 0.45 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.1 - 3 | 5 | 0.41 | 3.7% | 0.0759 |
| Camión Semirremolque | 1.2 - 1 | 4 | 0.41 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.2 - 2 | 5 | 0.35 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.2 - 3 | 6 | 0.35 | 0.0% | 0.0000 |
| TOTAL | | | 100.0% | | |
| TOTAL | | | 0.3507 | | |

1 año

10 años

15 años

| Año | N 8,2 tn | N 8,2 tn - Acum. | N 8,2 tn - Acum. - Cient. |
|-------|----------|------------------|---------------------------|
| 2,017 | 133,066 | | |
| 2,018 | 137,058 | | |
| 2,019 | 141,170 | | |
| 2,020 | 150,204 | 150,204 | 1.50E+05 |
| 2,021 | 159,818 | 310,022 | 3.10E+05 |
| 2,022 | 170,046 | 480,068 | 4.80E+05 |
| 2,023 | 180,929 | 660,997 | 6.61E+05 |
| 2,024 | 192,508 | 853,505 | 8.54E+05 |
| 2,025 | 198,283 | 1,051,788 | 1.05E+06 |
| 2,026 | 204,232 | 1,256,020 | 1.26E+06 |
| 2,027 | 210,359 | 1,466,379 | 1.47E+06 |
| 2,028 | 216,670 | 1,683,049 | 1.68E+06 |
| 2,029 | 223,170 | 1,906,219 | 1.91E+06 |
| 2,030 | 229,865 | 2,136,084 | 2.14E+06 |
| 2,031 | 236,761 | 2,372,845 | 2.37E+06 |
| 2,032 | 243,864 | 2,616,708 | 2.62E+06 |
| 2,033 | 251,180 | 2,867,888 | 2.87E+06 |
| 2,034 | 258,715 | 3,126,603 | 3.13E+06 |
| 2,035 | 266,476 | 3,393,079 | 3.39E+06 |



DATOS

| | | |
|-------------------|---|------------|
| ESALs diario | = | 1021 |
| ESALs = W18 | = | 2136093 => |
| ISF | = | 2.5 |
| introduzca SN | = | 4.39 |
| Considero Zr | = | -0.84 => |
| Considero So | = | 0.44 |
| Considero CBR (%) | = | 3 => |

!!! Atención aquí la coma decimal es el punto

FC = 11.46

Vida Util(t)= 10.00
Tasa Crec.= 3.00%

log W18 = 6.330

ISI= 4.2

Zr x So= -0.370

Mr = 4500

RESULTADOS

| | |
|--|--------|
| $9,36 \times \log(SN+1) - 0,20 =$ | 6.65 |
| APSI= 4.2-D7 | |
| $\log[(APSI/(4,2-1,5))/(0,4+1,094/(SN+1))]=$ | -0.350 |
| $2,32 \times \log Mr - 8,07 =$ | 0.41 |
| valor de la suma algebraica = | 6.334 |



| | |
|------------|-------------------------------|
| OBRA: | RUTA PROVINCIAL Nº23 |
| SUB TRAMO: | VILLA ELISA - PRONUNCIAMIENTO |
| | (1º DE MAYO - VILLA ELISA) |
| OBRA: | BÁSICA Y PAVIMENTO |

Diseño Estructural (Vida Útil 10 AÑOS)

| | CBR | ESPESOR | APORTE | |
|--|-----|---------|--------------|------|
| SUB RASANTE DE SUELO COMÚN MEJORADA CON 2% DE C.U.V. | 20% | 20 cm | 0.016 l/cm = | 0.32 |
| SUB BASE DE SEULO CALCÁREO | 60% | 20 cm | 0.043 l/cm = | 0.86 |
| BASE DE SUELO CALCÁREO | 80% | 20 cm | 0.048 l/cm = | 0.96 |
| BASE NEGRA | | 8 cm | 0.170 l/cm = | 1.36 |
| CARPETA ASFALTICA | | 6 cm | 0.170 l/cm = | 1.02 |
| | | | SN | 4.52 |



RUTA PROVINCIAL N°23
SUB TRAMO: VILLA ELISA - PRONUNCIAMIENTO
(PRONUNCIAMIENTO - 1° DE MAYO)
OBRA: BÁSICA Y PAVIMENTO

Julio 2.017

| Tipo de vehiculo | Auto - Cam. | | Omnibus | | Camión sin acoplado | | | Camión con acoplado | | | |
|------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 - 1 | 1 - 2 | 1 - 1 | 1 - 2 | 1 - 1 | 1 - 2 | 1 - 3 | 1.1 - 1.1 | 1.1 - 1.2 | 1.2 - 1.1 | 1.2 - 1.2 |
| Cantidad | 478 | | 4 | | | | 33 | | | | 80 |
| Porcentaje | 78.4% | | 0.7% | 0.0% | | 5.4% | 0.0% | 0.0% | | 0.0% | 13.1% |
| | Camión Semirremolque | | | | | | | | | | |
| Tipo de vehiculo | 1.1 - 1 | 1.1 - 2 | 1.1 - 1 | 1.1 - 1 | 1.1 - 1 | 1.1 - 3 | 1.2 - 1 | 1.2 - 2 | TOTAL | | |
| | | | | 4 | | 11 | | | | | |
| Cantidad | | | | | | | | | 610 | | |
| Porcentaje | 0.0% | 0.0% | 0.7% | 1.8% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | |

COEF. DNV
Determinación del Factor Equivalente

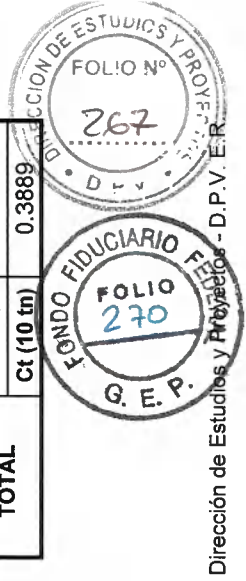
| TIPO | Config. de Ejes | EJES | FACTORES | % | COEF. |
|----------------------|-----------------|------|----------|-------|--------|
| Auto - Camioneta | 1 - 1 | 2 | 0.01 | 78.4% | 0.0157 |
| | 1 - 1 | 2 | 0.07 | 0.7% | 0.0009 |
| Ómnibus | 1 - 2 | 3 | 0.07 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1 - 1 | 2 | 0.60 | 5.4% | 0.0649 |
| Camión sin acoplado | 1 - 2 | 3 | 0.38 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1 - 3 | 4 | 0.38 | 0.0% | 0.0000 |
| Camión con acoplado | 1.1 - 1.1 | 4 | 0.60 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.1 - 1.2 | 5 | 0.39 | 13.1% | 0.2556 |
| Camión Semirremolque | 1.2 - 1.1 | 5 | 0.47 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.2 - 1.2 | 6 | 0.32 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.1 - 1 | 3 | 0.54 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.1 - 2 | 4 | 0.45 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.1 - 1 1 - 1 | 5 | 0.45 | 0.7% | 0.0149 |
| | 1.1 - 3 | 5 | 0.41 | 1.8% | 0.0369 |
| | 1.2 - 1 | 4 | 0.41 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.2 - 2 | 5 | 0.35 | 0.0% | 0.0000 |
| | 1.2 - 3 | 6 | 0.35 | 0.0% | 0.0000 |
| TOTAL | | | 100.0% | | |
| Ct (10 tn) | | | 0.3889 | | |

1 año

10 años

15 años

| Año | N 8,2 tn | N 8,2 tn - Acum. | N 8,2 tn - Acum. - Cuent. |
|-------|----------|------------------|---------------------------|
| 2,017 | 95,250 | | |
| 2,018 | 98,108 | | |
| 2,019 | 101,051 | | |
| 2,020 | 107,518 | 107,518 | 1.08E+05 |
| 2,021 | 114,399 | 221,917 | 2.22E+05 |
| 2,022 | 121,721 | 343,638 | 3.44E+05 |
| 2,023 | 129,511 | 473,149 | 4.73E+05 |
| 2,024 | 137,800 | 610,949 | 6.11E+05 |
| 2,025 | 141,934 | 752,883 | 7.53E+05 |
| 2,026 | 146,192 | 899,074 | 8.99E+05 |
| 2,027 | 150,577 | 1,049,652 | 1.05E+06 |
| 2,028 | 155,095 | 1,204,746 | 1.20E+06 |
| 2,029 | 159,748 | 1,364,494 | 1.36E+06 |
| 2,030 | 164,540 | 1,529,034 | 1.53E+06 |
| 2,031 | 169,476 | 1,698,510 | 1.70E+06 |
| 2,032 | 174,561 | 1,873,071 | 1.87E+06 |
| 2,033 | 179,797 | 2,052,868 | 2.05E+06 |
| 2,034 | 185,191 | 2,238,059 | 2.24E+06 |
| 2,035 | 190,747 | 2,428,806 | 2.43E+06 |



DATOS

| | | |
|-------------------|---|------------|
| ESALs diario | = | 731 |
| ESALs = W18 | = | 1529367 => |
| ISF | = | 2.5 |
| introduzca SN | = | 4.17 |
| Considero Zr | = | -0.84 => |
| Considero So | = | 0.44 |
| Considero CBR (%) | = | 3 => |

RESULTADOS

| | |
|---|--------|
| $9,36 \times \log(SN+1) - 0,20 =$ | 6.48 |
| $APSI = 4.2 - D7^{1.7}$ | |
| $\log[(APSI)/(4.2 - 1.5)] / (0.4 + 1.094 / (SN + 1)) =$ | -0.326 |
| $2,32 \times \log Mr - 8,07 =$ | 0.41 |
| valor de la suma algebraica = | 6.188 |

!!! Atención aquí la coma decimal es el punto

| | | |
|---------------|---|--------|
| FC | = | 11.46 |
| Vida Util(t)= | | 10.00 |
| Tasa Crec.= | | 3.00 % |

| | |
|-----------|-------|
| log W18 = | 6.185 |
|-----------|-------|

| | |
|------|-----|
| ISI= | 4.2 |
|------|-----|

| | |
|----------|--------|
| Zr x So= | -0.370 |
|----------|--------|

| | |
|------|------|
| Mr = | 4500 |
|------|------|



| | |
|------------|--------------------------------|
| OBRA: | RUTA PROVINCIAL N°23 |
| SUB TRAMO: | VILLA ELISA - PRONUNCIAMIENTO |
| | (PRONUNCIAMIENTO - 1° DE MAYO) |
| OBRA: | BÁSICA Y PAVIMENTO |

Diseño Estructural (Vida Útil 10 AÑOS)

| | CBR | ESPESOR | APORTE | |
|--|-----|---------|--------------|------|
| SUBRASANTE DE SUELO COMÚN MEJORADO CON 2% DE C.U.V. (Res=3 Kg/cm²) | | 20 cm | 0.016 l/cm = | 0.32 |
| SUB BASE DE SUELO CALCÁREO | 60% | 20 cm | 0.043 l/cm = | 0.87 |
| BASE DE SUELO CALCÁREO | 80% | 20 cm | 0.048 l/cm = | 0.96 |
| BASE NEGRA | | 6 cm | 0.170 l/cm = | 1.02 |
| CARPETA ASFÁLTICA | | 6 cm | 0.170 l/cm = | 1.02 |
| | | | SN | 4.19 |





TRÁNSITO

ANTECEDENTES Y ESTUDIOS REALIZADOS

TRÁNSITO ACTUAL

Para la medición del tránsito se realizan Censos de Cobertura, metodología que responde a la aplicada por la DNV en los tramos de la red vial en los cuales no se llevan a cabo Censos con Estaciones Permanentes. Dicha metodología permite la estimación del TMDA en cada uno de los tramos analizados dado que no se cuenta con estaciones permanentes en las rutas provinciales.

A tal fin se efectúan mediciones en cada ruta con contadores electrónicos durante cuarenta y ocho horas, en días hábiles, realizándose una clasificación de vehículos por ejes, visual, que se repite durante dos horas en horarios matutino y vespertino, cada día. El contador registra los pares de ejes correspondientes a los vehículos que circularon durante el período seleccionado.

Para el cálculo del TMDA se aplica al valor obtenido un factor de corrección por ejes y el factor de ajuste mensual. Este último factor se toma de tablas de la Dirección Nacional de Vialidad, que realiza la medición del TMDM en puestos permanentes ubicados en distintas zonas de la provincia.

$TMDA = \text{registro del contador} \times \text{factor corrección ejes} \times \text{factor ajuste mensual}$

Los factores de ajuste y resultados con clasificación por ejes y la clasificación síntesis, discriminando los camiones en livianos, medianos y pesados.

CRECIMIENTO NORMAL

Para la proyección del tránsito se adopta la tasa de crecimiento anual que surge del promedio de Crecimiento del PBI en un período de 10 años, comprendido entre 2006 y 2015. No se promedia el año 2009 debido a la crisis mundial, que afectó también a la República Argentina. El diseño del pavimento se realiza con un escenario de demanda optimista, dentro del cual se aplica una tasa anual del 3%, resultante del promedio de los valores del PBI en los últimos diez años y aplicado para 10 años de vida útil del mismo (2018 -2028).

Dirección Provincial de Vialidad
Ruta Provincial Nº 23 1º Mayo – Villa Elisa
Obra: Básica y Pavimento



TRÁNSITO ACTUAL. VOLÚMENES Y COMPOSICIÓN. CENSOS VOLUMÉTRICOS ESPECÍFICOS.

Dirección Provincial de Vialidad
Dirección de Estudios y Proyectos
R.P.Nº 23 Tramo: 1º Mayo - Villa Elisa
Julio de 2017

T.M.D.A. 945
Livianos 755
Pesados 190

| Tipo de Vehículos | Tipo Eje | Numero Vehículos | Numero Ejes |
|----------------------|-----------|------------------|-------------|
| Autos y Pick'Up | 1-1 | 753 | 1505 |
| Omnibus y Colectivos | 1-1 | 3 | 6 |
| Camión S/Acoplado | 1-1 | 73 | 146 |
| Camión S/Acoplado | 1-2 | 6 | 18 |
| Camión S/Acoplado | 1-3 | - | 0 |
| Camión C/Acoplado | 1.1-1.1 | 8 | 34 |
| Camión C/Acoplado | 1.1-1.2 | 67 | 335 |
| Camión C/Acoplado | 1.2-1.1 | - | 0 |
| Camión C/Acoplado | 1.2-1.2 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.1-1 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.1-2 | - | 0 |
| Semi. C/Acopl. | 1.1-1 1-1 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.1-3 | 35 | 175 |
| Semirremolques | 1.2-1 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.2-2 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.2-3 | - | 0 |

| | | | |
|------------|--|-----|------|
| Sumatorias | | 945 | 2219 |
|------------|--|-----|------|

R.P.Nº 23 Tramo: 1º Mayo - Villa Elisa
Julio de 2017

| TMDA | Livianos | | | Pesados | | | |
|------|----------|------------|--------|---------|--------|--------|--------------|
| | Aut-Jeep | Cam-Pickup | Colec. | 2 Ejes | 3 Ejes | 4 Ejes | Con Acoplado |
| 945 | 443 | 309 | 3 | 73 | 6 | 0 | 111 |
| | 755 | | | 190 | | | |

Dirección Provincial de Vialidad
Ruta Provincial Nº 23 1º Mayo – Villa Elisa
Obra: Básica y Pavimento



Tránsito Inducido

Para la estimación del tránsito inducido por la mejora de la ruta se adopta el crecimiento observado en la Ruta Provincial Nº 2 Tr: Feliciano – R.N.Nº14, pavimentada en 1997. La información de tránsito referida a 1996, sobre la calzada de ripio, es de TMDA= 351 vehículos, al relacionarlo con el tránsito del año 2001, luego de 5 años de habilitada la obra, TMDA= 447, surge un crecimiento total del 27%. A fin de obtener solamente el tránsito inducido se deduce el 10% de crecimiento normal en ese período, resultando entonces un total inducido de 17% para los cinco años.

Este valor se distribuyó en un período de cinco años, a partir de la habilitación de la obra.

Tasas de crecimiento

De acuerdo a lo explicado en los puntos anteriores, en relación al cálculo de crecimiento normal del tránsito, y al incremento debido al tránsito inducido por el cambio de tipo de calzada, las tasas de crecimiento aplicadas fueron las siguientes:

Tasa anual del 3%: durante los Diez años de vida útil del proyecto; determinada en función del crecimiento de PBI y de Vehículos (Estudio Corredores Nacionales-DNV-OCCOVI)

Tasa anual del 3,4% por tránsito inducido desde el tercer año - habilitación de la obra - hasta el Octavo inclusive.

Tasas de crecimiento:

Primero al segundo año: 3% anual

Tercero a octavo año: 6.4% anual

Noveno a décimo año: 3% anual

Dirección Provincial de Vialidad
Ruta Provincial N° 23 1º Mayo – Villa Elisa
Obra: Básica y Pavimento



Dirección Provincial de Vialidad
Dirección de Estudios y Proyectos
Censo de Tránsito
R.P.N° 23 Tramo: 1º Mayo - Villa Elisa
Julio de 2017
Volumen de referencia

| | |
|-----------------|------------|
| <i>T.M.D.A</i> | <i>945</i> |
| <i>Livianos</i> | <i>755</i> |
| <i>Pesados</i> | <i>190</i> |

Hipotesis de referencia

| <i>Periodo</i> | <i>0</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Año</i> | <i>2017</i> | <i>2018</i> | <i>2019</i> | <i>2020</i> | <i>2021</i> | <i>2022</i> | <i>2023</i> | <i>2024</i> | <i>2025</i> | <i>2026</i> | <i>2027</i> |
| <i>T.M.D.A</i> | <i>945</i> | <i>973</i> | <i>1002</i> | <i>1067</i> | <i>1135</i> | <i>1207</i> | <i>1285</i> | <i>1367</i> | <i>1455</i> | <i>1498</i> | <i>1543</i> |
| <i>Livianos</i> | <i>755</i> | <i>778</i> | <i>801</i> | <i>853</i> | <i>907</i> | <i>965</i> | <i>1027</i> | <i>1093</i> | <i>1163</i> | <i>1197</i> | <i>1233</i> |
| <i>Pesados</i> | <i>190</i> | <i>195</i> | <i>201</i> | <i>214</i> | <i>228</i> | <i>242</i> | <i>258</i> | <i>274</i> | <i>292</i> | <i>301</i> | <i>310</i> |

Los datos de tránsito están referidos al censo de Julio de 2017 con un TMDA de 945 (755 Vehículos Livianos y 190 Pesados)
A estos valores se le estima un crecimiento anual del 3% para el periodo 2017/2027. Tasa de crecimiento usual en este tipo de Rutas.
en base a previsiones de crecimiento del PBI () Por tratarse de un cambio de tipo de calzada se incorpora un 17% de tránsito inducido*
el cual se distribuye desde el tercer al octavo año.

() Fuente: "Estudio demanda Corredores Viales Nacionales"*



TRÁNSITO

ANTECEDENTES Y ESTUDIOS REALIZADOS

TRÁNSITO ACTUAL

Para la medición del tránsito se realizan Censos de Cobertura, metodología que responde a la aplicada por la DNV en los tramos de la red vial en los cuales no se llevan a cabo Censos con Estaciones Permanentes. Dicha metodología permite la estimación del TMDA en cada uno de los tramos analizados dado que no se cuenta con estaciones permanentes en las rutas provinciales.

A tal fin se efectúan mediciones en cada ruta con contadores electrónicos durante cuarenta y ocho horas, en días hábiles, realizándose una clasificación de vehículos por ejes, visual, que se repite durante dos horas en horarios matutino y vespertino, cada día. El contador registra los pares de ejes correspondientes a los vehículos que circularon durante el período seleccionado.

Para el cálculo del TMDA se aplica al valor obtenido un factor de corrección por ejes y el factor de ajuste mensual. Este último factor se toma de tablas de la Dirección Nacional de Vialidad; que realiza la medición del TMDM en puestos permanentes ubicados en distintas zonas de la provincia.

TMDA = registro del contador x factor corrección ejes x factor ajuste mensual

Los factores de ajuste y resultados con clasificación por ejes y la clasificación síntesis, discriminando los camiones en livianos, medianos y pesados.

CRECIMIENTO NORMAL

Para la proyección del tránsito se adopta la tasa de crecimiento anual que surge del promedio de Crecimiento del PBI en un período de 10 años, comprendido entre 2006 y 2015. No se promedia el año 2009 debido a la crisis mundial, que afectó también a la República Argentina. El diseño del pavimento se realiza con un escenario de demanda optimista, dentro del cual se aplica una tasa anual del 3%, resultante del promedio de los valores del PBI en los últimos diez años y aplicado para 10 años de vida útil del mismo (2018 -2028).

Dirección Provincial de Vialidad

Ruta Provincial Nº 23 Pronunciamiento – 1º Mayo

Obra: Básica y Pavimento



TRÁNSITO ACTUAL. VOLÚMENES Y COMPOSICIÓN. CENSOS VOLUMÉTRICOS ESPECÍFICOS.

Dirección Provincial de Vialidad

Dirección de Estudios y Proyectos

R.P.Nº 23 Tramo: Pronunciamiento - 1º Mayo

Julio de 2017

T.M.D.A 610

Livianos 482

Pesados 128

| Tipo de Vehículos | Tipo Eje | Numero Vehículos | Numero Ejes |
|-------------------|----------|------------------|-------------|
|-------------------|----------|------------------|-------------|

| | | | |
|----------------------|-----------|-----|-----|
| Autos y Pick'Up | 1-1 | 478 | 955 |
| Omnibus y Colectivos | 1-1 | 4 | 8 |
| Camión S/Acoplado | 1-1 | 33 | 67 |
| Camión S/Acoplado | 1-2 | - | 0 |
| Camión S/Acoplado | 1-3 | - | 0 |
| Camión C/Acoplado | 1.1-1.1 | - | 0 |
| Camión C/Acoplado | 1.1-1.2 | 80 | 400 |
| Camión C/Acoplado | 1.2-1.1 | - | 0 |
| Camión C/Acoplado | 1.2-1.2 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.1-1 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.1-2 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.1-1 1-1 | 4 | 21 |
| Semirremolques | 1.1-3 | 11 | 53 |
| Semirremolques | 1.2-1 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.2-2 | - | 0 |
| Semirremolques | 1.2-3 | - | 0 |

| | | | |
|------------|--|-----|------|
| Sumatorias | | 610 | 1504 |
|------------|--|-----|------|

R.P.Nº 23 Tramo: Pronunciamiento - 1º Mayo

Julio de 2017

| TMDA | Livianos | | | Pesados | | | |
|------|----------|------------|--------|---------|--------|--------|--------------|
| | Aut-Jeep | Cam-Pickup | Colec. | 2 Ejes | 3 Ejes | 4 Ejes | Con Acoplado |
| 610 | 326 | 152 | 4 | 33 | 0 | 0 | 95 |
| | 482 | | | 128 | | | |

Dirección Provincial de Vialidad
Ruta Provincial Nº 23 Pronunciamento – 1º Mayo
Obra: Básica y Pavimento



Tránsito Inducido

Para la estimación del tránsito inducido por la mejora de la ruta se adopta el crecimiento observado en la Ruta Provincial Nº 2 Tr: Feliciano – R.N. Nº14, pavimentada en 1997. La información de tránsito referida a 1996, sobre la calzada de ripio, es de TMDA= 351 vehículos, al relacionarlo con el tránsito del año 2001, luego de 5 años de habilitada la obra, TMDA= 447, surge un crecimiento total del 27%. A fin de obtener solamente el tránsito inducido se deduce el 10% de crecimiento normal en ese período, resultando entonces un total inducido de 17% para los cinco años.

Este valor se distribuyó en un período de cinco años, a partir de la habilitación de la obra.

Tasas de crecimiento

De acuerdo a lo explicado en los puntos anteriores, en relación al cálculo de crecimiento normal del tránsito, y al incremento debido al tránsito inducido por el cambio de tipo de calzada, las tasas de crecimiento aplicadas fueron las siguientes:

Tasa anual del 3%: durante los Diez años de vida útil del proyecto; determinada en función del crecimiento de PBI y de Vehículos (Estudio Corredores Nacionales-DNV-OCCOVI)

Tasa anual del 3,4% por tránsito inducido desde el tercer año - habilitación de la obra - hasta el Octavo inclusive.

Tasas de crecimiento:

Primero al segundo año: 3% anual

Tercero a octavo año: 6.4% anual

Noveno a décimo año: 3% anual

Dirección Provincial de Vialidad
Ruta Provincial Nº 23 Pronunciamento – 1º Mayo
Obra: Básica y Pavimento



Dirección Provincial de Vialidad
Dirección de Estudios y Proyectos
Censo de Tránsito
R.P.Nº 23 Tramo: Pronunciamento - 1º Mayo
Julio de 2017
Volumen de referencia

T.M.D.A *610*
Livianos *482*
Pesados *128*

Hipotesis de referencia

| <i>Periodo</i> | <i>0</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Año</i> | <i>2017</i> | <i>2018</i> | <i>2019</i> | <i>2020</i> | <i>2021</i> | <i>2022</i> | <i>2023</i> | <i>2024</i> | <i>2025</i> | <i>2026</i> | <i>2027</i> |
| <i>T.M.D.A</i> | <i>610</i> | <i>628</i> | <i>647</i> | <i>688</i> | <i>732</i> | <i>778</i> | <i>828</i> | <i>881</i> | <i>938</i> | <i>966</i> | <i>995</i> |
| <i>Livianos</i> | <i>482</i> | <i>496</i> | <i>511</i> | <i>544</i> | <i>579</i> | <i>616</i> | <i>655</i> | <i>697</i> | <i>742</i> | <i>764</i> | <i>787</i> |
| <i>Pesados</i> | <i>128</i> | <i>132</i> | <i>136</i> | <i>144</i> | <i>153</i> | <i>163</i> | <i>173</i> | <i>184</i> | <i>196</i> | <i>202</i> | <i>208</i> |

Los datos de tránsito están referidos al censo de Julio de 2017 con un TMDA de 610 (482 Vehículos Livianos y 128 Pesados)
A estos valores se le estima un crecimiento anual del 3% para el periodo 2017/2027. Tasa de crecimiento usual en este tipo de Rutas en base a previsiones de crecimiento del PBI (). Por tratarse de un cambio de tipo de calzada se incorpora un 17% de tránsito inducido el cual se distribuye desde el Tercer al Octavo Año.*

() Fuente: "Estudio demanda Corredores Viales Nacionales"*