

PARAGUAY

PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA RUTA NACIONAL
PY12, TRAMO CRUCE NANAWA - GENERAL BRUGUEZ Y ACCESOS

(PR-L1174)

Anexo de Análisis Económico

Junio de 2020



TETÁ REMBIAPO
HA MARANDU
Motenondeha
Ministerio
OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES



**GOBIERNO
NACIONAL**

*Paraguay
de la gente*

SIGLAS Y ABREVIATURAS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
COV	Costos de Operación Vehicular
EPB	Estrategia País del Banco con Paraguay
GdP	Gobierno de Paraguay
GMANS	Gestión del Mantenimiento por Niveles de Servicio
HDM-4	Highway Development and Management Model
IRI	Índice Internacional de Rugosidad
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
RO	Región Oriental del Paraguay
RVPN	Red Vial Primaria Nacional
TIRE	Tasa Interna de Retorno Económico
VPNE	Valor Presente Neto Económico

Contenido

ANEXOS.....	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	3
2.1 Ubicación.....	3
2.2 Área de Influencia	5
3. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA VÍA.....	6
3.1 Topografía	6
3.2 Drenaje.....	6
3.3 Geometría, Condición Superficial y Velocidad de Circulación	6
4. ESTUDIO DE TRÁNSITO.....	8
4.1 Tránsito Existente	8
4.2 Tránsito Futuro	9
5. EVALUACIÓN ECONÓMICA	13
5.1 Caracterización del Proyecto a Ejecutar.....	14
5.2 Alternativas de solución	16
5.3 Beneficios del Proyecto	17
5.4 Ahorro en Costos de los Usuarios	18
5.5 Beneficios Exógenos	27
5.6 Del consumidor.....	27
5.7 Del Productor.....	38
5.7.1 Supuestos generales para la obtención del excedente del productor	38
5.7.2 Recolección de datos.....	38
5.7.3 Situación Sin Proyecto	42
5.7.4 Situación con Proyecto	42
5.8 Costos del Proyecto	47
5.8.1 Inversión – Obra de Puesta a Punto	47
5.8.2 Mantenimiento	50
5.9 Flujo de Beneficios Netos.....	52
5.10 Indicadores de rentabilidad económica.....	55

ANEXOS

- Anexo I - Input Data
- Anexo II – “Proyecto de Pavimentación Asfáltica de la Ruta Nacional PY12 Tramo Chaco’í – Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos – Informe de Revisión Técnica”, Junio 2020
- Anexo III – Proyección Tránsito Motorizado
- Anexo IV – Evaluación Económica ex-post de la obra “Rehabilitación y Pavimentación de la Ruta 10 tramo San Estanislao – Puerto Rosario”
- Anexo V – Evolución Costos de Operación vehicular y Costos de Tiempo de Viaje por km y tipo de vehículo
- Anexo VI – Calendario de Intervenciones
- Anexo VII – Resumen General Evolución Estado Pavimento
- Anexo VIII – Evolución Rugosidad – Gráfico
- Anexo IX – “Estudio para la caracterización de la faena de animales y de los canales de comercialización de la carne bovina en los países del MERCOSUR”, Ministerio de Agricultura Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile. Diciembre 2018.
- Anexo X – Resumen Indicadores Económicos. Escenario Base y Análisis de Sensibilidad.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se realiza en el marco de la preparación del Proyecto de Mejoramiento y Conservación de la Ruta Nacional PY12: Tramo Cruce Nanawa - Gral. Bruguez y accesos (PR-L 1174), y consiste en la Evaluación Económica del proyecto de pavimentación asfáltica de los tramos antes mencionados.

Así mismo, este estudio tiene por objetivo evaluar si los beneficios sociales y económicos generados por el proyecto, superan los costos de las inversiones necesarias para su ejecución y mantenimiento.

El objetivo general del proyecto es contribuir a mejorar la competitividad del Paraguay mediante la provisión de infraestructura vial adecuada de todo tiempo y de servicios de transporte seguros, resilientes y confiables de la RN PY12 y accesos.

2. UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

2.1 Ubicación

Departamento: Presidente Hayes

Distritos: José Falcón, Gral. Bruguez

Tramo Cruce Nanawa - Gral. Bruguez, subdividido en 4 tramos:

Tramo 2: Cruce Nanawa - Falcón

Progresiva de inicio del tramo: 2+520 (Inmediaciones Cruce Nanawa)

Progresiva de fin de tramo: 6+360 (Intersección RN PY9 Falcón – Clorinda)

Longitud del tramo: 3,840 km

Tramo 3: Intersección RN PY9 – Puesto de Peaje

Progresiva de inicio del tramo: 6+360 (Intersección RN PY9 Falcón – Clorinda)

Progresiva de fin de tramo: 9+527 (Puesto de Peaje)

Longitud del tramo: 3,167 km

Tramo 4: Puesto de Peaje – Cruce Triángulo (acceso a Gral. Bruguez)

Progresiva de inicio del tramo: 9+527 (Puesto de Peaje)

Progresiva de fin de tramo: 144+300 (Acceso General Bruguez)

Longitud del tramo: 134,773 km

Tramo 5: Cruce Triángulo – General Bruguez

Progresiva de inicio del tramo: 144+300 (Acceso General Bruguez)

Progresiva de fin de tramo: 160+005 (Glorieta)

Longitud del tramo: 15,705 km

Accesos y Zonas Urbanas

General Bruguez (Conformada por 4 ejes urbanos)

Inicio: Glorieta (Pr. 160+005)

Fin: En el puente internacional Juan Domingo Perón, en la frontera con la República Argentina (3,72 km, y 1,6 km de calles urbanas.

Longitud total de los tramos: 5,33 km

Ninfa

Progresiva de inicio del tramo: 0+000 Zona Urbana Ninfa

Progresiva de fin de tramo: 2+630 Intersección con RN PY12 en la Pr. 102+400 (2 km, y 0,63 km de calles urbanas)

Longitud del tramo: 2,630 km

En el siguiente mapa se observa la ubicación del proyecto objeto del presente estudio:



Figura 1 – Croquis ubicación Proyecto

3. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA VÍA

3.1 Topografía

La topografía de la región atravesada por el proyecto entre los puntos de inicio y fin del tramo, se caracteriza por presentar un relieve con terrenos relativamente planos, y con pendientes muy suaves.

3.2 Drenaje

El sistema hídrico del área de influencia del Proyecto está constituido por arroyos e importantes cursos de agua, siendo los principales el río Pilcomayo, el río Paraguay, y sus respectivos afluentes.

La región conocida como Bajo Chaco dentro de la cual se emplaza el proyecto, se sitúa en la confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, abarcando la mayor parte del departamento de Presidente Hayes y una franja de 80 km, aproximadamente, paralela al río Pilcomayo. Esta zona se caracteriza por ríos lentos y sinuosos; terrenos bajos, que sufren cíclicas inundaciones en épocas de lluvia y por el aumento del caudal hídrico del Pilcomayo. Esta región es típica por sus extensos pantanos, palmares y campos cubiertos de maleza y pajonales.

3.3 Geometría, Condición Superficial y Velocidad de Circulación

El proyecto presenta una geometría principalmente recta y llana e inicia en el km 2,52 de la Ruta Nacional PY12 "Vice Presidente Sánchez", en las inmediaciones del cruce con la Ruta Nanawa, y se encuentra pavimentado únicamente hasta aproximadamente el km 9,5. La calzada es de dos carriles y la superficie del tipo asfáltica presenta un estado aceptable, sin embargo las banquetas se encuentran perdidas por la vegetación. A partir del km 9,5 la calzada actual carece de pavimento presentando un estado sumamente deteriorado. El ancho de plataforma es de 8,0m.

En cuanto a la velocidad de circulación, de acuerdo a la información que se pudo recabar al respecto a partir de la información del Estudio de Tránsito, la misma se ha estimado en 22 km/hr para el Tramo 2, como consecuencia del congestionamiento, mientras que para el resto de los tramos se ha considerado una velocidad media de entre 35-40 km/hr.

Seguidamente se presentan imágenes representativas del trazado.



Figura 3 – Cruce Nanawa, PK 2+950



Figura 4 – Puente Rio Confusoí, PK 4+300



Figura 5 – Cruce Falcon, PK 6+360



Figura 6 – Traza existente, PK 17+350



Figura 7 – Puente sobre el Río Negro PK 32+400,



Figura 8 – Traza existente, PK 70+300



Figura 9 – Traza existente, PK 120+000



Figura 10 – Puente Frontera Argentina

El detalle de los parámetros empleados para la caracterización de la sección se presenta en el Anexo I del presente informe.

4. ESTUDIO DE TRÁNSITO

4.1 Tránsito Existente

La información del tránsito existente fue obtenida a partir de los resultados de los conteos del estudio de tránsito llevado a cabo en el año 2019 en el marco del “*Estudio de Factibilidad del Proyecto de Pavimentación Asfáltica de la Ruta PY12 – Tramo Chaco’i – Triángulo – General Bruguez y Accesos*” por IDOM Ingeniería y Consultoría SA para el MOPC.

Una vez obtenidos los datos del tránsito medio diario semanal (TMDS), ya que se adopta la hipótesis simplificada de que todas las semanas del mes se comportan de manera similar, y el índice de estacionalidad pertinente (Peaje Remanso para el presente proyecto), se estima el tránsito medio diario anual (TMDA) por puesto de conteo.

$$TMDA_j = TMDS_j \times fe_m$$

Dónde:

$TMDS_j$ = Tránsito Medio Diario Semanal del tipo de vehículo j, = $TMDM_j$

$TMDA_j$ = Tránsito Medio Diario Anual del tipo de vehículo j.

fe_m = Factor de estacionalidad.

Los resultados obtenidos por puesto de conteo se expresan a continuación:

TMDA Existente				
Tramo	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Tramo 1	469	0	42	511
Tramo 2	1505	57	243	1805
Tramo 3	706	6	116	828
Tramo 4	90	4	39	133
Tramo 5	50	0	30	80

Tabla 1. Tránsito Existente en 2019



Figura 11 – TMDA Existente 2019

4.2 Tránsito Futuro

El tránsito futuro está integrado por:

- Los usuarios "**existentes**" o **Tránsito Normal**, corresponden a los usuarios existentes que no cambian su ruta ni origen-destino por la ejecución del proyecto. Son aquellos que actualmente circulan por las diversas vías identificadas y que los emplearán en el futuro, aunque ésta no mejorara y continuara en sus condiciones actuales.
- **Tránsito inducido**: Comprende a aquellos usuarios que no realizan viajes actualmente en el tramo, ni los realizarán en el futuro si la ruta no es mejorada. El tránsito inducido comprende el incremento del número de viajes de los usuarios existentes y/o por nuevos usuarios debido a: la disminución del costo operativo de transporte. También puede considerarse un tránsito futuro destinado al microturismo.
- **Tránsito desviado**: Los usuarios “desviados”, son aquellos que actualmente emplean otras alternativas de accesos y que serán atraídos por la obra terminada, cambiarán su ruta por efecto del proyecto, pero mantienen su origen y destino.
- **Tránsito generado**: Se considera como tránsito generado al volumen de camiones que realizan el transporte de productos agrícolas que corresponden al aumento de la producción por las mejoras introducidas en el tramo de la ruta bajo estudio.

De manera particular, se detalla a continuación las consideraciones para la determinación de cada uno de los componentes anteriores para el presente estudio.

Tránsito Inducido

- *Por mejora de las condiciones operativas.*

A partir de la metodología empleada para el Estudio de Tránsito, el volumen de tránsito inducido fue determinado según:

$$TMDA\ inducido = TMDA\ existente \left(\left(\frac{Co}{Cm} \right) \exp.E \right) - 1$$

Donde:

- TMDA existente: TMDA con origen y destino en el tramo.
- Co: Costos de transporte en la situación actual.
- Cm: Costos de transporte después de la mejora proyectada.
- E: Coeficiente de elasticidad –precio:
 - E livianos = 1,5
 - E ómnibus = 0,7
 - E camiones = 1

Cabe destacar, que tras haber efectuado la modelación del proyecto mediante el software HDM4, los datos de costo de transporte fueron ajustados respecto de los valores genéricos informados originalmente en el Estudio de Tránsito conforme a los resultados obtenidos en la corrida.

De esta manera, el volumen de TMDA obtenido para cada tramo de la RN PY12 en el año 2019 fue:

Tramo 2

Tipo Vehículo	E	Co(*)	Cm (**)	TMDA_Existente	TMDA_Inducido
Livianos	1.5	0.32	0.22	1505	1220
Buses	0.7	1.14	0.81	57	15
Camiones	1	0.93	0.69	243	88

Tramo 3

Tipo Vehículo	E	Co(*)	Cm (**)	TMDA_Existente	TMDA_Inducido
Livianos	1.5	0.25	0.22	706	148
Buses	0.7	0.93	0.81	6	1
Camiones	1	0.71	0.64	116	13

Tramo 4

Tipo Vehículo	E	Co(*)	Cm (**)	TMDA_Existente	TMDA_Inducido
Livianos	1.5	0.36	0.22	90	100
Buses	0.7	1.90	0.81	4	3
Camiones	1	1.05	0.52	39	39

Tramo 5

Tipo Vehículo	E	Co(*)	Cm (**)	TMDA_Existente	TMDA_Inducido
Livianos	1.5	0.36	0.22	50	54
Buses	0.7	0.00	0.00	0	0
Camiones	1	1.35	0.67	30	30

Tabla 2. Tránsito Inducido por Mejoras Operativas en 2019

Notas:

(*)Los valores de Co corresponden a la situación base en el año 2020.

(**)Los valores de Cm corresponden a los costos operativos del escenario con proyecto en el primer año de operación (2024).

- *Por Microturismo*

Adicionalmente a partir de antecedentes de evaluaciones ex post¹ en otros proyectos similares de Paraguay, se prevé existirá un incremento adicional en el volumen de vehículos livianos para los tramos troncales rurales de la ruta (es decir Tramo 3 y 4). Dicho volumen se ha estimado en el orden de los 325 vehículos.

Tránsito Desviado

Conforme lo estipulado en el Estudio de Tránsito del Proyecto de Factibilidad, los usuarios de tránsito desviados se obtuvieron en base a los datos del trabajo de campo. De

¹ El estudio de referencia se adjunta en el Anexo III.

acuerdo a ello, se estimó a través de una encuesta O-D un tránsito potencialmente captable proveniente de la zona de Teniente Esteban Martinez, el cual, tras las mejoras en la RN PY12 y por resultar más conveniente, dejaría de circular por la RN PY9.

TMDA Desviado				
Tramo	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Tramo 1	0	0	0	0
Tramo 2	0	0	0	0
Tramo 3	38	1	23	63
Tramo 4	38	1	23	63
Tramo 5	0	0	0	0

Tabla 3. Tránsito Desviado en 2019

Tránsito Generado

Como fue definido anteriormente, su determinación se obtuvo a partir del incremento de producción indicado en la sección del análisis del excedente del productor, el cual se explica en detalle más adelante.

Ahora bien, una vez determinados los tránsitos anteriores, se proyectó su crecimiento para los años sucesivos para cada categoría de vehículos.

De esta manera, las respectivas tasas de crecimiento (R) se calcularon en base a los crecimientos de las poblaciones(Rpob), del PIB estimado (Rpib) y del Coeficiente de Elasticidad –Precio (E) pertinente, según lo siguiente:

$$R = ((1 + E * Ry) * (1 + Rpob) - 1) \text{ (en \%)}$$

Donde,

- Rpob según Estudio de Tránsito, el cual está basado en el estudio “Proyección de la población de Paraguay 2020 a 2025” publicado por la Dirección General de Encuestas.
- Ry es la Tasa de Ingreso por habitante

$$Ry = (((1 + Rpib)/(1 + Rpob)) - 1) \text{ (en \%)}$$

Y donde a su vez Rpib fue ajustado respecto del Estudio de Tránsito, a una tasa más conservadora del 3,0%.

Año	Rpob	Rpib
2019	1.41%	3.00%
2020	1.40%	3.00%
2021	1.38%	3.00%
2022	1.37%	3.00%
2023	1.36%	3.00%
2024	1.34%	3.00%
2025	1.33%	3.00%
2026	1.32%	3.00%
2027	1.31%	3.00%
2028	1.29%	3.00%
2029	1.28%	3.00%
2030	1.27%	3.00%
2031	1.26%	3.00%
2032	1.24%	3.00%
2033	1.23%	3.00%

Año	Rpob	Rpib
2034	1.22%	3.00%
2035	1.20%	3.00%
2036	1.19%	3.00%
2037	1.18%	3.00%
2038	1.17%	3.00%
2039	1.15%	3.00%
2040	1.14%	3.00%
2041	1.13%	3.00%
2042	1.11%	3.00%
2043	1.10%	3.00%

Tabla 4. Proyecciones de Población y PIB

De esta manera, los valores de crecimiento promedios adoptados son los siguientes:

- R livianos:3.87%
- R ómnibus:2.48%
- R camiones:3.00% (excepto Transganados, cuyo crecimiento se determina en conformidad al incremento de la producción definido en la sección del excedente del productor)

Notas generales:

Respecto de los Accesos y Zonas Urbanas incluidos en el proyecto, se han efectuado las siguientes consideraciones:

- En el caso de la localidad de Ninfa, el tránsito se estimó como un 20% del tránsito indicado para el Tramo 4, de acuerdo a lo que se pudo observar en los resultados de los conteos del Estudio de Tránsito.
- Mientras que para la localidad de General Bruguez, se consideró el mismo tránsito que el del Tramo 5.

El detalle del tránsito futuro motorizado, se presenta en el Anexo III del presente estudio.

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La presente evaluación comprende el análisis costo – beneficio, a precios económicos, en las situaciones con y sin la intervención² vial de todos los tramos del proyecto en estudio.

La estimación de los beneficios se realizó aplicando una metodología de análisis generalmente utilizada para proyectos viales que sirven zonas de bajo desarrollo relativo, en la medida que la mejora de las mismas pueda incidir en la oferta productiva local. Por consiguiente, se cuantificaron tanto los ahorros en los costos generalizados de transporte para el tránsito normal (inducido, derivado y generado) y por la disminución en costos de mantenimiento de la vía una vez que ésta sea mejorada (excedentes del consumidor), como así también los incrementos del valor agregado de la producción ganadera (excedentes del productor).

El software utilizado es el Highway Development and Management System (HDM-4 v 2.1), que calcula la rentabilidad del proyecto considerando: (i) los costos de inversión, incluyendo los costos de mitigación de impactos socioambientales directos; (ii) los costos de operación vehicular, incluyendo el tiempo; y (iii) los costos anuales de mantenimiento que se definan para las situaciones sin y con proyecto, al cual se le ha agregado como beneficio externo el incremento de valor agregado adicional de la producción ganadera -teniendo en cuenta solamente los efectos del proyecto en su área de influencia- calculado siguiendo la metodología del excedente del productor, verificándose que su aplicación no contabilice beneficios duplicados, y que los beneficios computados no incluyan impuestos y transferencias.

Los costos y beneficios asociados al proyecto se corrigen a precios económicos³ por un factor 0,84. Este factor es el utilizado normalmente en estudios de factibilidad realizados por el MOPC para proyectos viales de pavimentación asfáltica y es el valor promedio resultante de aplicar la relación de precios de cuenta a la estructura típica de costos de las obras viales y de los beneficios en ahorro de costos de operación de vehículos. La metodología de cálculo consiste básicamente en aplicar factores correctivos a cada uno de los precios de bienes y servicios considerados en el cálculo de precios unitarios, para luego, con ellos obtener el presupuesto final, en términos económicos, de cada elemento de costo considerado (inversión, mantenimiento, etc.).

Para efectos de esta evaluación se consideraron los siguientes aspectos:

- La vida útil del proyecto es de 20 años.
- El año de actualización de los flujos es el año 2020.
- La tasa de descuento es del 9% en coincidencia con la tasa empleada por el SNIP de Paraguay.
- El cronograma de inversión establecido para este proyecto es el siguiente:
 - Años 2020: Elaboración Proyecto Ejecutivo.
 - Años 2021 - 2023: Ejecución de las Obras.

² Los costos considerados en la situación con proyecto incluyen, entre otros, ingeniería y supervisión, pago de mejoras, y acciones de mitigación ambiental y social.

³ CASTAGNINO, E. S. (1981): “Paraguay”. Capítulo 4º de POWERS, T.A., El Cálculo de Precios de Cuenta en la Evaluación de Proyectos. Estudios para cuatro países (Paraguay, El Salvador, Ecuador y Barbados), Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C.

- Años 2024 - 2043: Ejecución del Mantenimiento de la ruta, incluyendo obras de repavimentación de acuerdo a los requerimientos estructurales para el período de vida útil de 20 años estudiado para el caso del pavimento flexible.

Adicionalmente cabe destacar que, siguiendo un enfoque conservador en la evaluación, no se cuantificaron e incluyeron otros beneficios adicionales esperados del proyecto que resultan del carácter estratégico para el desarrollo e integración socioeconómica de la región de influencia del mismo, tales como: (i) la mejora de la transitabilidad permanente en el aumento del acceso a los servicios sociales (escuelas, centros de salud, mercados, etc.); (ii) el impacto del resto de la oferta productiva local; (iii) los efectos en la mayor integración regional y global del país; (iv) el impacto a nivel nacional e internacional por aumento de la presencia del Estado y la seguridad y el orden público, entre otros.

5.1 Caracterización del Proyecto a Ejecutar

El Proyecto de Pavimentación objeto del presente análisis, comprende la ejecución de una carretera con pavimentación asfáltica, con dos carriles de 3,50 m de ancho, banquetas de 2,0 m y sobre ancho de plataforma (SAP) de 0,50 m a cada lado (en sectores donde aplique) de forma tal que se ajuste a los estándares definidos para una vía de la Red Primaria; además de una rectificación del trazado para una velocidad de diseño de 100 km/hr.

Particularmente, en relación con el acceso a la Colonia Ninfa y a General Bruguez se considera que se trata de una red terciaria de categoría Local, por lo que se considera una velocidad de proyecto de 70 km/h.

Asimismo, se prevé también la ejecución de todas las obras de drenaje, puentes, señalización, colocación de barreras y pretilas en puentes, obras complementarias como: un puesto de peaje y pesaje fijo (Pr. 15+000), dársenas de pesaje para básculas móviles, paradas de bus, iluminación de algunos tramos, entre otras.

A continuación, se presenta el detalle de las secciones tipos definidas tras la revisión técnica del Proyecto⁴

⁴Modificación Ancho de Banquetas a 2.00m, en lugar de 2.50m “Proyecto de Pavimentación Asfáltica de la Ruta Nacional PY12 Tramo Chaco’í – Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos – Informe de Revisión Técnica”, Junio 2020. Ver Anexo II

Tramos 2 a 5 (Ruta PY 12)

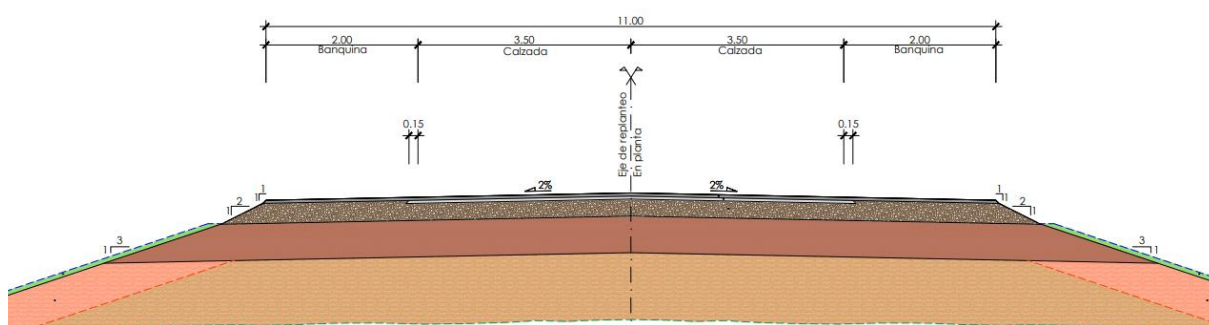


Figura 12 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, calzada principal

Accesos y zonas urbanas

- Gral. Bruguez

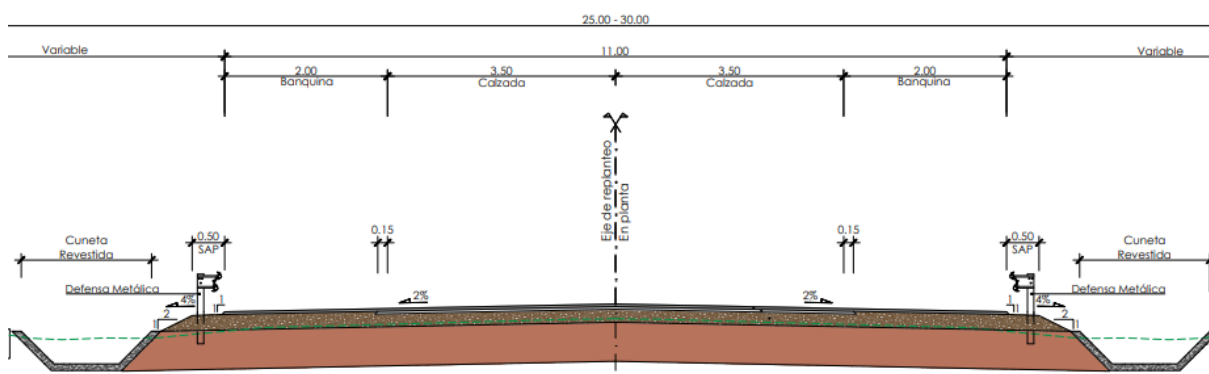


Figura 13 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, Gral. Bruguez

- Ninfa

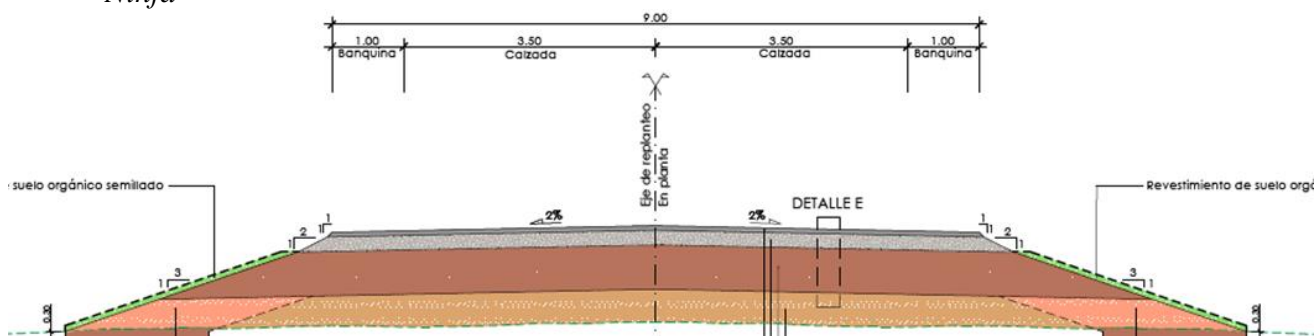


Figura 14 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, Ninfa

5.2 Alternativas de solución

Conforme al Estudio de Factibilidad, se analizaron tres alternativas para el Diseño del Pavimento.

Dichas alternativas se han evaluado tomando como alternativa de comparación una “Alternativa Base”.

A continuación, se detallan las obras de las alternativas de inversión analizadas para la presente evaluación económica:

Alternativa Base: Mantenimiento rutinario de toda la traza y una eventual reconstrucción cuando la rugosidad de la calzada sea mayor a 8 m/km.

Alternativa 1 Flexible:

<p>Tramo 2: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>10.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>28 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	10.0 cm	C.A.	28 cm	BG (CBR 100 %)	Explanada	
10.0 cm	C.A.						
28 cm	BG (CBR 100 %)						
Explanada							
<p>Tramo 3: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>9.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>25 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	9.0 cm	C.A.	25 cm	BG (CBR 100 %)	Explanada	
9.0 cm	C.A.						
25 cm	BG (CBR 100 %)						
Explanada							
<p>Tramo 4: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>8.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>22 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	8.0 cm	C.A.	22 cm	BG (CBR 100 %)	Explanada	
8.0 cm	C.A.						
22 cm	BG (CBR 100 %)						
Explanada							
<p>Tramo 5: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>8.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>20 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	8.0 cm	C.A.	20 cm	BG (CBR 100 %)	Explanada	
8.0 cm	C.A.						
20 cm	BG (CBR 100 %)						
Explanada							

Refuerzo Complementario Año 11: 4cm

Alternativa 2 Flexible:

<p>Tramo 2: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>10.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>15 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td>16 cm</td><td>SBG (CBR 40 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	10.0 cm	C.A.	15 cm	BG (CBR 100 %)	16 cm	SBG (CBR 40 %)	Explanada	
10.0 cm	C.A.								
15 cm	BG (CBR 100 %)								
16 cm	SBG (CBR 40 %)								
Explanada									
<p>Tramo 3: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>9.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>15 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td>15 cm</td><td>SBG (CBR 40 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	9.0 cm	C.A.	15 cm	BG (CBR 100 %)	15 cm	SBG (CBR 40 %)	Explanada	
9.0 cm	C.A.								
15 cm	BG (CBR 100 %)								
15 cm	SBG (CBR 40 %)								
Explanada									
<p>Tramo 4: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>8.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>14 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td>15 cm</td><td>SBG (CBR 40 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	8.0 cm	C.A.	14 cm	BG (CBR 100 %)	15 cm	SBG (CBR 40 %)	Explanada	
8.0 cm	C.A.								
14 cm	BG (CBR 100 %)								
15 cm	SBG (CBR 40 %)								
Explanada									
<p>Tramo 5: Pavimento flexible: Vida útil 10 años</p>	<table> <tr><td>8.0 cm</td><td>C.A.</td></tr> <tr><td>14 cm</td><td>BG (CBR 100 %)</td></tr> <tr><td>14 cm</td><td>SBG (CBR 40 %)</td></tr> <tr><td colspan="2">Explanada</td></tr> </table>	8.0 cm	C.A.	14 cm	BG (CBR 100 %)	14 cm	SBG (CBR 40 %)	Explanada	
8.0 cm	C.A.								
14 cm	BG (CBR 100 %)								
14 cm	SBG (CBR 40 %)								
Explanada									

Refuerzo Complementario Año 11: 4cm

Alternativa Rígida:

Tramo 2: Pavimento flexible: Vida útil 20 años	22.0 cm Concr hidráulico juntas 15 cm BG (CBR 100 %)
Tramo 3: Pavimento flexible: Vida útil 10 años	22.0 cm Concr hidráulico juntas 15 cm BG (CBR 100 %)
Tramo 4: Pavimento flexible: Vida útil 20 años	18.0 cm Concr hidráulico juntas 15 cm BG (CBR 100 %)
Tramo 5: Pavimento flexible: Vida útil 20 años	18.0 cm Concr hidráulico juntas 15 cm BG (CBR 100 %)
Banquinas de asfalto para todos los tramos	

Cabe destacar que independientemente de la solución tecnológica a implementar en la pavimentación, además de dicha obra, se prevé la ejecución de un mantenimiento rutinario anual en la totalidad del proyecto a lo largo de todo el período de evaluación, y como fuera indicado al final del apartado 5 EVALUACIÓN ECONÓMICA.

5.3 Beneficios del Proyecto

A efectos de la evaluación económica de este proyecto, se calcularon los siguientes beneficios directos⁵:

1. Beneficios del tránsito normal e inducido por reducción de costos de operación de vehículos y aumento de las velocidades.
2. Beneficios por ahorros en costos de mantenimiento vial.
3. Beneficios exógenos de la metodología Excedente del Consumidor
 - a. Tránsito Desviado
 - b. Caminos Alternativos Tránsito Existente Días Intransitables
4. Beneficios exógenos de la metodología Excedente del Productor

En el caso de los beneficios mencionados en los dos primeros puntos, el HDM4 los calcula internamente en base a los datos del tránsito normal e inducido y costos de operación respectivo, y a las estrategias y costos unitarios de mantenimiento introducidos al mismo.

En el caso de los beneficios exógenos, la cuantificación de los mismos se ha efectuado de forma independiente al programa, incorporándose posteriormente a la modelación el flujo de fondos asociados a cada ítem.

⁵ Todos los beneficios fueron calculados a precios económicos, deduciendo de ellos los impuestos y transferencias.

Seguidamente se presentan las consideraciones empleadas en la determinación de cada uno de los beneficios anteriormente citados.

5.4 Ahorro en Costos de los Usuarios

Estos beneficios directos provenientes de los ahorros de los costos de los usuarios, fueron calculados a partir de la comparación individual de los costos operacionales de los vehículos y de los costos relativos a los tiempos de viaje, para el tramo en estudio, entre la situación sin proyecto y cada una de las alternativas de obra, determinándose los beneficios unitarios por tipo de vehículo y tipo de flujo de tránsito.

Costos de Operación Vehicular (COV)

Como se ha mencionado, estos costos operacionales de vehículos motorizados fueron calculados utilizándose el modelo HDM-4 y se determinaron en función de las características de cada tipo de vehículo y de la geometría, tipo de capa de rodadura y condición actual de la carretera. Los costos de circulación se obtuvieron multiplicando las cantidades de los diferentes componentes por sus costos unitarios que se especifican, por el usuario, en términos económicos.

Se consideraron los siguientes componentes de los costos de operación de los vehículos:

- Consumo de combustible.
- Consumo de lubricantes.
- Neumáticos.
- Consumo de accesorios.
- Horas de trabajo de mantenimiento.
- Depreciación.
- Interés.
- Horas de conductor/chofer.
- Gastos generales.

Así mismo, los datos principales de entrada que requieren el HDM-4 junto a las características claves de los vehículos en la modelización de RUE (Efectos sobre los usuarios de la carretera), se agrupan de la siguiente forma:

- Geometría de la carretera: Incluye los datos del trazado de la carretera, de los límites de la velocidad, del factor de coeficiente de rozamiento, de la longitud del tramo, de su anchura y del número de carriles.
- Tránsito: Incluye la intensidad del tránsito, la distribución por tipos de vehículos y la tasa de crecimiento.
- Condición de la carretera.
- Caracterización de los vehículos tipo.
- Costes unitarios: Incluye los costos de los componentes de los vehículos, por ejemplo, costo de combustible por litro, salario de los conductores/chóferes, precio de los vehículos nuevos, coste de los neumáticos, etc., y el valor del tiempo del trayecto. Los datos de los componentes de los vehículos fueron definidos en términos económicos y financieros, mientras que el valor del tiempo del viaje se

especificó, solamente, en términos económicos. Estos datos se obtuvieron a partir del documento de “Configuración y Parametrización del Software HDM-4 a las Condiciones Locales del Paraguay” desarrollado por Gesinfra Consultores para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, quien facilitó su contenido.

Se presentan a continuación las características y costos correspondientes a la Flota Vehicular empleada en el análisis.

VEHÍCULOS TIPO SEGÚN ESTUDIO DE TRÁNSITO	EQUIVALENTE HDM4
C11	CM1
C12	CL1
C11-12	CP2
C12-12	CP3(Transganados)
C112	CSP1
C113	CP1
A11	A1
UC11	U1
O11	OB1
O12	OB2

Tabla 5. Detalle Flota Vehicular

Vehicle Attributes: A1

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 8800

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 32

Crew wages: 0 per hour

Fuel: 0.75 per litre

Annual overhead: 600.9

Lubricating oil: 3.7 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 5.44 per hour

Cargo: 0 per hour

Passenger: 1.81 per hour

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Aceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Vehicle Attributes: CL1

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 46811

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 166

Crew wages: 2.6 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 1453

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 2.72 per hour

Cargo: 0 per hour

working time

Passenger: 0.91 per hour

non-working time

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Vehicle Attributes: CM1

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 72530

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 249

Crew wages: 3.9 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 1608.6

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 2.72 per hour

Cargo: 0 per hour

working time

Passenger: 0.91 per hour

non-working time

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Vehicle Attributes: CP1

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 131814

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 416

Crew wages: 6.6 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 3403.8

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 2.72 per hour

Cargo: 0 per hour

working time

Passenger: 0.91 per hour

non-working time

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Vehicle Attributes: CP2

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 131814

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 416

Crew wages: 6.6 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 3403.8

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 2.72 per hour

Cargo: 0 per hour

working time

Passenger: 0.91 per hour

non-working time

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

21

Vehicle Attributes: CSP1

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 108580

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 249

Crew wages: 3.9 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 1919.8

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 2.72 per hour

Cargo: 0 per hour

Passenger: 0.91 per hour

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Vehicle Attributes: OB1

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 127680

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 416

Crew wages: 5.5 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 8546.5

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 0.95 per hour

Cargo: 0 per hour

Passenger: 0.32 per hour

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average cost of a single replacement tyre

Vehicle Attributes: OB2

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 209760

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 416

Crew wages: 5.5 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 8546.5

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 0.95 per hour

Cargo: 0 per hour

Passenger: 0.32 per hour

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Vehicle Attributes: Tr.Ganado(CP3)

Definition

Basic Characteristics

Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle: 131814

Maintenance labour: 5.3 per hour

Replacement tyre: 416

Crew wages: 6.6 per hour

Fuel: 0.741 per litre

Annual overhead: 3403.8

Lubricating oil: 3.1 per litre

Annual interest: 12 %

Time Value

Passenger: 2.72 per hour

Cargo: 0 per hour

Passenger: 0.91 per hour

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...

Reset Defaults

Acceptar

Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Vehicle Attributes: U1

Definition | Basic Characteristics | Economic Unit Costs

Vehicle resources

New vehicle:	21600	Maintenance labour:	5.3	per hour
Replacement tyre:	72	Crew wages:	0	per hour
Fuel:	0.741	per litre	Annual overhead:	970.2
Lubricating oil:	3.7	per litre	Annual interest:	12
				%

Time Value

Passenger:	5.44	per hour	Cargo:	0	per hour
working time					
Passenger:	1.81	per hour			
non-working time					

All costs should be expressed in the fleet currency - US Dollar

Calibration...
Reset Defaults

Aceptar
Cancelar

The average purchase cost of a new vehicle of this type

Costos de tiempo de viaje (CTV)

Para determinar el costo del tiempo de recorrido se obtuvo mediante la expresión:

$$t_i = d / v_i$$

En donde:

t_j = tiempo de recorrido unitario del vehículo i (automóvil, autobús, camión), expresado en horas.

d = Longitud del camino por pavimentar, expresado en km.

v_i = velocidad de operación para un vehículo i (automóvil, autobús, camión).

La velocidad de operación para los distintos tipos de vehículos depende del estado superficial del camino (IRI), y del tipo de terreno en que se localice el mismo.

El tiempo de recorrido anual para una composición vehicular dada y un TMDA determinado se estimó de la forma siguiente:

$$T_{ij} = [(t_j) * (S_{ci})] + [(t_j) * (S_{pi})] * O_{ci} * TMDA_j * (\% i) * 365$$

En donde:

T_{ij} = tiempo de recorrido de los vehículos tipo i , en el año j

t_i = tiempo de recorrido unitario del vehículo tipo i

S_{ci} = ingreso horario del conductor del vehículo tipo i

S_{pi} = ingreso horario del pasajero del vehículo tipo i

O_{ci} = nivel de ocupación del vehículo tipo i , en el caso de camiones el nivel de ocupación del vehículo es de cero pasajeros.

$\%i$ = porcentaje de vehículos i (automóviles, autobuses o camiones).

$TMDA_j$ = Tránsito Medio Diario Anual en el año j , cuya proyección en el horizonte económico del proyecto, se realiza a partir del TMDA en el año base ($TMDA_0$).

Como se ha mencionado anteriormente, para efecto de este estudio, se utilizó el modelo HDM-4, el cual calcula internamente este beneficio.

De forma análoga al punto anterior, el valor del tiempo fue obtenido a partir del documento de “Configuración y Parametrización del Software HDM-4 a las Condiciones Locales del Paraguay” desarrollado por Gesinfra Consultores para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, cuyos valores fueron mostrados en formato de pantalla del HDM-4 en el ítem anterior.

De esta manera, el procedimiento general del cálculo del HDM-4 para la modelización de las velocidades de los vehículos motorizados y de los costos de la circulación y del tiempo de trayecto, para cada alternativa de tramo, por tipo de vehículo en un año analizado, se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Cálculo de las velocidades de los vehículos.

Para cada tramo de la carretera, se calculan los siguientes componentes:

- Velocidad libre de cada tipo de vehículo.
 - Velocidades de congestión del tráfico por tipo de vehículo, que son las velocidades de circulación a diferentes intensidades del tráfico.
 - Promedio anual de la velocidad de la circulación de cada tipo de vehículo.
 - Promedio anual de velocidad del tráfico, que es el promedio ponderado de velocidad para todos los vehículos en el flujo del tráfico.
2. Cálculo de las cantidades de los componentes de la circulación de los vehículos en el siguiente orden:
 - Combustible.
 - Lubricante.
 - Neumáticos.
 - Repuestos.
 - Horas de trabajo de conservación.
 - Costes de financiación (depreciación e intereses).
 - Horas de conductor/chofer.
 - Gastos generales.
 3. Cálculo del tiempo del trayecto en términos de pasajero/hora en actividad de trabajo o no, y horas de tránsito de carga.
 4. Cálculo de los costos del tiempo del trayecto y de los componentes de los vehículos aplicando costos unitarios a las cantidades proyectadas de consumo de componentes.
 5. Cálculo del aumento de los costes de la circulación debido a la intransitabilidad de las carreteras sin sellar y seriamente deterioradas.

6. Resumen y archivo de los datos para su uso en próximos análisis y para los informes.
7. Los resultados de los COV para cada tipo de vehículo, y para cada año analizado se presentan en el Anexo V correspondiente como reporte del HDM-4.

Nota General: En el caso del tránsito inducido, los beneficios de los mismos se determinan internamente mediante el modelo del software, teniendo en cuenta que, a diferencia del tránsito normal, este no registra ahorro de costos sino que por el contrario, deberá enfrentar costos que no hubiera tenido que asumir si el proyecto no se hubiese realizado, con lo cual el beneficio del tránsito inducido es la mitad del tránsito normal.

Ahorro en Costos de Mantenimiento (ACOM)

Para la determinación de los ahorros en los costos de mantenimiento se realizó una comparación de los costos actuales de mantenimiento en la situación “Sin Proyecto” con los costos que requiere la situación “Con Proyecto”.

Este ahorro es calculado internamente por el HDM-4 en base al modelo de deterioro de la carretera según las características del pavimento a ser considerado para el proyecto y a los trabajos de mantenimiento que el operador cargue en el modelo.

El deterioro de la carretera es generalmente una función del diseño original, de los tipos de materiales, de la calidad de la construcción, del volumen del tráfico, de las características de carga de los ejes, de la geometría, de las condiciones medioambientales, de la edad del firme y de las políticas de conservación definidas.

Así mismo, el HDM-4 incluye relaciones para la modelización de Deterioro de la carretera (RD) y Efectos de los trabajos de la carretera (WE), que se utilizan con el propósito de predecir condiciones anuales de la carretera y evaluar las estrategias de trabajos. Las relaciones vinculan estándares y costes para la construcción y la conservación de la carretera a los costes sobre el usuario a través de los modelos de costes sobre usuario.

En el Anexo VI, se incluyen los reportes del HDM4 con el calendario de las intervenciones efectuadas en cada uno de los tramos. Adicionalmente en los anexos sucesivos (Anexo VII y VIII) se presenta el reporte con la evolución general del pavimento y de forma explícita el gráfico de la evolución de la rugosidad de cada una de las secciones para las alternativas estudiadas.

En ellos puede apreciarse el deterioro para cada situación, y el efecto de la aplicación de las obras proyectadas (tanto las programadas como las responsivas).

5.5 Beneficios Exógenos

Fueron considerados los siguientes, de forma indistinta para las tres alternativas evaluadas:

5.6 Del consumidor

Ahorros en Costos de los Usuarios Desviados

De manera excepcional, para la cuantificación de estos beneficios, se procedió a analizar un análisis comparativo de los Costos Operativos y Costos de Tiempo de Viaje que surgirían para cada vehículo como consecuencia de circular por la RN PY9 (recorrido verde) *versus* el que efectuarían con la RN PY12 pavimentada (anaranjado).

A continuación, se detallan los valores de Costos empleados en el cálculo.



Figura 15 – Esquema recorrido Transito proveniente de la zona de Tte Esteban Martínez

Para los Tramos de Tierra, se adoptan los Costos promedios del Tramo 4 (tramo de mayor incidencia en longitud) del Proyecto bajo análisis, correspondientes a la Alternativa sin intervención o Base.

VEHÍCULOS FLOTA	TRAMOS DE TIERRA		
	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO (km/hr)
CM1	1.622	0	28.9
CL1	1.149	0	29.8
CP2	3.273	0	25.6
CP3	3.397	0	25.6
CSP1	2.361	0	28.4
CP1	3.222	0	25.6
A1	0.322	0.089	30.5

U1	0.570	0.223	30.5
OB1	1.671	1.179	28.3
OB2	2.546	1.172	28.4

TRAMO PAVIMENTADO RN PY9 DETERMINADA SEGÚN DATOS Y ANTECEDENTES DE LA EVALUACION ECONÓMICA RUTA TRANSHACO (VELOCIDAD, IRI, ESTRUCTURA PAVIMENTO)			
VEHÍCULOS FLOTA	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO
CM1	0.747	0	65.02
CL1	0.544	0	72.05
CP2	1.435	0	71.63
CP3	1.483	0	69.68
CSP1	1.079	0	76.23
CP1	1.418	0	72.57
A1	0.188	0.036	75.77
U1	0.305	0.089	76.29
OB1	0.73	0.533	62.39
OB2	0.975	0.448	74.27

En cuanto a los costos operacionales de la RN PY12, una vez ejecutado el proyecto se emplearon los siguientes datos.

Para el recorrido por **TRAMOS DE TIERRA (Desde Zona Tte Martinez hasta Cruce Triángulo)** = MISMOS COSTOS EMPLEADOS PARA LOS TRAMOS DE TIERRA DEL CAMINO ALTERNATIVO POR RN PY9.

TRAMO PAVIMENTO COSTOS PROMEDIOS DEL TRAMO 4 A LO LARGO DE LOS 20 AÑOS DE VIDA ÚTIL			
VEHÍCULOS FLOTA	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO
CM1	0.740	0	72.2
CL1	0.535	0	83.0
CP2	1.425	0	80.5
CP3	1.470	0	77.6
CSP1	1.068	0	91.0
CP1	1.413	0	82.0
A1	0.191	0.030	91.0
U1	0.302	0.073	93.2
OB1	0.706	0.491	67.8
OB2	0.943	0.392	84.9

Finalmente, de acuerdo al TMDA informado para el Tránsito Desviado (ver 4.2 Tránsito Futuro) se proyectó el Beneficio Exógeno anual a lo largo de todo el período de análisis de la evaluación.

Asimismo, se considera que dicho tránsito empieza a manifestarse en el primer año de operación de la RN PY12 ya pavimentada (2024).

VEHÍCULO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
CM1					467,546.83	481,573.23	496,020.43	510,901.04	526,228.07	542,014.92	558,275.36	575,023.62	592,274.33	610,042.56
CL1					103,214.43	106,310.86	109,500.19	112,785.19	116,168.75	119,653.81	123,243.42	126,940.73	130,748.95	134,671.42
CP2					71,847.80	74,003.23	76,223.33	78,510.03	80,865.33	83,291.29	85,790.03	88,363.73	91,014.64	93,745.08
CP3					149,358.19	153,838.93	158,454.10	163,207.72	168,103.95	173,147.07	178,341.48	183,691.73	189,202.48	194,878.56
CSP1					104,607.29	107,745.51	110,977.87	114,307.21	117,736.43	121,268.52	124,906.57	128,653.77	132,513.38	136,488.79
CP1					70,503.65	72,618.76	74,797.33	77,041.25	79,352.48	81,733.06	84,185.05	86,710.60	89,311.92	91,991.28
A1					283,517.86	294,496.78	305,900.85	317,746.52	330,050.91	342,831.78	356,107.56	369,897.44	384,221.32	399,099.87
U1					194,608.27	202,144.26	209,972.08	218,103.02	226,548.82	235,321.68	244,434.26	253,899.71	263,731.70	273,944.42
OB1					64,353.74	65,947.50	67,580.73	69,254.41	70,969.54	72,727.15	74,528.28	76,374.03	78,265.48	80,203.77
OB2					82,757.31	84,806.85	86,907.15	89,059.46	91,265.08	93,525.31	95,841.53	98,215.11	100,647.47	103,140.07

1,592,315.4 1,643,485.9 1,696,334.0 1,750,915.9 1,807,289.4 1,865,514.6 1,925,653.6 1,987,770.5 2,051,931.7 2,118,205.8

"FACTOR DE CRECIMIENTO"

1.0321

1.0322

1.0322

1.0322

1.0322

1.0322

1.0322

1.0323

1.0323

1.0323

VEHICULO	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
CM1	666,841.61	686,846.86	707,452.26	728,675.83	750,536.11	773,052.19	796,243.75	820,131.07	844,735.00	870,077.05
CL1	147,033.27	151,444.27	155,987.60	160,667.23	165,487.24	170,451.86	175,565.42	180,832.38	186,257.35	191,845.07
CP2	101,125.40	104,159.17	107,283.94	110,502.46	113,817.53	117,232.06	120,749.02	124,371.49	128,102.64	131,945.72
CP3	210,233.64	216,540.65	223,036.87	229,727.97	236,619.81	243,718.40	251,029.96	258,560.86	266,317.68	274,307.21
CSP1	149,943.06	154,441.36	159,074.60	163,846.83	168,762.24	173,825.11	179,039.86	184,411.06	189,943.39	195,641.69
CP1	99,224.63	102,201.37	105,267.41	108,425.43	111,678.19	115,028.54	118,479.39	122,033.78	125,694.79	129,465.63
A1	519,398.50	551,081.81	584,697.80	620,364.36	658,206.59	698,357.19	740,956.98	786,155.36	834,110.83	884,991.60
U1	355,636.30	377,330.11	400,347.25	424,768.43	450,679.30	478,170.74	507,339.16	538,286.84	571,122.34	605,960.80
OB1	87,383.28	90,467.91	93,661.42	96,967.67	100,390.63	103,934.42	107,603.31	111,401.70	115,334.18	119,405.48
OB2	111,783.33	115,729.28	119,814.52	124,043.98	128,422.73	132,956.05	137,649.40	142,508.42	147,538.97	152,747.10

2,186,663.9 2,257,379.3 2,330,428.0 2,405,888.5 2,483,842.1 2,564,372.8 2,647,567.4 2,733,516.0 2,822,311.4 2,914,050.0

"FACTOR DE CRECIMIENTO"

1.0323

1.0323

1.0324

1.0324

1.0324

1.0324

1.0324

1.0325

1.0325

1.0325

1.0325

Tabla 6. Flujo de Beneficios Exógenos Tránsito Desviado

En cuanto a la modelación por medio del HDM4, si bien el análisis comprende la longitud total de los tramos 3 y 4, a los fines de efectuar dicha modelación y dado la relevancia de la longitud del tramo 3 respecto al 4, se asignó el Monto total del Beneficio Exógeno de forma unánime al tramo 4.

Asimismo, dado que para el análisis planteado, el volumen de tránsito no queda manifestado para el modelo de deterioro del pavimento del software, en la definición de las Obras de Intervención de los tramos 3 y 4 se han castigado los coeficientes de deterioro que por defecto propone el programa, de forma de compensar la ausencia de dicho tránsito en la modelación.

Ahorros en Costos de los Usuarios Normales como consecuencia de la Intransitabilidad

Siguiendo una metodología similar a la descripta para el análisis anterior, se determinaron los beneficios inherentes al Tránsito Existente que, como consecuencia de los días de Intransitabilidad (entre 75 a 105 días al año según el Estudio de Tránsito, adoptándose 75 días de manera conservadora) en la condición actual del proyecto, para poder realizar el mismo trayecto Origen-Destino deben circular por caminos alternativos.

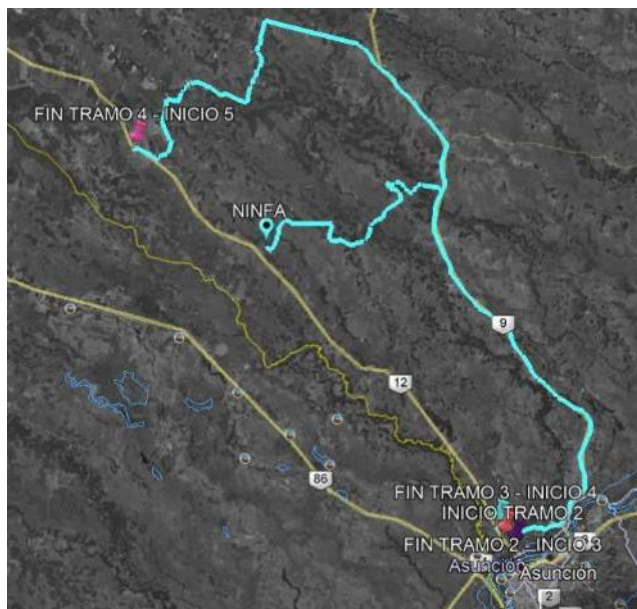
Se presenta a continuación esquemáticamente los caminos alternativos considerados.

	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	NINFA		TRAMO 5
Origen	Cruce Nanawa	Cruce Ruta a Falcon - Clorinda	KM 9.5	Desde Bruguez/Desde KM 9.5		Cruce Triangulo
Destino	Cruce Ruta a Falcon - Clorinda	KM 9.5	Cruce Triangulo	Zona Urbana Ninfa		Bruguez
km Proyecto (PY 12)	3.41	3.167	134.773	41.5	92.9	15.705
km Camino Alternativo	TRAMOS YA PAVIMENTADO, SE OMITE ANALISIS INTRANSITABILIDAD		259.8	215.2	189.4	42.9
KM por Tramo Pavimentado (Transchaco + Ruta Falcon - Clorinda)			148.5	37.5	111	
KM Tierra			111.3	177.7	78.4	42.9
Delta Longitud (KM)			125.027	173.7	96.5	27.195

Tabla 7. Detalle Longitudes Caminos Alternos en los días con intransitabilidad

Seguidamente, de forma gráfica se indican los recorridos en color cian y magenta, dependiendo el tramo.

Camino Alternativo a Acceso Ninfa



Camino Alternativo Tramo 5



Camino Alternativo Tramo 4

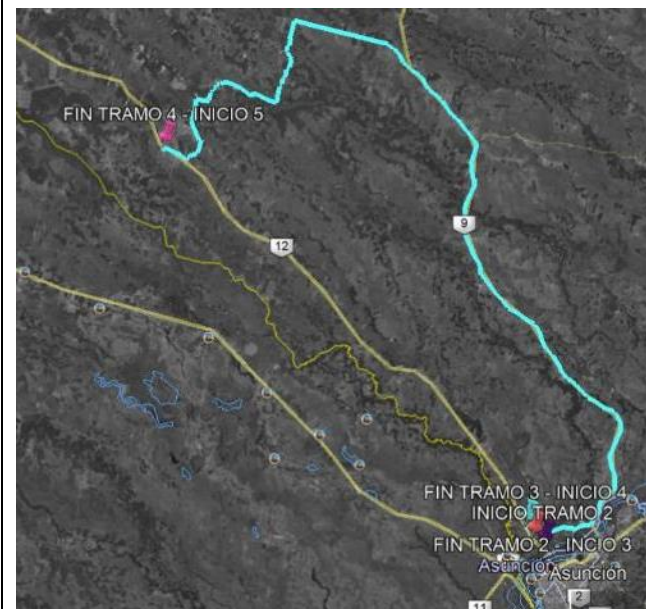


Figura 16 – Esquema de los recorridos alternativos

En cuanto a los costos de operación correspondientes a cada recorrido, los mismos han sido definidos a partir de criterios análogos al análisis del tránsito desviado explicado anteriormente. Se presenta a continuación el detalle de las consideraciones efectuadas en cada tramo:

Para los Tramos de Tierra, se adoptan los Costos promedios del Proyecto correspondientes a la Alternativa sin intervención o Base, tanto para el recorrido por la RN PY12 en su condición existente como para los caminos de tierra alternativos de acceso al camino alternativo más eficiente, es decir, pavimentado.

TRAMOS DE TIERRA_Tramo 4			
VEHÍCULOS FLOTA	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO
CM1	1.622	0	28.9
CL1	1.149	0	29.8
CP2	3.273	0	25.6
CP3	3.397	0	25.6
CSP1	2.361	0	28.4
CP1	3.222	0	25.6
A1	0.322	0.089	30.5
U1	0.570	0.223	30.5
OB1	1.671	1.179	28.3
OB2	2.546	1.172	28.4

TRAMOS DE TIERRA_Tramo Ninfa			
VEHÍCULOS FLOTA	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO
CM1	1.597	0	29.244
CL1	1.132	0	30.219
CP2	0	0	0
CP3	3.334	0	26.056
CSP1	2.324	0	28.994
CP1	0	0	0
A1	0.318	0.088	30.967
U1	0.563	0.220	30.972
OB1	0	0.000	0
OB2	0	0.000	0

TRAMOS DE TIERRA_Tramo 5			
VEHÍCULOS FLOTA	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO
CM1	1.599	0	29.2
CL1	1.133	0	30.2
CP2	3.217	0	26.1
CP3	3.338	0	26.0

TRAMOS DE TIERRA_Tramo 5			
VEHÍCULOS FLOTA	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO
CSP1	2.327	0	29.0
CP1	3.167	0	26.1
A1	0.318	0.088	30.9
U1	0.564	0.220	30.9
OB1	0	0	0
OB2	0	0	0

Finalmente, para los Tramos de Pavimento de los caminos alternativos (tanto Ruta Transchaco, como la Ruta Remanso-Falcón Clorinda):

TRAMO PAVIMENTO DETERMINADA SEGÚN DATOS ANTECEDENTE DE LA EVALUACION ECONÓMICA RUTA TRANSCHACO (VELOCIDAD, IRI, ESTRUCTURA PAVIMENTO)			
VEHÍCULOS FLOTA	COV/VEH/KM	COSTO VIAJE /VEH/KM	VELOCIDAD PROMEDIO
CM1	0.747	0	65.02
CL1	0.544	0	72.05
CP2	1.435	0	71.63
CP3	1.483	0	69.68
CSP1	1.079	0	76.23
CP1	1.418	0	72.57
A1	0.188	0.036	75.77
U1	0.305	0.089	76.29
OB1	0.730	0.533	62.39
OB2	0.975	0.448	74.27

Seguidamente, se presenta un resumen de los flujos obtenidos para cada tramo y año del proyecto a partir de los datos de tránsito normal y días anuales de intransitabilidad.

VEHÍCULO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
CM1	129,438.75	133,318.08	137,306.70	141,459.23	145,666.40	150,037.48	154,572.48	159,216.76	163,970.31	168,887.78	173,969.17	179,159.83	184,569.05
CL1	29,095.00	29,982.78	30,870.56	31,798.69	32,726.83	33,735.67	34,744.51	35,793.71	36,842.90	37,972.81	39,102.71	40,272.97	41,483.58
CP2	10,526.84	10,833.45	11,140.06	11,548.87	11,855.47	12,162.08	12,570.89	12,979.70	13,286.31	13,695.11	14,103.92	14,614.94	15,023.74
CP3	43,413.16	43,630.23	43,848.38	44,067.62	44,287.96	44,509.40	44,731.95	44,955.61	45,180.39	45,406.29	45,633.32	45,861.49	46,090.79
CSP1	32,386.60	33,329.90	34,351.81	35,373.72	36,474.23	37,574.75	38,675.27	39,854.39	41,033.51	42,291.25	43,548.98	44,806.71	46,143.05
CP1	10,423.84	10,727.45	11,031.06	11,435.87	11,739.48	12,043.08	12,447.89	12,852.70	13,156.31	13,561.12	13,965.93	14,471.94	14,876.75
A1	125,115.20	129,968.89	134,982.00	140,207.68	145,645.93	151,279.04	157,124.71	163,218.39	169,524.64	176,096.59	182,898.84	189,984.51	197,335.89
U1	71,480.72	74,233.43	77,105.82	80,097.90	83,209.66	86,411.18	89,762.31	93,233.12	96,853.53	100,593.63	104,483.33	108,552.55	112,741.46
OB1	18,552.14	19,004.63	19,457.12	20,000.11	20,452.60	20,995.59	21,448.08	21,991.07	22,534.06	23,167.55	23,710.54	24,253.53	24,887.02
OB2	19,071.82	19,536.98	20,002.15	20,560.35	21,025.51	21,583.71	22,048.88	22,607.08	23,165.28	23,816.51	24,374.71	24,932.91	25,584.14

553,084.08 570,331.99 588,126.98 606,702.53 625,547.24 645,488.64 665,791.44 686,911.37 708,735.47

"FACTOR DE CRECIMIENTO"

1.0312 1.0312 1.0316 1.0311 1.0319 1.0315 1.0317 1.0318

VEHÍCULO	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
CM1	190,087.55	195,769.96	201,670.92	207,735.80	213,964.60	220,357.31	226,968.57	233,798.39	240,792.13	248,004.42	255,435.26
CL1	42,734.54	44,025.86	45,317.17	46,689.20	48,101.58	49,513.96	51,007.04	52,540.48	54,114.27	55,768.78	57,423.28
CP2	15,432.55	15,943.57	16,352.38	16,863.39	17,374.40	17,885.41	18,498.62	19,009.64	19,622.85	20,133.86	20,747.08
CP3	46,321.25	46,552.85	46,785.62	47,019.55	47,254.64	47,490.92	47,728.37	47,967.01	48,206.85	48,447.88	48,690.12
CSP1	47,558.00	48,972.95	50,466.51	51,960.06	53,532.23	55,104.39	56,755.17	58,484.55	60,213.93	62,021.92	63,908.52
CP1	15,281.56	15,787.57	16,192.38	16,698.39	17,204.40	17,710.42	18,317.63	18,823.64	19,430.86	19,936.87	20,544.08
A1	204,970.70	212,906.65	221,143.74	229,699.68	238,592.20	247,821.28	257,422.36	267,377.73	277,722.80	288,475.31	299,635.24
U1	117,109.89	121,627.93	126,355.41	131,232.50	136,319.03	141,585.08	147,060.58	152,745.53	158,669.84	164,803.60	171,176.72
OB1	25,520.51	26,153.99	26,787.48	27,420.97	28,144.95	28,868.94	29,502.43	30,316.91	31,040.90	31,764.88	32,579.37
OB2	26,235.38	26,886.61	27,537.84	28,189.07	28,933.34	29,677.61	30,328.84	31,166.14	31,910.40	32,654.67	33,491.97

731,251.91 754,627.93 778,609.44 803,508.61 829,421.36 856,015.31 883,589.62 912,230.02 941,724.84 972,012.19 1,003,631.63

"FACTOR DE
CRECIMIENTO"

1.0318 1.0320 1.0318 1.0320 1.0322 1.0321 1.0322 1.0324 1.0323 1.0322 1.0325

Tabla 8. Flujo de Beneficios Exógenos Caminos Alternativos – Tramo 4

VEHÍCULO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
CM1	58,967.11	60,684.60	62,516.59	64,463.07	66,409.56	68,356.05	70,417.03	72,478.02	74,653.51	76,943.49	79,233.48	81,637.96	84,042.44
CL1	8,441.01	8,686.87	8,932.72	9,260.53	9,506.38	9,752.24	10,080.05	10,407.85	10,653.71	10,981.51	11,309.32	11,719.08	12,046.88
CP2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CP3	24,177.06	24,418.83	24,663.02	24,909.65	25,158.75	25,410.34	25,664.44	25,921.08	26,180.29	26,442.10	26,706.52	26,973.58	27,243.32
CSP1	17,115.09	17,613.59	18,112.09	18,776.75	19,275.25	19,773.75	20,438.41	21,103.07	21,601.57	22,266.24	22,930.90	23,761.73	24,426.39
CP1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	45,076.28	46,812.37	48,641.46	50,532.56	52,485.66	54,500.76	56,608.87	58,809.98	61,073.09	63,460.21	65,909.34	68,451.47	71,117.60
U1	29,929.92	31,083.29	32,294.33	33,563.03	34,889.41	36,215.78	37,599.82	39,041.54	40,598.58	42,155.63	43,770.35	45,500.40	47,230.45
OB1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OB2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

207,725.01 214,008.91 220,808.62 227,761.54 234,760.76 242,249.18 249,859.90 258,044.22 266,107.10

"FACTOR DE CRECIMIENTO"

1.0303 1.0318 1.0315 1.0307 1.0319 1.0314 1.0328 1.0312

VEHÍCULO	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
CM1	86,561.43	89,194.91	91,828.39	94,576.37	97,438.86	100,415.84	103,392.82	106,484.30	109,690.28	113,010.75	116,331.23
CL1	12,374.69	12,784.45	13,112.25	13,522.01	13,931.77	14,341.53	14,833.24	15,243.00	15,734.70	16,144.46	16,636.17
CP2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CP3	27,515.75	27,790.91	28,068.82	28,349.51	28,633.00	28,919.33	29,208.53	29,500.61	29,795.62	30,093.57	30,394.51
CSP1	25,091.06	25,921.89	26,586.55	27,417.38	28,248.21	29,079.04	30,076.03	30,906.86	31,903.86	32,734.69	33,731.68
CP1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	73,845.74	76,697.88	79,674.03	82,774.19	85,967.35	89,284.52	92,756.70	96,352.88	100,073.07	103,948.26	107,978.47
U1	49,075.84	50,978.90	52,939.63	54,958.03	57,091.76	59,340.83	61,589.90	64,011.97	66,491.71	69,029.13	71,739.54
OB1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OB2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

274,464.51 283,368.94 292,209.68 301,597.49 311,310.95 321,381.08 331,857.21 342,499.62 353,689.24 364,960.87 376,811.61
1.0314 1.0324 1.0312 1.0321 1.0322 1.0323 1.0326 1.0321 1.0327 1.0319 1.0325

"FACTOR DE
CRECIMIENTO"

Tabla 9. Flujo de Beneficios Exógenos Caminos Alternativos – Ninfa

VEHÍCULO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
CM1	57,115.67	58,844.47	60,605.89	62,399.93	64,291.83	66,216.34	68,206.09	70,261.08	72,348.69	74,534.16	76,752.24	79,068.18	81,449.36
CL1	7,142.02	7,350.04	7,581.17	7,812.31	8,043.44	8,274.57	8,528.82	8,783.07	9,037.31	9,314.67	9,592.03	9,892.51	10,192.98
CP2	6,757.32	6,954.13	7,150.95	7,413.37	7,610.18	7,807.00	8,069.42	8,331.84	8,528.65	8,791.08	9,053.50	9,381.52	9,643.94
CP3	14,024.23	14,164.47	14,306.12	14,449.18	14,593.67	14,739.61	14,887.00	15,035.87	15,186.23	15,338.09	15,491.47	15,646.39	15,802.85
CSP1	4,889.08	5,031.48	5,173.88	5,363.74	5,506.14	5,648.55	5,838.41	6,028.28	6,170.68	6,360.55	6,550.41	6,787.75	6,977.61
CP1	39,917.82	41,145.07	42,372.32	43,599.56	44,955.99	46,247.83	47,668.86	49,089.88	50,575.49	52,061.11	53,675.91	55,226.11	56,905.50
A1	32,712.12	33,980.16	35,289.63	36,657.13	38,074.35	39,549.59	41,082.84	42,674.10	44,323.38	46,038.97	47,820.85	49,669.04	51,591.82
U1	21,576.39	22,423.46	23,286.52	24,181.54	25,124.51	26,099.44	27,106.34	28,145.20	29,248.00	30,366.77	31,549.48	32,764.15	34,042.75
OB1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OB2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

208,200.12 214,582.93 221,387.78 228,349.33 235,418.44 242,805.39 250,485.90 258,435.65 266,606.82

"FACTOR DE CRECIMIENTO"

1.0307 1.0317 1.0314 1.0310 1.0314 1.0316 1.0317 1.0316

VEHÍCULO	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
CM1	83,863.16	86,407.43	88,984.32	91,659.07	94,399.06	97,236.90	100,139.98	103,173.54	106,239.71	109,436.36	112,730.87
CL1	10,493.45	10,793.93	11,117.51	11,464.21	11,810.91	12,157.61	12,527.43	12,897.24	13,290.17	13,683.10	14,099.14
CP2	9,906.36	10,234.39	10,496.81	10,824.83	11,152.86	11,480.88	11,874.51	12,202.54	12,596.17	12,924.19	13,317.82
CP3	15,960.88	16,120.49	16,281.70	16,444.51	16,608.96	16,775.05	16,942.80	17,112.23	17,283.35	17,456.18	17,630.74
CSP1	7,167.48	7,404.82	7,594.68	7,832.02	8,069.35	8,306.68	8,591.48	8,828.82	9,113.62	9,350.95	9,635.75
CP1	58,649.49	60,393.47	62,202.04	64,075.21	65,948.38	67,950.73	70,017.67	72,084.61	74,280.74	76,476.86	78,802.17
A1	53,589.19	55,661.15	57,815.99	60,053.71	62,382.59	64,794.36	67,305.57	69,907.95	72,609.79	75,419.37	78,344.98
U1	35,353.32	36,727.81	38,150.26	39,620.65	41,154.97	42,753.22	44,399.42	46,125.53	47,899.59	49,753.56	51,687.44
OB1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OB2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

274,983.33 283,743.48 292,643.31 301,974.21 311,527.07 321,455.43 331,798.86 342,332.46 353,313.13 364,500.58 376,248.92

"FACTOR DE
CRECIMIENTO"

1.0314 1.0319 1.0314 1.0319 1.0316 1.0319 1.0322 1.0317 1.0321 1.0317 1.0322

Tabla 10. Flujo de Beneficios Exógenos Caminos Alternativos – Tramo 5

5.7 Del Productor

5.7.1 Supuestos generales para la obtención del excedente del productor

Como ya fuera mencionado previamente, el enfoque del Excedente del Productor considera los valores incrementales en la producción dentro del área de influencia como consecuencia de contar con un camino mejorado de todo tiempo. Es decir que el cálculo del valor agregado es marginal, estableciéndose una situación base (sin proyecto) a la cual se confronta la situación esperada o deseada (con proyecto).

Se listan a continuación algunas de las hipótesis y consideraciones efectuadas en el análisis del “Excedente del Productor”, para el presente proyecto:

- El análisis se desempeña exclusivamente sobre las principales actividades del sector ganadero propio de la zona: hacienda de cría y venta de novillos y vaquillonas en feria.
- No hay autoconsumo en finca.
- En cuanto al tratamiento del transporte de la producción dentro del excedente del productor, se entiende es posible plantear el análisis de diferentes maneras:
 - a) Considerar que la reducción del costo del flete es transferida al productor con la mejora del precio de venta en finca mejorando el ingreso del productor de manera directa. Por lo tanto, para considerar esta mejora en el valor de la producción, el costo del flete debe formar parte del costo del productor o bien considerar la mejora del precio en finca.
 - b) Considerar que no existe una transferencia de la reducción de costos de transporte al productor (situación realista) y que el mismo recibe beneficios del mejoramiento de la vía al ahorrar de manera directa las pérdidas ocasionadas por imposibilidad (intransitabilidad) de quitar la producción a tiempo y/o por el mayor desbaste (pérdida de peso del animal transportado) por el mal estado de la vía. Mientras que, al mismo tiempo, el productor es estimulado por estos ahorros generados con el mejoramiento de la vía y decide invertir para mejorar el manejo de hato y de la pastura: realiza inversiones de mejora de pasturas para aumentar la carga⁶. Este beneficio es indirecto, pero valorable en base a estimaciones. Se opta por tanto adoptar esta metodología y trabajar con precios en finca, distinguiendo de forma particular en el cálculo de los beneficios del excedente del consumidor, los transganados que constituyen el principal vehículo de transporte de la producción.
- Los precios y costos empleados no incluyen los costos de transportes asociados. Son “en finca” y resultan invariables en el tiempo.
- Si bien se prevén inversiones que permitan optimizar los recursos existentes en la región analizada, como ser incremento en las superficies de producción, preparación de nuevas tierras e inversión en infraestructura; complementariamente se considera que existirá un mayor crecimiento en el hato existente producto de la ausencia de pérdidas y retrasos en el ciclo de producción, como así también cambios en la tecnología actual de producción como consecuencia de la mayor accesibilidad de insumos materiales y humanos.

5.7.2 Recolección de datos.

En cuanto a los datos insumos para el presente análisis los mismos se han estimado mayormente a partir de productores locales, registros y estadísticas del SENACSA, Estudios de

⁶ *Experiencias de producción ganadera en el Chaco Seco de Paraguay*; X CONGRESO INTERNACIONAL DE SISTEMAS SILVOPASTORILES Por una producción sostenible, Libro de Actas; Septiembre 2019; Página 311 (http://www.cipav.org.co/pdf/X_Congreso_Internacional_Silvopastoril.pdf).

Investigación Agraria, datos del Censo Agropecuario de 2008, estudios afines como ser el “Estudio para la caracterización de la faena de animales y de los canales de comercialización de la carne bovina en los países del MERCOSUR” desarrollado por el Ministerio de Agricultura Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile adjunto en el Anexo IX del presente informe, entre otros.

En primer lugar, tomando como punto de partida el área de influencia definida al inicio del informe, se definió el hato bovino a afectar. De esta manera de los 39 distritos que el SENACSA (Servicio Nacional de Salud y Calidad Animal) define para su administración en la totalidad del departamento de Presidente Hayes, se han considerado los siguientes 10:

- CABO TALAVERA
- CADETE PASTOR PANDO
- COLONIA FALCON
- FORTIN CABALLERO
- FORTIN CANO
- FORTIN GENERAL DELGADO
- GENERAL BRUGUEZ
- TTE ESTEBAN MARTINEZ
- NANAWA
- ROJAS SILVA
- VILLA HAYES

Seguidamente a partir de las estadísticas de población bovina, se determinó la cantidad total, se pudieron inferir tasas de crecimiento, y el hato destinado a las principales actividades a evaluar en el análisis como son la faena (venta en pie) y la hacienda de cría.

A continuación, se muestra la evolución histórica de la población bovina total registrada en los distritos antes definidos de acuerdo a los registros del SENACSA.

Año	Población Bovina Total	Crecimiento (%)	Novillo	Vaquilla	Población Destinada a Faena	% Población Total	Desmamantes Machos	Desmamantes Hembras	Desmamantes Totales	% Población Total
2013	428,080		35,766	50,035	85,801	20.04%	38,345	43,688	82,033	19.16%
2014	449,055	4.90%	31,466	44,773	76,239	16.98%	29,141	36,381	65,522	14.59%
2015	438,767	-2.29%	31,379	44,897	76,276	17.38%	25,403	32,162	57,565	13.12%
2016	423,799	-3.41%	29,911	40,336	70,247	16.58%	22,535	31,693	54,228	12.80%
2017	413,422	-2.45%	25,453	40,817	66,270	16.03%	24,514	34,822	59,336	14.35%
2018	407,748	-1.37%	24,713	44,130	68,843	16.88%	21,519	30,211	51,730	12.69%
2019	415,993	2.02%	24,185	45,589	69,774	16.77%	24,046	30,990	55,036	13.23%

Tabla 11. Evolución Población Bovina

Por otra parte, mediante entrevistas a administradores de estancias y propietarios locales, tanto a partir del Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones como de forma particular, se confrontó la información de la bibliografía citada anteriormente y se determinaron datos complementarios para la caracterización de la producción ganadera de la zona, además de los costos e ingresos involucrados.

Datos Negocio Hacienda de Cría

- Precio por cabeza: 1.500.000 – 2.300.000 Gs/cabeza. Se adopta 2.260.000 y 1.785.000 Gs/cabeza, como consecuencia de las investigaciones propias, entendiéndose existe una diferencia en el precio usual de venta de desmamantes (2.260.000), respecto del precio de los animales que adquieran eventualmente los productores dedicados a la Venta de Novillos al momento de realizar la inversión para la duplicación de la carga animal.
- Costo de producción; 500.000 – 700.000 Gs/cabeza. Se adopta 640.000 Gs/cabeza, de forma conservadora.
- Carga: 3 hectáreas/animal (i.e: 0,33 animal/hectárea)
- Pastura: natural en campo bajo.
- Rentabilidad Negocio: 15%

- Limpieza e implantación de pastura: entre 1.000.000 a 1.500.000 Gs/hectárea según tipo de suelo. Se adopta 1.070.000 Gs/ha, en función de las características y aptitud de uso de los suelos locales.
- Instalaciones (potreros, bebederos, etc.): 500.000 a 600.000 Gs/hectárea. Se adopta 535.000 Gs/ha conforme a los datos obtenidos de entrevistas propias.
- Carga maximizada: 1 hectárea/animal.⁷
- Pérdidas por Intransitabilidad: Al no poder sacar los animales en tiempo, se produce el retraso del ciclo productivo. Los animales quedan en pastura con gastos de sanitación (aprox Gs 30.000/cabeza/año) disminuyendo la productividad del campo.
- Ciclo Productivo: Generalmente se programa las pariciones para primavera y las ventas para abril-mayo.

Datos Venta de Hacienda para Faena (Novillos y Vaquillonas)

- Rentabilidad Negocio: 30%
- Precio por Kg: 8000 a 9000 Gs/Kg. Se adopta 8.930 Gs/Kg.⁸
- Carga: similar que en hacienda de cría
- Pastura: implantada en campo alto
- Peso promedio de venta: 420 Kg

A partir de los datos anteriores, se reconstruyen los escenarios de evaluación: Situación Sin Proyecto vs. Situación Con Proyecto. Los cuales se describen a continuación.

⁷ 7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA, “Estudio para la caracterización de la faena de animales y de los canales de comercialización de la carne bovina en los países del MERCOSUR”, Ministerio de Agricultura Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile. Diciembre 2018. *Experiencias de producción ganadera en el Chaco Seco de Paraguay*; X CONGRESO INTERNACIONAL DE SISTEMAS SILVOPASTORILES Por una producción sostenible, Libro de Actas; Septiembre 2019; Página 311 (http://www.cipav.org.co/pdf/X_Congreso_Internacional_Silvopastoril.pdf).

⁸ Figura 34. Paraguay: Precio de categorías bovinas en ferias de consumo en 2017, “Estudio para la caracterización de la faena de animales y de los canales de comercialización de la carne bovina en los países del MERCOSUR”, Ministerio de Agricultura Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile. Diciembre 2018.

5.7.3 Situación Sin Proyecto

Para el presente escenario, se tomó como punto de partida la población informada en el año 2019 por SENACSA.

Asimismo, como puede apreciarse en las tasas de crecimiento informadas, si bien existen altibajos se puede notar un ligero incremento de las mismas en los últimos años; por ello siguiendo una política conservadora se ha tomado una tasa de crecimiento constante del 0,5% a lo largo de todo el periodo de análisis.

En cuanto a los costos y beneficios asociados, los mismos se han obtenidos de forma directa a partir de la vinculación del porcentaje de población destinado a cada actividad, los precios económicos en finca, y las rentabilidades propias de cada rubro.

Finalmente, producto de la intransitabilidad por lluvias que afecta frecuentemente a la zona, se ha considerado de forma adicional una cuantificación de dichas pérdidas a partir del año 2024 respecto de la situación con proyecto, año donde la vía ya estaría pavimentada garantizando así una transitabilidad permanente.

5.7.4 Situación con Proyecto

En cuanto a este escenario, los datos de partida son los mismos, hasta el año 2024 donde como consecuencia de la pavimentación de la traza, se obtiene una especial motivación para el desarrollo de la producción.

A partir de ello, se plantean dos etapas de inversión en el tiempo con el objetivo de incrementar la carga animal en la zona y aumentar la capacidad de producción a gran escala.

- En primer lugar, se plantea un incremento de la carga de 0,33 a 0,7 (Año 2024)
- Y posteriormente un incremento de 0,7 a 1 (Año 2029)

Frente a lo cual, se prevé el siguiente esquema de inversión en cada etapa:

- Primer año: se hace la inversión en limpieza e instalaciones en un 50%. (Afecta tanto a la Faena como a la Hacienda de Cría (*)); y se incrementa la carga en animales para la Hacienda de Cría al 50% (inseminación artificial/compra de vaquillas preñadas)
- Segundo año de operación: se completan las inversiones anteriores (limpieza, instalaciones y compra de vientres). Por otra parte, dentro del negocio de Venta de Novillos, se adquieren los desmamantes adicionales obtenidos del incremento de vientres del año anterior para la Hacienda de Cría.
- Tercer año de operación: Dentro del negocio de Venta de Novillos, se continua con la adquisición de desmamantes para su engorde y posterior venta para faena.

Complementariamente, se prevé un periodo de engorde de aproximadamente 4 años, con lo cual el incremento de beneficios para la Venta de Novillos empieza a percibirse recién para la primera etapa de inversión (2024), en el año 2029 y luego para la segunda etapa en 2034.⁹

En cuanto a la inversión en pasturas e instalaciones referida en (*), para la determinación del área concretamente a afectar se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Área actual afectada a la producción ganadera: (Cabezas Desmamantes + Novillos 2019)/Carga Animal Actual.

De las cuales a su vez, se considera serán objeto de intervención para la implantación de pasturas un 20%; y para la construcción de instalaciones un 40%, atento a las condiciones de pasturas naturales propias de la zona y al desarrollo de la actividad ya existente.

En cuanto a la envergadura de las superficies a intervenir, se tratan de 151,285 Ha para la implementación de instalaciones y 75,642 Ha para pasturas.

- Dichas intervenciones con sus consecuentes costos asociados, se prevé se distribuirán de forma equitativa en las dos etapas de inversión.

De forma análoga para el incremento de carga tanto de vientres como de desmamantes, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- 50% del Incremento de Vientres se obtiene de la compra de Vacas/Vaquillonas preñadas y el otro 50% de la optimización de los recursos disponibles (ej incremento tasa preñez, eliminación mortandad por mejora en instalaciones y accesibilidad).
- Costo asignado a la adquisición de Vaca Preñada + producción desmamante = 3,000,000 Gs/cabeza (Costo económico, a partir de datos recolectados en 5.7.2)
- Costo producción desmamante= 540,000 (Costo Económico, a partir de datos recolectados en 5.7.2)
- Costo regular adquisición desmamante para negocio Venta de Novillos: 1,900,000 (Costo Económico, a partir de datos recolectados en 5.7.2)
- Costo adquisición desmamante, proceso de inversión para el incremento de carga animal: 1,500,000 (Costo Económico, a partir de datos recolectados en 5.7.2)

Paralelamente a las inversiones previstas, se entiende existe una optimización de la accesibilidad de recursos que implica indirectamente una tendencia a lograr procesos más eficientes, con lo cual se propone, para la situación con proyecto, una tasa de crecimiento del hato ascendente acorde también a las inversiones anteriores.

Así, la tasa de crecimiento “ordinaria” de la población varía en el periodo de análisis según:

- Año 2020 – 2024: 0,5%
- Año 2024 – 2028: 1,0%
- Año 2029 – 2043: 1,5%

Por último, en los últimos 10 años del período de evaluación, en pos de una producción consolidada, se ha considerado un beneficio adicional como consecuencia del desarrollo de la industria láctea según puede apreciarse ha tomado fuerza en otras localidades del mismo departamento cuyas ubicaciones de encuentran próximas a vías pavimentadas.

⁹ Cuadro 51. Paraguay: Valores alcanzados por indicadores relevantes para la producción pecuaria, “Estudio para la caracterización de la faena de animales y de los canales de comercialización de la carne bovina en los países del MERCOSUR”, Ministerio de Agricultura Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile. Diciembre 2018

												Beneficios Totales	
Año	Crecimiento Población	Población bovina	Animales Destinados a Faena	Ingreso Venta Productor PYG	Costo Productor PYG	Beneficio Faena	Hacienda de Cria	Ingreso Venta Productor PYG	Costo Productor PYG	Beneficio Hacienda de Cria	Perdidas Hacienda de Cria	PYG	USD Cotización = 6500
2019		415,993	69,774	219,788,100,000	169,067,769,231	50,720,330,769	55,036	104,568,400,000	90,929,043,478	13,639,356,522		64,359,687,291	9,901,490
2020	0.50%	418,073	70,123	220,887,040,500	169,913,108,077	50,973,932,423	55,311	105,091,242,000	91,383,688,696	13,707,553,304		64,681,485,727	9,950,998
2021	0.50%	420,163	70,473	221,991,475,703	170,762,673,617	51,228,802,085	55,588	105,616,698,210	91,840,607,139	13,776,091,071		65,004,893,156	10,000,753
2022	0.50%	422,264	70,826	223,101,433,081	171,616,486,985	51,484,946,096	55,866	106,144,781,701	92,299,810,175	13,844,971,526		65,329,917,622	10,050,757
2023	0.50%	424,375	71,180	224,216,940,246	172,474,569,420	51,742,370,826	56,145	106,675,505,610	92,761,309,226	13,914,196,384		65,656,567,210	10,101,010
2024	0.50%	426,497	71,536	225,338,024,948	173,336,942,267	52,001,082,680	56,426	107,208,883,138	93,225,115,772	13,983,767,366	1,410,643,199	64,574,206,847	9,934,493
2025	0.50%	428,630	71,894	226,464,715,072	174,203,626,979	52,261,088,094	56,708	107,744,927,553	93,691,241,351	14,053,686,203	1,417,696,415	64,897,077,881	9,984,166
2026	0.50%	430,773	72,253	227,597,038,648	175,074,645,114	52,522,393,534	56,991	108,283,652,191	94,159,697,557	14,123,954,634	1,424,784,897	65,221,563,270	10,034,087
2027	0.50%	432,927	72,614	228,735,023,841	175,950,018,339	52,785,005,502	57,276	108,825,070,452	94,630,496,045	14,194,574,407	1,431,908,822	65,547,671,087	10,084,257
2028	0.50%	435,091	72,977	229,878,698,960	176,829,768,431	53,048,930,529	57,563	109,369,195,804	95,103,648,525	14,265,547,279	1,439,068,366	65,875,409,442	10,134,678
2029	0.50%	437,267	73,342	231,028,092,455	177,713,917,273	53,314,175,182	57,851	109,916,041,783	95,579,166,768	14,336,875,015	1,446,263,708	66,204,786,489	10,185,352
2030	0.50%	439,453	73,709	232,183,232,917	178,602,486,859	53,580,746,058	58,140	110,465,621,992	96,057,062,602	14,408,559,390	1,453,495,026	66,535,810,422	10,236,279
2031	0.50%	441,651	74,078	233,344,149,082	179,495,499,294	53,848,649,788	58,431	111,017,950,102	96,537,347,915	14,480,602,187	1,460,762,501	66,868,489,474	10,287,460
2032	0.50%	443,859	74,448	234,510,869,827	180,392,976,790	54,117,893,037	58,723	111,573,039,853	97,020,034,655	14,553,005,198	1,468,066,314	67,202,831,921	10,338,897
2033	0.50%	446,078	74,820	235,683,424,176	181,294,941,674	54,388,482,502	59,016	112,130,905,052	97,505,134,828	14,625,770,224	1,475,406,645	67,538,846,081	10,390,592
2034	0.50%	448,308	75,194	236,861,841,297	182,201,416,383	54,660,424,915	59,311	112,691,559,577	97,992,660,502	14,698,899,075	1,482,783,679	67,876,540,311	10,442,545
2035	0.50%	450,550	75,570	238,046,150,504	183,112,423,464	54,933,727,039	59,608	113,255,017,375	98,482,623,804	14,772,393,571	1,490,197,597	68,215,923,013	10,494,757
2036	0.50%	452,803	75,948	239,236,381,256	184,027,985,582	55,208,395,675	59,906	113,821,292,462	98,975,036,923	14,846,255,539	1,497,648,585	68,557,002,628	10,547,231
2037	0.50%	455,067	76,328	240,432,563,163	184,948,125,510	55,484,437,653	60,205	114,390,398,924	99,469,912,108	14,920,486,816	1,505,136,828	68,899,787,641	10,599,967
2038	0.50%	457,342	76,709	241,634,725,978	185,872,866,137	55,761,859,841	60,507	114,962,350,919	99,967,261,669	14,995,089,250	1,512,662,512	69,244,286,579	10,652,967
2039	0.50%	459,629	77,093	242,842,899,608	186,802,230,468	56,040,669,140	60,809	115,537,162,673	100,467,097,977	15,070,064,697	1,520,225,825	69,590,508,012	10,706,232
2040	0.50%	461,927	77,478	244,057,114,106	187,736,241,620	56,320,872,486	61,113	116,114,848,487	100,969,433,467	15,145,415,020	1,527,826,954	69,938,460,552	10,759,763
2041	0.50%	464,237	77,866	245,277,399,677	188,674,922,828	56,602,476,849	61,419	116,695,422,729	101,474,280,634	15,221,142,095	1,535,466,089	70,288,152,855	10,813,562
2042	0.50%	466,558	78,255	246,503,786,675	189,618,297,442	56,885,489,233	61,726	117,278,899,843	101,981,652,037	15,297,247,806	1,543,143,419	70,639,593,619	10,867,630
2043	0.50%	468,891	78,646	247,736,305,609	190,566,388,930	57,169,916,679	62,034	117,865,294,342	102,491,560,298	15,373,734,045	1,550,859,136	70,992,791,587	10,921,968

Tabla 12. Flujo de Beneficios Exógenos Excedente del Productor –Situación Sin Proyecto

												Beneficios Totales	
Año	Animales Destinados a Faena	Ingreso Venta Productor PYG	Costo Productor PYG	Beneficio Faena	Costo Inversión Incremento de Carga	Hacienda de Cria	Ingreso Venta Productor PYG	Costo Productor PYG	Beneficio Hacienda de Cria	Costo Inversión Incremento de Carga	Beneficio Desarrollo Industria Láctea	PYG	USD Cotización = 6500
2019	69,774	219,788,100,000	169,067,769,231	50,720,330,769		55,036	104,568,400,000	90,929,043,478	13,639,356,522			64,359,687,291	9,901,490
2020	70,123	220,887,040,500	169,913,108,077	50,973,932,423		55,311	105,091,242,000	91,383,688,696	13,707,553,304			64,681,485,727	9,950,998
2021	70,473	221,991,475,703	170,762,673,617	51,228,802,085		55,588	105,616,698,210	91,840,607,139	13,776,091,071			65,004,893,156	10,000,753
2022	70,826	223,101,433,081	171,616,486,985	51,484,946,096		55,866	106,144,781,701	92,299,810,175	13,844,971,526			65,329,917,622	10,050,757
2023	71,180	224,216,940,246	172,474,569,420	51,742,370,826		56,145	106,675,505,610	92,761,309,226	13,914,196,384			65,656,567,210	10,101,010
2024	71,536	225,338,024,948	173,336,942,267	52,001,082,680	34,039,090,909	56,426	107,208,883,138	93,225,115,772	13,983,767,366	55,989,710,978		-24,043,951,841	-3,699,070
2025	72,251	227,591,405,197	175,070,311,690	52,521,093,507	94,194,263,514	88,058	167,310,832,775	145,487,680,674	21,823,152,101	87,377,882,284		-107,227,900,190	-16,496,600
2026	72,974	229,867,319,249	176,821,014,807	53,046,304,442	60,155,172,605	137,424	261,106,299,634	227,048,956,204	34,057,343,431			26,948,475,268	4,145,919
2027	73,703	232,165,992,442	178,589,224,955	53,576,767,487		138,799	263,717,362,631	229,319,445,766	34,397,916,865			87,974,684,351	13,534,567
2028	74,441	234,487,652,366	180,375,117,205	54,112,535,161		140,187	266,354,536,257	231,612,640,223	34,741,896,034			88,854,431,195	13,669,912
2029	114,544	360,813,514,837	277,548,857,567	83,264,657,270	34,039,090,909	141,588	269,018,081,619	233,928,766,626	35,089,314,994	53,702,481,707		30,612,399,648	4,709,600
2030	154,647	487,139,377,307	374,722,597,929	112,416,779,379	70,856,796,505	171,929	326,664,813,395	284,056,359,474	42,608,453,921	65,210,156,358		18,958,280,437	2,916,659
2031	156,967	494,446,467,967	380,343,436,898	114,103,031,069	36,817,705,596	208,771	396,664,416,265	344,925,579,361	51,738,836,904			129,024,162,378	19,849,871
2032	159,322	501,863,164,986	386,048,588,451	115,814,576,535		211,902	402,614,382,509	350,099,463,052	52,514,919,458			168,329,495,993	25,896,846
2033	161,711	509,391,112,461	391,839,317,278	117,551,795,183		215,081	408,653,598,247	355,350,954,997	53,302,643,250			170,854,438,433	26,285,298
2034	186,257	586,708,294,212	451,314,072,471	135,394,221,741		218,307	414,783,402,221	360,681,219,322	54,102,182,898		5,410,218,290	194,906,622,929	29,985,634
2035	210,802	664,025,475,963	510,788,827,664	153,236,648,299		221,582	421,005,153,254	366,091,437,612	54,913,715,642		5,491,371,564	213,641,735,505	32,867,959
2036	213,964	673,985,858,102	518,450,660,079	155,535,198,024		224,905	427,320,230,553	371,582,809,176	55,737,421,376		5,573,742,138	216,846,361,538	33,360,979
2037	217,173	684,095,645,974	526,227,419,980	157,868,225,994		228,279	433,730,034,011	377,156,551,314	56,573,482,697		5,657,348,270	220,099,056,961	33,861,393
2038	220,431	694,357,080,663	534,120,831,279	160,236,249,384		231,703	440,235,984,521	382,813,899,584	57,422,084,938		5,742,208,494	223,400,542,815	34,369,314
2039	223,737	704,772,436,873	542,132,643,749	162,639,793,125		235,179	446,839,524,289	388,556,108,078	58,283,416,212		5,828,341,621	226,751,550,957	34,884,854
2040	227,093	715,344,023,426	550,264,633,405	165,079,390,021		238,706	453,542,117,154	394,384,449,699	59,157,667,455		5,915,766,745	230,152,824,222	35,408,127
2041	230,500	726,074,183,778	558,518,602,906	167,555,580,872		242,287	460,345,248,911	400,300,216,444	60,045,032,467		6,004,503,247	233,605,116,585	35,939,249
2042	233,957	736,965,296,534	566,896,381,949	170,068,914,585		245,921	467,250,427,644	406,304,719,691	60,945,707,954		6,094,570,795	237,109,193,334	36,478,337
2043	237,467	748,019,775,982	575,399,827,679	172,619,948,304		249,610	474,259,184,059	412,399,290,486	61,859,893,573		6,185,989,357	240,665,831,234	37,025,512

Tabla 13. Flujo de Beneficios Exógenos Excedente del Productor –Situación Con Proyecto

	Beneficio Neto
Año	USD (Cotización USD1= 6.500 Gs)
2019	0
2020	0
2021	0
2022	0
2023	0
2024	-13,633,563
2025	-26,480,766
2026	-5,888,167
2027	3,450,310
2028	3,535,234
2029	-5,475,752
2030	-7,319,620
2031	9,562,411
2032	15,557,948
2033	15,894,707
2034	19,543,090
2035	22,373,202
2036	22,813,748
2037	23,261,426
2038	23,716,347
2039	24,178,622
2040	24,648,364
2041	25,125,687
2042	25,610,708
2043	26,103,545

Tabla 14. Flujo de Beneficios Exógenos Excedente del Productor – Beneficios Marginales entre ambos escenarios¹⁰

Complementariamente a este análisis, como fuera anticipado oportunamente en el capítulo del Estudio de Tránsito, se determinó el crecimiento de vehículos tipo transganados asociados al incremento de población. Para ello se consideró una capacidad promedio de 40 cabezas/veh. transganados.

A continuación, se presenta el detalle del incremento de vehículos, cabe destacar que dicho impacto se ha aplicado de forma íntegra en los Tramos 3 y 4, mientras que en el caso del Tramo 5 (se redujo a un 10% del total, en base a la proporción de cabezas existentes en ese distrito frente al total considerado para la evaluación)

¹⁰ Cabe destacar, que si bien los beneficios corresponden a la totalidad del proyecto, a los fines de simplificar la modelación en el software, los beneficios netos detallados en la tabla anterior, han sido asignados al subtramo “Tramo 4” por la incidencia de su longitud frente al resto de las secciones.

Año	TMDA de Transganados Generado
2019	0
2020	0
2021	0
2022	0
2023	0
2024	0
2025	4
2026	11
2027	11
2028	12
2029	17
2030	27
2031	32
2032	33
2033	33
2034	37
2035	41
2036	42
2037	42
2038	43
2039	44
2040	45
2041	46
2042	47
2043	47

Tabla 15. Incremento Vehículos Transganados

5.8 Costos del Proyecto

Dentro del presente análisis, se pueden distinguir los siguientes costos:

5.8.1 Inversión – Obra de Puesta a Punto

Corresponden a los costos de inversión de obras del proyecto, cuyo presupuesto total se presenta discriminado en las tablas sucesivas.

Asimismo, de manera particular, se efectúan las siguientes aclaraciones:

- Alternativa 1: Dado que las obras indicadas responden a la solución técnica diseñada en el proyecto de ingeniería desarrollado por IDOM Ingeniería y Consultoría S.A. en el año 2019, el presupuesto empleado debiera corresponderse a dicho estudio. No obstante, a raíz de las conclusiones del Informe de Revisión Técnica de dicho proyecto, encomendado por iniciativa del MOPC a raíz del cambio en la modalidad de financiamiento en Junio del presente año, los costos y cantidades se adecuaron a los ajustes resueltos. Dicho informe de revisión se adjunta al presente informe en el Anexo II.

- Alternativas 2 y3. En el caso de estas dos alternativas, sus respectivos presupuestos fueron determinados a partir de las cantidades y costos definidos en la Alternativa 1.

Alternativa 1

Concepto	Costos Financieros PYG	Costos Económicos PYG
Costo de Obra + Movilización	1,088,765,892,640.00	914,563,349,817.60
Costos de Fiscalización (5%Costo de Obra)	54,438,294,632.00	45,728,167,490.88
Costo Catastro y Plan de Acción Social	6,758,266,521.10	5,676,943,877.72
Costo Expropiaciones	6,440,230,449.51	5,409,793,577.59
Costos de Supervisión (3%Costo de Obra)	32,662,976,779.20	27,436,900,494.53
Costos de Servicios Ambientales y Plan de Gestión Ambiental (1.5%Costo de Obra)	16,331,488,389.60	13,718,450,247.26
<u>Costo Total del Proyecto</u>	<u>1,205,397,149,411.41</u>	<u>1,012,533,605,505.58</u>

Tabla 16. Detalle Costos de Inversión Alternativa 1

Concepto	Costos Financieros USD	Costos Económicos USD
<u>Costo Total del Proyecto</u> (Cotización USD1= 6.500 Gs)	<u>185,445,715.29</u>	<u>155,774,400.85</u>

Tabla 17. Detalle Costos de Inversión en USD –Alternativa 1

Alternativa 2

Concepto	Costos Financieros PYG	Costos Económicos PYG
Costo de Obra + Movilización	1,130,783,536,265.00	949,858,170,462.60
Costos de Fiscalización (5%Costo de Obra)	56,539,176,813.25	47,492,908,523.13
Costo Catastro y Plan de Acción Social	6,758,266,521.10	5,676,943,877.72
Costo Expropiaciones	6,440,230,449.51	5,409,793,577.59
Costos de Supervisión (3%Costo de Obra)	33,923,506,087.95	28,495,745,113.88
Costos de Servicios Ambientales y Plan de Gestión Ambiental (1.5%Costo de Obra)	16,961,753,043.98	14,247,872,556.94

Concepto	Costos Financieros PYG	Costos Económicos PYG
<u>Costo Total del Proyecto</u>	<u>1,251,406,469,180.79</u>	<u>1,051,181,434,111.86</u>

Tabla 18. Detalle Costos de Inversión Alternativa 2

Concepto	Costos Financieros USD	Costos Económicos USD
<u>Costo Total del Proyecto</u> (Cotización USD1= 6.500 Gs)	<u>192,524,072.18</u>	<u>161,720,220.63</u>

Tabla 19. Detalle Costos de Inversión en USD –Alternativa 2

Alternativa 3

Concepto	Costos Financieros PYG	Costos Económicos PYG
Costo de Obra + Movilización	1,255,576,963,094.00	1,054,684,648,998.96
Costos de Fiscalización (5% Costo de Obra)	62,778,848,154.70	52,734,232,449.95
Costo Catastro y Plan de Acción Social	6,758,266,521.10	5,676,943,877.72
Costo Expropiaciones	6,440,230,449.51	5,409,793,577.59
Costos de Supervisión (3% Costo de Obra)	37,667,308,892.82	31,640,539,469.97
Costos de Servicios Ambientales y Plan de Gestión Ambiental (1.5% Costo de Obra)	18,833,654,446.41	15,820,269,734.98
<u>Costo Total del Proyecto</u>	<u>1,388,055,271,558.54</u>	<u>1,165,966,428,109.17</u>

Tabla 20. Detalle Costos de Inversión Alternativa 2

Concepto	Costos Financieros USD	Costos Económicos USD
<u>Costo Total del Proyecto</u> (Cotización USD1= 6.500 Gs)	<u>213,546,964.86</u>	<u>179,379,450.48</u>

Tabla 21. Detalle Costos de Inversión en USD –Alternativa 3

Por otra parte, cabe destacar que si bien los costos contemplan la totalidad de los trabajos previstos en el proyecto: ejecución obra básica, pavimentación de calzada, obras hidráulicas, obras complementarias, etc.; a fin de lograr una asignación de costos lo más fidedigna posible a las obras modeladas en el HDM4, se definió un único costo/km que incluya todos los montos antes listados (independientemente de los espesores y características propias de las obras indicadas para cada subtramo).

Alternativas/Costo de Inversión	C. Financiero USD/km	C. Económico USD/km
Alternativa 1	1,120,585.63	941,291.93
Alternativa 2	1,163,357.74	977,220.50
Alternativa 3	1,290,391.96	1,083,929.24

Tabla 22. Detalle de los Costos de Inversión empleados para cada una de las alternativas en USD/km

Complementariamente, se definió un plan de inversión, acorde al siguiente detalle:

% Inversión Presupuesto Total	
20	Año 2021
40	Año 2022
40	Año 2023
45%	Valor Residual Intervención

Tabla 23. Detalle Inversión en el Tiempo

Por último, como fuera indicado anteriormente, para las alternativas de pavimento flexible, se prevé una obra de refuerzo de 4cm de espesor en el décimo primer año de servicio a fin de cumplimentar una vida útil de 20 años, cuyo costo se detalla a continuación:

Concepto	Costos Financieros	Costos Económicos
Obra de Refuerzo 4 cm (Cotización USD1= 6.500 Gs)	27,891,748.00 PYG/Km	23,429,068.32 PYG/Km
	168,540.38 USD/Km	141,573.92 USD/Km

Tabla 24. Costo Obra de Refuerzo Complementario en el año 11

5.8.2 Mantenimiento

Se hace la distinción de los costos de mantenimientos para las diferentes alternativas.

Alternativa Base o Situación sin Proyecto.

Tramos de Tierra

Se considera un costo financiero promedio por kilómetro anual para caminos rurales no pavimentados de USD1,400 (Fuente Estudio de Factibilidad IDOM, elaboración propia a partir de datos provistos por la UEP- GMANS-MOPC)

Tramos Pavimentados

Se considera un costo financiero promedio por kilómetro anual de USD5,610 para caminos pavimentados con un mantenimiento regular.

Complementariamente, para los tramos pavimentados, se prevé dentro del Mantenimiento, una intervención responsiva que consta de una Reconstrucción cuando el IRI sea superior a 8 m/km, para la cual se ha estimado un costo financiero de 426,915 USD/km (el costo de esta obra se lo estimó a partir del monto de Obra previsto para el Pavimento), considerando que la intervención se ejecuta estrictamente sobre las capas estructurales, sin tener en cuenta obras inherentes a obra básica, drenaje, entre otros.

Alternativa Situación con Proyecto

Alternativa Pavimento Flexible

Se estima un costo referencial por kilómetro anual promedio para caminos asfaltados, el cual asciende a USD6.600 (Fuente Estudio de Factibilidad IDOM, elaboración propia a partir de datos provistos por la Dirección de Caminos Vecinales-MOPC).

Alternativa Pavimento Rígido

Análogamente, se contempla un costo referencial por kilómetro anual promedio de USD 4.043.

En Anexo VI se presenta el detalle de los trabajos a efectuar en cada sección y año, con el correspondiente flujo de costos asociados.

5.9 Flujo de Beneficios Netos

En los siguientes cuadros se presentan los respectivos flujos de costos y beneficios correspondientes al proyecto integral para el período de análisis de 24 años y para cada una de las alternativas evaluadas, en millones de USD:

Año	Incremento en Costos de la Agencia		Reducción en los Costos de los Usuarios Transito Normal		Reducción en los Costos de los Usuarios Transito Generado		Beneficios Exógenos Netos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	TM VOC	TM tiempo	TM VOC	TM tiempo		
2020	0.000	-0.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.219
2021	31.146	-0.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-30.927
2022	62.293	-0.219	0.335	0.040	0.000	0.000	0.000	-61.699
2023	62.293	0.698	-0.086	-0.017	-0.076	-0.008	0.000	-63.178
2024	0.000	0.698	4.426	1.073	3.407	0.889	-11.072	-1.975
2025	0.000	0.698	4.809	1.143	3.698	0.958	-23.838	-13.929
2026	0.000	0.698	4.423	1.106	3.325	0.903	-3.161	5.898
2027	0.000	0.698	4.955	1.200	3.785	1.004	6.265	16.512
2028	-1.377	0.698	4.671	1.179	3.488	0.965	6.442	17.423
2029	0.000	0.698	5.206	1.293	4.020	1.085	-2.475	8.430
2030	0.000	0.698	4.765	1.263	4.984	1.037	-4.222	7.129
2031	0.000	0.698	5.520	1.388	5.842	1.168	12.760	25.981
2032	-1.136	0.698	5.166	1.365	5.298	1.125	18.859	32.251
2033	23.354	0.698	5.744	1.489	6.097	1.261	19.303	9.841
2034	0.000	0.698	5.497	1.470	5.619	1.218	23.062	36.167
2035	0.000	0.698	6.312	1.612	6.533	1.369	26.006	41.134
2036	0.000	0.698	5.806	1.576	5.894	1.314	26.548	40.440
2037	0.000	0.698	6.677	1.731	6.836	1.478	27.102	43.125
2038	0.000	0.698	6.284	1.703	6.255	1.425	27.668	42.637
2039	0.000	0.698	7.032	1.856	7.140	1.594	28.247	45.171
2040	0.000	0.698	6.668	1.830	6.575	1.539	28.838	44.753
2041	0.000	0.698	7.465	1.995	7.492	1.722	29.442	47.418
2042	0.000	0.698	7.101	1.968	6.924	1.663	30.060	47.018
2043	-70.079	0.698	7.938	2.144	7.870	1.859	30.691	119.883
Total:	106.494	13.998	116.714	30.407	111.004	25.567	296.524	459.723

Tabla 25. Flujo de Beneficios Netos – Alternativa 1

En los siguientes cuadros se presentan los respectivos flujos de costos y beneficios correspondientes al proyecto integral para el período de análisis de 24 años y para cada una de las alternativas evaluadas, en millones de USD:

Año	Incremento en Costos de la Agencia		Reducción en los Costos de los Usuarios Transito Normal		Reducción en los Costos de los Usuarios Transito Generado		Beneficios Exógenos Netos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	TM VOC	TM tiempo	TM VOC	TM tiempo		
2020	0.000	-0.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.219
2021	32.335	-0.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-32.116
2022	64.670	-0.219	0.335	0.040	0.000	0.000	0.000	-64.076
2023	64.670	0.698	-0.086	-0.017	-0.076	-0.008	0.000	-65.555
2024	0.000	0.698	4.426	1.073	3.407	0.889	-11.072	-1.975
2025	0.000	0.698	4.809	1.143	3.698	0.958	-23.838	-13.928
2026	0.000	0.698	4.424	1.106	3.326	0.903	-3.161	5.900
2027	0.000	0.698	4.956	1.200	3.786	1.004	6.265	16.514
2028	-1.377	0.698	4.673	1.179	3.489	0.965	6.442	17.426
2029	0.000	0.698	5.209	1.293	4.021	1.085	-2.475	8.435
2030	0.000	0.698	4.770	1.263	4.986	1.038	-4.222	7.137
2031	0.000	0.698	5.529	1.389	5.846	1.168	12.760	25.994
2032	-1.136	0.698	5.175	1.365	5.303	1.125	18.859	32.265
2033	23.354	0.698	5.760	1.489	6.105	1.261	19.303	9.866
2034	0.000	0.698	5.497	1.470	5.619	1.218	23.062	36.168
2035	0.000	0.698	6.312	1.612	6.534	1.369	26.006	41.135
2036	0.000	0.698	5.807	1.576	5.895	1.314	26.548	40.442
2037	0.000	0.698	6.679	1.731	6.837	1.478	27.102	43.129
2038	0.000	0.698	6.288	1.703	6.258	1.425	27.668	42.644
2039	0.000	0.698	7.038	1.856	7.145	1.594	28.247	45.182
2040	0.000	0.698	6.677	1.830	6.581	1.539	28.838	44.768
2041	0.000	0.698	7.477	1.995	7.500	1.722	29.442	47.438
2042	0.000	0.698	7.114	1.968	6.933	1.663	30.060	47.041
2043	-72.754	0.698	7.954	2.145	7.881	1.859	30.691	122.586
Total:	109.764	13.998	116.825	30.410	111.074	25.569	296.524	456.641

Tabla 26. Flujo de Beneficios Netos – Alternativa 2

Año	Incremento en Costos de la Agencia		Reducción en los Costos de los Usuarios Transito Normal		Reducción en los Costos de los Usuarios Transito Generado		Beneficios Exógenos Netos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	TM VOC	TM tiempo	TM VOC	TM tiempo		
2020	0.000	-0.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.219
2021	35.866	-0.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-35.647
2022	71.732	-0.219	0.335	0.040	0.000	0.000	0.000	-71.138
2023	71.732	0.343	-0.086	-0.017	-0.076	-0.008	0.000	-72.262
2024	0.000	0.343	4.582	1.080	3.503	0.893	-11.072	-1.357
2025	0.000	0.343	4.971	1.150	3.797	0.961	-23.838	-13.301
2026	0.000	0.343	4.591	1.113	3.427	0.906	-3.161	6.534
2027	0.000	0.343	5.129	1.208	3.891	1.008	6.265	17.159
2028	-1.377	0.343	4.852	1.187	3.597	0.969	6.442	18.081
2029	0.000	0.343	5.395	1.301	4.133	1.089	-2.475	9.101
2030	0.000	0.343	4.964	1.272	5.162	1.042	-4.222	7.875
2031	0.000	0.343	5.733	1.398	6.026	1.173	12.760	26.746
2032	-1.136	0.343	5.391	1.375	5.487	1.130	18.859	33.035
2033	0.000	0.343	5.984	1.499	6.292	1.266	19.303	34.001
2034	0.000	0.343	5.643	1.477	5.743	1.221	23.062	36.803
2035	0.000	0.343	6.445	1.620	6.642	1.372	26.006	41.742
2036	0.000	0.343	5.931	1.584	5.994	1.317	26.548	41.031
2037	0.000	0.343	6.801	1.739	6.934	1.481	27.102	43.714
2038	0.000	0.343	6.396	1.712	6.341	1.428	27.668	43.202
2039	0.000	0.343	7.142	1.864	7.222	1.597	28.247	45.730
2040	0.000	0.343	6.765	1.838	6.643	1.541	28.838	45.283
2041	0.000	0.343	7.564	2.002	7.560	1.723	29.442	47.949
2042	0.000	0.343	7.188	1.975	6.979	1.663	30.060	47.522
2043	-80.699	0.343	8.144	2.155	8.016	1.863	30.691	131.226
Total:	96.119	6.535	119.859	30.571	113.315	25.634	296.524	483.250

Tabla 27. Flujo de Beneficios Netos – Alternativa 3

5.10 Indicadores de rentabilidad económica

Una vez computados los flujos económicos de los beneficios y costos de los respectivos escenarios analizados, se calcularon los indicadores de rentabilidad económica como son el Valor Actual Neto (VANE), la Tasa Interna de Retorno (TIRE), relación Beneficio Costo (B/C), y relación VANE-Inversión (VANE/Inv). Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Alternativa	VANE	TIRE	Relación B/C	VANE / Inversión
	(mill U\$S)	%		
Alternativa 1	13,03	9,8%	0,097	0,103
Alternativa 2	8,52	9,5%	0,061	0,065
Alternativa 3	7,42	9,4%	0,052	0,054

Tabla 28. Resumen Indicadores Económicos

En base al cuadro anterior, se tiene que para este proyecto los indicadores arrojan valores positivos del VANE, y una TIRE superior al 9% para todas las alternativas analizadas, lo cual indica que el mismo es económicamente viable, quedando mejor posicionada la Alternativa 1.

Adicionalmente, en los análisis de sensibilidad realizados, el proyecto muestra una TIRE levemente inferior a la tasa de descuento utilizada por el SNIP de Paraguay del 9%, permitiendo mostrar una robustez razonable del mismo frente a escenarios más desfavorables.

En la tabla siguiente se resumen los resultados del análisis costo beneficio y de sensibilidad realizados, para los tres escenarios considerados:

- Un incremento del costo de inversión del 20%,
- Una disminución del 20% de los beneficios (modelado, mediante la herramienta que provee la versión 2.1 del HDM4, como una reducción del 20% en las tasas de crecimiento de los vehículos, el volumen de tráfico generado y atraído, y los beneficios exógenos)
- Y finalmente, una conjunción de los escenarios anteriores, considerando un incremento del costo de inversión del 10% y una reducción simultánea del 10% de los beneficios.

Alternativa	VPNE (US\$ millones)	TIRE (%)			
		Base	Análisis de sensibilidad		
			Costo+20%	Benef.-20%	Costo +10% Benef. -10%
Alternativa 1	13,03	9,8	8,4	8,3	8,3
Alternativa 2	8,52	9,5	8,1	8,0	8,0
Alternativa 3	7,42	9,4	8,1	8,0	8,0

Tabla 29. Análisis de costo beneficio económico

En efecto, como consecuencia de la crónica condición subóptima de la carretera como consecuencia de los efectos de las lluvias, los niveles de tráfico actual y los modestos beneficios asociados en comparación con el CAPEX del proyecto, resulta necesario considerar elementos adicionales para confirmar que el proyecto se justifica por razones estratégicas de mediano y largo plazo de completamiento y mejora continua de la red vial principal -clave para superar la mediterraneidad- ; como así también por el apoyo a la integración regional y global del país, y no solo por eficiencia económica.

A su vez, como ya ha sido mencionado en el presente informe, las limitaciones actuales en la transitabilidad de la vía durante extensos períodos, que en años de gran precipitación han llegado a dejar la vía intransitable por prácticamente medio año, hacen inevitable que el proyecto de pavimentación deba contar necesariamente con un alteo importante de la rasante existente (con la consecuente inversión que ello implica) tal que la cota de inundabilidad sea oportunamente superada conforme a las exigencias del diseño de carreteras.

En el Anexo X se encuentran los reportes de los indicadores económicos obtenidos para las condiciones de proyecto, como así también para los escenarios de sensibilidad planteados.

Evaluación Económica

Proyecto de Mejoramiento y Conservación de la
Ruta Nacional N° 12, tramo Cruce Nanawa -
Gral. Bruguez y accesos (PR-L 1174)

ANEXOS

ANEXO I

INPUT DATA

Road Sections - Basic

Study Name: **PY12**

Run Date: **16-06-2020**

ID	Name	Speed Flow Type	Traffic Flow Pattern	Road Class	Climate Zone	Surface Class	Calibration Item	Length (Km)	Width (m)	Shoulder width (m)	ELanes
PY12-GB	PY12-GENERAL BRUG	Carretera de dos Cæ	Modelo de Tráns	Rutas Nacionales	Paraguay OC-OR	Unsealed	Tierra	5.33	8.00	0.00	2
PY12-N	PY12-NINFA	Carretera de dos Cæ	Modelo de Tráns	Rutas Nacionales	Paraguay OC-OR	Unsealed	Tierra	2.63	8.00	0.00	2
PY12-T2	PY12-TRAMO2	Carretera de dos Cæ	Modelo de Tráns	Rutas Nacionales	Paraguay OC-OR	Bituminous	PA - BG - OC-OR	3.84	6.00	1.00	2
PY12-T3	PY12-TRAMO3	Carretera de dos Cæ	Modelo de Tráns	Rutas Nacionales	Paraguay OC-OR	Bituminous	PA - BG - OC-OR	3.17	6.00	1.00	2
PY12-T4	PY12-TRAMO4	Carretera de dos Cæ	Modelo de Tráns	Rutas Nacionales	Paraguay OC-OR	Unsealed	Tierra	134.77	8.00	0.00	2
PY12-T5	PY12-TRAMO5	Carretera de dos Cæ	Modelo de Tráns	Rutas Nacionales	Paraguay OC-OR	Unsealed	Tierra	15.70	8.00	0.00	2

Road Sections - Condition

Study Name: **PY12**

Run Date: **16-06-2020**

Bituminous Section

ID	Name	Condition Year	Roughness IRI (m/km)	All Structural Cracking Area (%) ACA	Wide Structural Cracking Area (%) ACW	Thermal Cracking Area (%) ACT	Ravelled Area (%) ARV	Potholes (no./km) NPT	Edge Break (m./km) AEE	Rut Depth (mm) RDM	Texture Depth (mm) TD	Skid Resistance (SCRIM SFC50)	Drainage Condition
PY12-T3	PY12-TRAMO3	2019	3.50	5.00	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	1	0	1	Very poor
PY12-T2	PY12-TRAMO2	2019	3.50	5.00	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	1	0	1	Very poor

Unsealed Sections:

ID	Name	Condition Year	IRI (m/km)	Gravel Thickness (mm)
PY12-T4	PY12-TRAMO4	2019	16.00	0
PY12-T5	PY12-TRAMO5	2019	16.00	0
PY12-GB	PY12-GENERAL BRUG	2019	16.00	0
PY12-N	PY12-NINFA	2019	16.00	0

Road Sections - Geometry

Study Name: **PY12**

Run Date: **16-06-2020**

ID	Name	Speed Flow Type	Rise + Fall (m/km)	No. of Rises & Falls (/km)	Horizontal Curvature (deg/km)	Superelevation (%)	Altitude (m)	Sigma adral (m/s ²)	Speed Limit (km/h)	Speed Enforcement Factor	Drain Type	NMT Friction (XNMT)	Side Friction (XFRI)	MT Friction (XMT)	Length (Km)	Width (m)
PY12-GB	PY12-GENERAL BRUGI	Carretera de dos Cε	10.0	1	20	2.00	90	0.10	35	1.05	N/A	1.00	1.00	1.00	5.33	8.00
PY12-N	PY12-NINFA	Carretera de dos Cε	10.0	1	20	2.00	85	0.10	35	1.05	N/A	1.00	1.00	1.00	2.63	8.00
PY12-T2	PY12-TRAMO2	Carretera de dos Cε	10.0	1	20	2.00	65	0.10	22	1.05	No drainage effects	1.00	1.00	1.00	3.84	6.00
PY12-T3	PY12-TRAMO3	Carretera de dos Cε	10.0	1	20	2.00	65	0.10	40	1.05	No drainage effects	1.00	1.00	1.00	3.17	6.00
PY12-T4	PY12-TRAMO4	Carretera de dos Cε	10.0	1	20	2.00	80	0.10	35	1.05	N/A	1.00	1.00	1.00	134.77	8.00
PY12-T5	PY12-TRAMO5	Carretera de dos Cε	10.0	1	20	2.00	90	0.10	35	1.05	N/A	1.00	1.00	1.00	15.70	8.00

Study Name: **PY12**

Run Date: **16-06-2020**

Bituminous Sections:

ID	Name	Calibration Item	Current Surface Thickness (mm)	Previous Surface Thickness (mm)	Last Const Year	Last Rehak Year	Last Surface Year	Last Prevent Year	Base Thickness (mm)
PY12-T3	PY12-TRAMO3	PA - BG - OC-OR	80	0	2,010	2,010	2,010	2,010	0
PY12-T2	PY12-TRAMO2	PA - BG - OC-OR	80	0	2,010	2,010	2,010	2,010	0

Unsealed Sections:

ID	Name	Subgrade Material	Compaction Method	Last Regrave Year
PY12-T4	PY12-TRAMO4	Well-graded gravel-sands with small clay content (GC)	Mechanical	2,018
PY12-T5	PY12-TRAMO5	Well-graded gravel-sands with small clay content (GC)	Mechanical	2,018
PY12-GB	PY12-GENERAL BRUG	Well-graded gravel-sands with small clay content (GC)	Mechanical	2,018
PY12-N	PY12-NINFA	Well-graded gravel-sands with small clay content (GC)	Mechanical	2,018

ANEXO II

INFORME DE REVISION

TÉCNICA

REPUBLICA DEL PARAGUAY

**INFORME DE REVISIÓN
SEGUNDA ENTREGA**

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA
DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO
CHACO'Í – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y
ACCESOS**



TETÁ REMBIAPO
HA MARANDU
Motenondcha

Ministerio
OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES



*Paraguay
de la gente*

JUNIO 2020

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

CONTENIDO

1	OBJETO	6
2	ANTECEDENTES	6
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
	3.1 UBICACIÓN	6
	3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRAZADO	7
	3.3 TRÁNSITOS MEDIOS DIARIOS ANUALES POR TRAMO	9
	3.4 SECCIONES TIPO	9
	3.5 PRESUPUESTO E ÍTEMS DE MAYOR INCIDENCIA	12
4	DATOS DE LICITACIÓN	13
5	NORMATIVA APLICABLE.....	14
	5.1 NORMAS NACIONALES.....	14
	5.2 NORMAS INTERNACIONALES DE REFERENCIA	15
6	REQUERIMIENTOS DEL PLIEGO PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO	16
7	CONTENIDO DE LA ENTREGA	20
8	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	23
9	ANÁLISIS REALIZADO	24
	9.1 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.....	24
	9.2 ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS	27
	9.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	29
	9.4 ESTUDIO DE TRÁNSITO	30
	9.5 DISEÑO GEOMÉTRICO	31
	9.6 MOVIMIENTO DE SUELOS	36
	9.7 DISEÑO DE PAVIMENTOS.....	37
	9.8 DISEÑO HIDRÁULICO	38
	9.9 DISEÑO DE PUENTES	41
	9.10 DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS	44
	9.11 PRECATASTRO	48
	9.12 PLAN DE OBRAS.....	50
	9.13 CÓMPUTOS, COSTOS Y PRESUPUESTO DE OBRA.....	51
10	ACCIONES DE CONSULTORÍA PARA REVISIÓN DE PROYECTO	53
11	HALLAZGOS DE LA CONSULTORÍA	54
	11.1 TAPADAS DE ALCANTARILLAS.....	54
	11.2 SECCIONES DE ALCANTARILLAS	54
	11.3 TASAS DE CRECIMIENTO VEHÍCULOS PESADOS	55
	11.4 REDUCCIÓN ANCHO DE BANQUINAS	55
	11.5 MODIFICACIÓN OBRA BÁSICA DE PROYECTO	57
	11.6 AJUSTE DE PECIOS UNITARIOS	60

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

12	COMENTARIOS FINALES	61
	12.1 RESULTADOS	62
13	INFORMACIÓN REQUERIDA PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROYECTO	63

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tramos de proyecto.....	8
Tabla 2.	Tránsitos medios anuales existentes, año 2019.....	9
Tabla 3.	Paquetes estructurales de proyecto	10
Tabla 4.	Presupuesto e ítems de mayor incidencia	12
Tabla 5.	Resumen datos de licitación.....	14
Tabla 6.	Análisis PBC Topografía y replanteo	24
Tabla 7.	Análisis MCP Topografía y replanteo.....	25
Tabla 8.	Análisis Criterios de diseño Topografía y replanteo	26
Tabla 9.	Análisis PBC Estudios geológicos y geotécnicos	27
Tabla 10.	Análisis MCP Estudios geológicos y geotécnicos	27
Tabla 11.	Análisis Criterios de diseño Estudios geológicos y geotécnicos.....	28
Tabla 12.	Análisis PBC Estudios hidrológicos	29
Tabla 13.	Análisis MCP Estudios hidrológicos.....	29
Tabla 14.	Análisis Criterios de diseño Estudios hidrológicos.....	29
Tabla 15.	Análisis PBC Estudio de tránsito	30
Tabla 16.	Análisis MCP Estudio de tránsito.....	30
Tabla 17.	Análisis Criterios de diseño Estudio de tránsito.....	30
Tabla 18.	Análisis PBC Diseño geométrico	34
Tabla 19.	Análisis MCP Diseño geométrico	34
Tabla 20.	Análisis Criterios de diseño Diseño geométrico	35
Tabla 21.	Análisis PBC Trazado y movimiento de tierras	36
Tabla 22.	Análisis MCP Trazado y movimiento de tierras.....	36
Tabla 23.	Análisis Criterios de diseño Trazado y movimiento de tierras	36
Tabla 24.	Análisis PBC Diseño de pavimentos.....	37
Tabla 25.	Análisis MCP Diseño de pavimentos	37
Tabla 26.	Análisis Criterios de diseño Diseño de pavimentos	37
Tabla 27.	Análisis PBC Diseño hidráulico.....	39
Tabla 28.	Análisis MCP Diseño hidráulico	39
Tabla 29.	Análisis Criterios de diseño Diseño hidráulico	40
Tabla 30.	Análisis PBC Diseño de puentes.....	42
Tabla 31.	Análisis MCP Diseño de puentes	42
Tabla 32.	Análisis Criterios de diseño Diseño de puentes	43
Tabla 33.	Análisis PBC Obras complementarias	47
Tabla 34.	Análisis MCP Obras complementarias	47
Tabla 35.	Análisis Criterio de diseño Obras complementarias	47
Tabla 36.	Análisis PBC Precatastro.....	49
Tabla 37.	Análisis MCP Precatastro	49

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Tabla 38.	Análisis Criterio de diseño Precatastro.....	49
Tabla 39.	Análisis PBC Plan de obras.....	50
Tabla 40.	Análisis MCP Plan de obras	50
Tabla 41.	Análisis Criterio de diseño Plan de obras	50
Tabla 42.	Análisis PBC Cómputos, costos y presupuesto de obra	51
Tabla 43.	Análisis MCP Cómputos, costos y presupuesto de obra	51
Tabla 44.	Análisis Criterios de diseño Computo métrico	52
Tabla 45.	Ejes equivalentes AASHTO / Ejes admisibles SHELL, por tramo de análisis	55
Tabla 46.	Análisis reducción de cantidades por reducción de ancho de banquetas	57
Tabla 47.	Variación montos de proyecto por reducción de ancho de banquetas.....	57
Tabla 48.	Análisis reducción de cantidades por modificación de obra básica de proyecto....	59
Tabla 49.	Variación montos de proyecto por modificación de obra básica de proyecto	60
Tabla 50.	Variación montos de proyecto por ajuste de precios unitarios	60
Tabla 51.	Comparativa resultados posibles ajustes de proyecto.....	62

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Ubicación de proyecto	6
Figura 2 – Traza existente, PK 17+350.....	7
Figura 3 – Traza existente, PK 70+300.....	7
Figura 4 – Puente sobre el Río Negro PK 32+400, traza existente	7
Figura 5 – Tramos de proyecto	9
Figura 6 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, calzada principal	10
Figura 7 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, Gral. Bruguez	11
Figura 8 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, Ninfa	11
Figura 9 – Alcantarilla celular simple	54
Figura 10 – Alcantarilla celular doble.....	54
Figura 11 – Perfil tipo de Obra básica y estructura de pavimento propuesto por MOPC	58

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

1 OBJETO

El presente informe tiene como objeto el análisis y revisión de la primera entrega del PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12, EN EL TRAMO: CHACO Í – TRIANGULO - GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS, elaborado por la empresa IDOM en Noviembre de 2019.

2 ANTECEDENTES

La documentación empleada como antecedente para la elaboración del análisis y revisión se se detalla a continuación:

- **Primera entrega del Proyecto** de pavimentación asfáltica de la ruta nacional PY12 Tramo ChacoÍ – Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos. Sobre la totalidad de la documentación técnica (IDOM, Noviembre 2019).
- **Pliego de bases y condiciones**, Llamado MOPC N° /2019 – “Licitación Pública Internacional para Diseño y Construcción de la pavimentación asfáltica de la ruta: Ruta Nacional PY12 Tramo ChacoÍ – Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos, con financiamiento bajo el régimen de la Ley N° 1.302/1.998 que establece modalidades y condiciones especiales y complementarias a la Ley N° 1.045/1.983 que establece el régimen de obras públicas, modificada por la ley n° 5074/2013, sus modificatorias y reglamentaciones”.
- **Revisión y Actualización del Proyecto de la Ruta N°12 Vicepresidente Sánchez. Tramo: Chaco í – Triángulo – General Bruguez**, realizado por la empresa CAEM en Noviembre de 2011.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Ubicación

La traza del proyecto se desarrolla en los Distritos de Villa Hayes, José Falcón y General José María Bruguez del Departamento Presidente Hayes. Y vincula a Teniente Esteban Martínez, Benjamín Aceval, José Falcón y General Bruguez desde el punto de vista territorial y de conectividad.

A continuación se expone una imagen general de ubicación del proyecto.



Figura 1 – Ubicación de proyecto

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

3.2 Descripción general del trazado

3.2.1 Trazado existente

Las principales características del trazado existente incluyen:

- Ruta actual sin pavimentar en su mayoría, en general sin elevación respecto al terreno natural.
- Trazado en zona de llanura de inundación del Río Pilcomayo y el Río Paraguay.
- Tramo de 160,00 Km de longitud.
- Accesos a zonas urbanas:
 - Ninfá: 2,60 Km
 - Gral. Bruguez: 5,50 Km

Seguidamente se presentan imágenes representativas del trazado.



Figura 2 – Traza existente, PK 17+350



Figura 3 – Traza existente, PK 70+300



Figura 4 – Puente sobre el Río Negro PK 32+400, traza existente

3.2.2 Trazado proyectado

El Proyecto de Pavimentación de la Ruta Nacional PY12, tramo “Chacoí – Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos comprende la ejecución de una carretera con pavimentación asfáltica, con dos carriles de 3,50 m de ancho, banquetas de 2,50 m y sobre ancho de plataforma (SAP) de 0,50 m a cada lado (en sectores donde aplique).

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Asimismo, se prevé también la ejecución de todas las obras de drenaje, puentes, señalización, colocación de barreras y pretilas en puentes, obras complementarias como: un puesto de peaje y pesaje fijo (Pr. 15+000), dársenas de pesaje para básculas móviles, paradas de bus, iluminación de algunos tramos, entre otras.

Las obras de drenaje transversal incluyen:

- Ejecución de nuevas alcantarillas celulares, en un total de 278 unidades a lo largo del tramo, contemplando un período de recurrencia de 25 años.
- Demolición de las alcantarillas existentes y el reemplazo por nuevas alcantarillas.
- Se proyecta la construcción de tres puentes a lo largo del trazado, empleando un período de recurrencia de 100 años, localizados en las progresivas:
 - Puente PK 4+300 sobre el Río Confuso-í. Longitud 100,00 m
 - Puente PK 32+600 sobre el Río Negro. Longitud 120,00 m
 - Puente PK 148+800 sobre el brazo Norte del río Pilcomayo. Longitud 120,00 m

3.2.3 Tramos de proyecto

El proyecto se divide en 5 tramos, comprendidos de la siguiente manera:

TRAMOS DE PROYECTO	
TRAMO 1	PK 0+000 a PK 2+520
TRAMO 2	PK 2+520 a PK 6+360
TRAMO 3	PK 6 +360 a PK 9+527
TRAMO 4	PK 9+527 a PK 144+300
TRAMO 5	PK 144+300 a PK 160+005

Tabla 1. Tramos de proyecto

Puede apreciarse a continuación una imagen en planta donde se divisan los tramos mencionados.

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

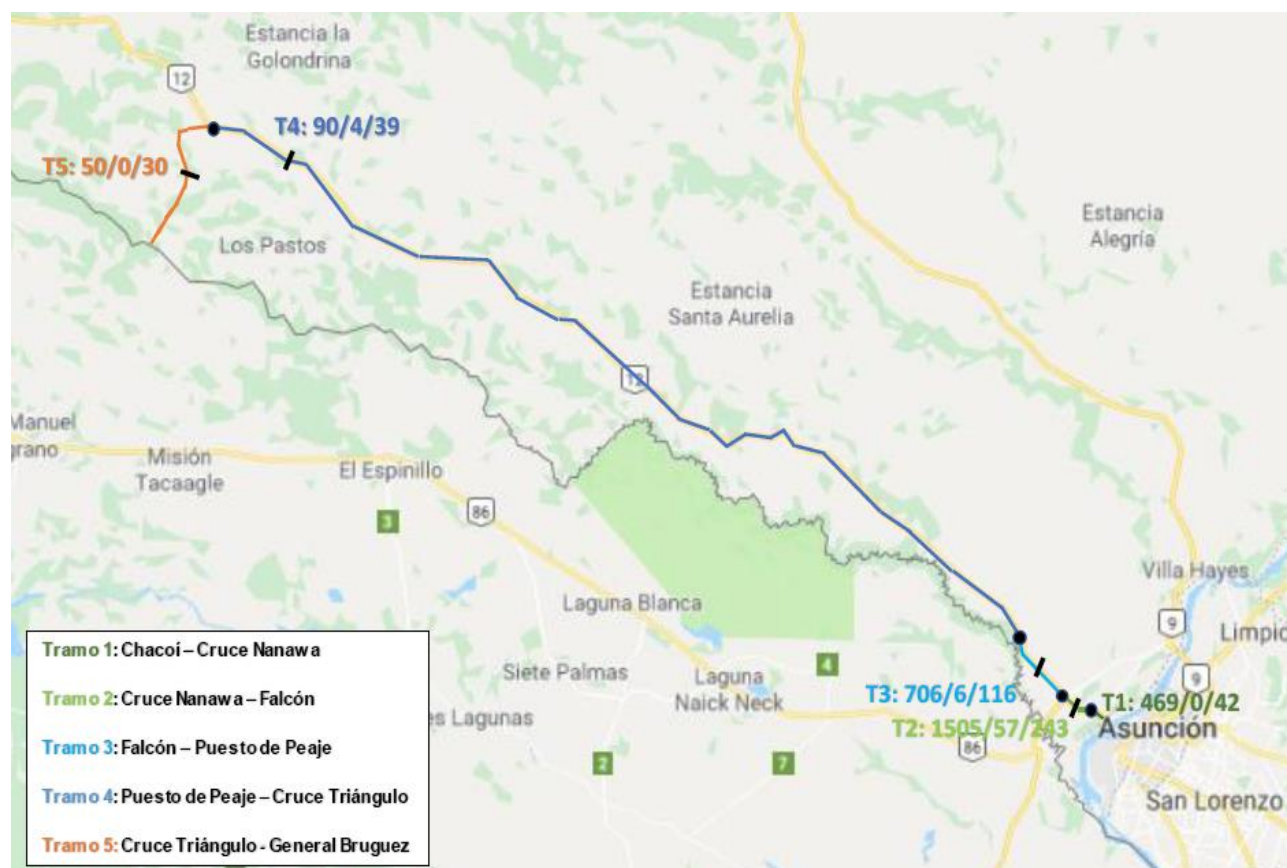


Figura 5 – Tramos de proyecto

3.3 Tránsitos medios diarios anuales por tramo

Se exponen en la tabla siguiente los Tránsitos Medios Anuales medidos en el año 2019, incluyendo su composición.

TMDA Existente							
Tramo	Livianos		Ómnibus		Camiones		Total
Tramo 1	92,0%	469	0,0%	0	8,0%	42	511
Tramo 2	83,4%	1505	3,1%	57	13,5%	243	1805
Tramo 3	85,3%	706	0,7%	6	14,0%	116	828
Tramo 4	67,7%	90	3,0%	4	29,3%	39	133
Tramo 5	62,5%	50	0,0%	0	37,5%	30	80

Tabla 2. Tránsitos medios anuales existentes, año 2019

3.4 Secciones tipo

3.4.1 Calzada principal

a) Características de la obra básica

- Ancho de calzada: 7,00 m (2 carriles 3,50m)
- Ancho de banquetas: 2,50 m

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

- Pendiente transversal: 2,00 %
- SAP 0,50 aplicable con defensa metálica
- Taludes 1:3

A continuación se expone la sección tipo de obra básica y estructura de pavimento correspondiente a la calzada principal de proyecto.

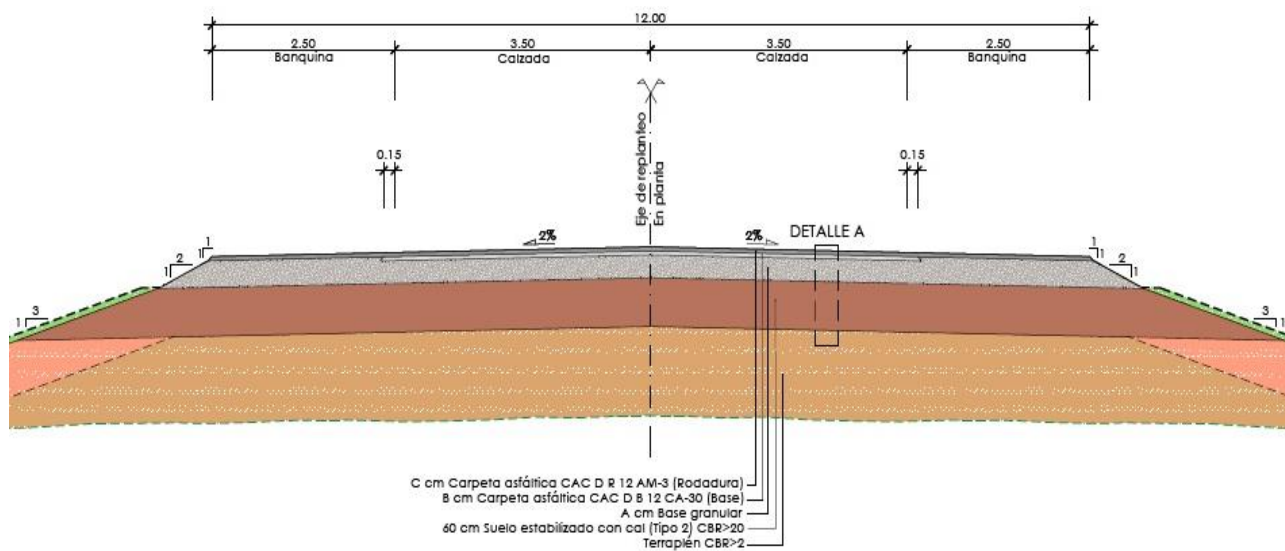


Figura 6 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, calzada principal

b) Paquete estructural

Tramo 1: Pavimento rígido: Vida útil 20 años	EE = 1.074.669	20.0 cm Concr hidráulico juntas Explanada
Tramo 2: Pavimento flexible: Vida útil 10 años	EE = 2.643.326	10.0 cm C.A. 28 cm BG (CBR 100 %) Explanada
Tramo 3: Pavimento flexible: Vida útil 10 años	EE = 1.302.406	9.0 cm C.A. 25 cm BG (CBR 100 %) Explanada
Tramo 4: Pavimento flexible: Vida útil 10 años	EE = 561.129	8.0 cm C.A. 22 cm BG (CBR 100 %) Explanada
Tramo 5: Pavimento flexible: Vida útil 10 años	EE = 323.932	8.0 cm C.A. 20 cm BG (CBR 100 %) Explanada
Pesaje móvil: Pavimento rígido: Vida útil 20 años	EE = 167.279	15.0 cm Concr hidráulico juntas 15 cm BG (CBR 100 %) Subras CBR 14 %

Tabla 3. Paquetes estructurales de proyecto

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

3.4.2 Accesos y zonas urbanas

Luego, se exponen las secciones tipo correspondientes a accesos y zonas urbanas de Gral. Bruguez y Ninfa.

a) Gral. Bruguez

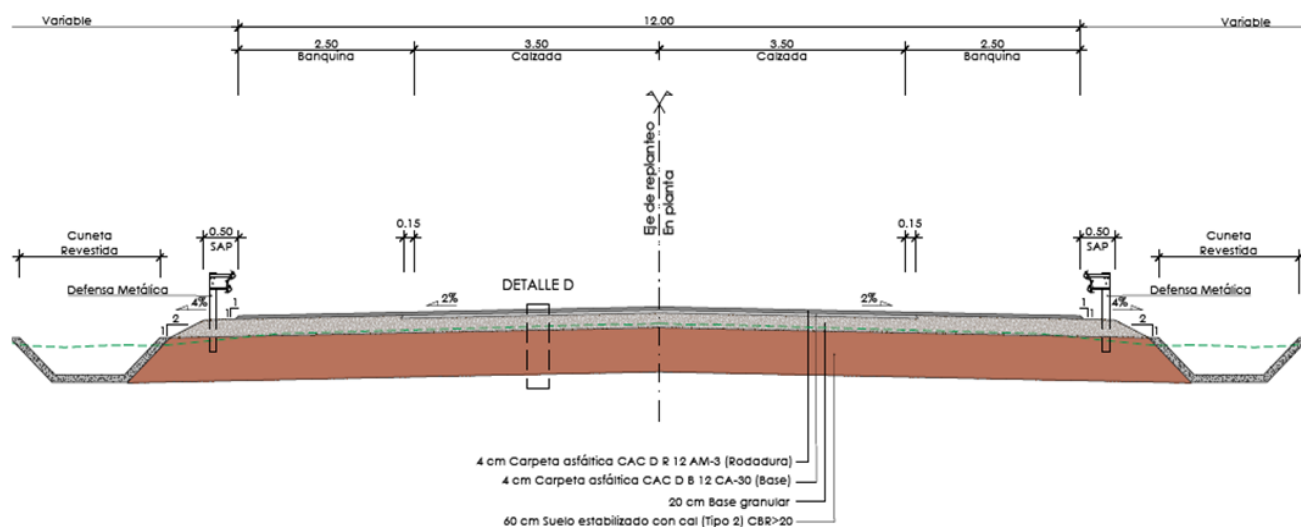


Figura 7 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, Gral. Bruguez

b) Ninfa

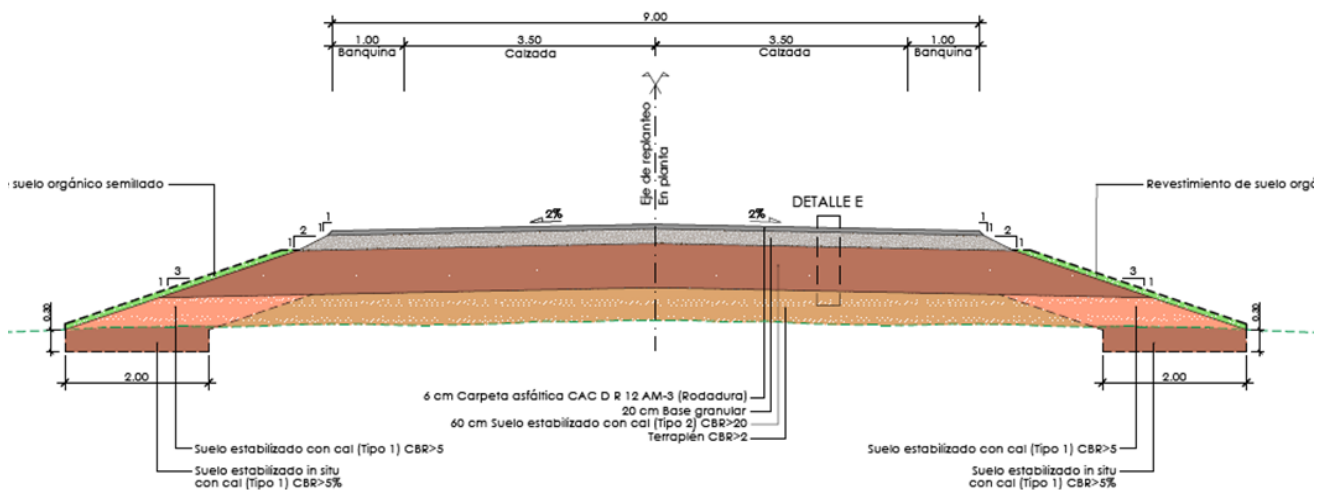


Figura 8 – Sección tipo de obra básica y estructura de pavimento, Ninfa

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

3.5 Presupuesto e ítems de mayor incidencia

Se presenta el presupuesto general del proyecto, incluyendo los porcentajes de incidencia sobre los ítems de mayor importancia.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO PAVIMENTACIÓN DE LA RUTA PY12			
CP021 MOVIMIENTO DE SUELOS	.....	413.639.031.369	33,40%
CP022 OBRAS DE DRENAJE Y PUENTES	.....	100.026.291.407	8,10%
CP0221	DRENAJE TRANSVERSAL	36.683.565.682	
CP0222	DRENAJE LONGITUDINAL	27.487.445.594	
CP0223	PUENTE PK 4+258 S/RIO CONFUSO'I	8.617.201.449	
CP0224	PUENTE PK 32+480 S/ RIO NEGRO	14.590.678.777	
CP0225	PUENTE PK 148+772 S/BRAZO NORTE RÍO PICOMAYO	12.647.399.905	
CP023 PAQUETE ESTRUCTURAL	.....	467.578.898.087	37,70%
CP024 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y EQUIPAMIENTOS	.....	210.242.649.803	17,00%
CP0241	ALAMBRADOS	10.238.565.500	
CP0242	SEÑALIZACIÓN	12.179.564.723	
CP0243	BARANDAS Y PRETILES	6.516.550.296	
CP0244	PUESTOS DE CONTEO	193.800.944	
CP0245	DARSENAS DE BUSES	189.585.578	
CP0246	DARSENAS PESAJES MOVILES	216.856.243	
CP0247	PEAJES Y PESAJE FIJO	10.360.557.962	
CP0248	PROTECCIÓN VEGETAL	25.187.059.089	
CP0249	SITUACIONES PROVISIONALES	131.895.194.042	
CP0250	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	4.891.472.506	
CP0251	PASOS DE FAUNA	2.142.610.630	
CP0252	VEREDAS	6.230.832.290	
CP025 REPOSICIONES DE SERVICIO PÚBLICO	.....	11.628.612.821	0,90%
CP026 MOVILIZACIÓN	.....	36.093.464.505	2,90%
TOTAL DE INVERSIÓN EN OBRAS		Gs. 1.239.208.947.992	

Tabla 4. Presupuesto e ítems de mayor incidencia

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

4 DATOS DE LICITACIÓN

CONVOCANTE	"MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES" - MOPC		
DESCRIPCIÓN Y NUMERO DEL LLAMADO DE LICITACIÓN	LLAMADO MOPC N°___/19 LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL PARA LA CONTRATACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS EN OBRAS VIALES, PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA: RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS CON FINANCIAMIENTO BAJO EL RÉGIMEN DE LA LEY N°1302/1998 QUE ESTABLECE MODALIDADES Y CONDICIONES ESPECIALES Y COMPLEMENTARIAS A LA LEY N° 1045/1983 "QUE ESTABLECE EL RÉGIMEN DE OBRAS PÚBLICAS, MODIFICADA POR LA LEY N° 5074/2013, SUS MODIFICATORIAS Y REGLAMENTACIONES.		
PLAZOS	DISEÑO: Ciento veinte (120) días desde la firma del contrato.		
	CATASTRO Y PLAN DE ACCION SOCIAL: Doce (12) meses desde la firma del contrato.		
	EJECUCIÓN (DESDE LA EMISIÓN DE LA ORDEN DE INICIO DE LA OBRA)		
	TRAMO	LONGITUD (Km.)	Mes de conclusión
	Tramo 1: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 0+000 hasta 6+370 y puente en el Km. 4+300.	6,30	12
	Tramo 2: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 6+370 hasta 10+000.	3,56	6
	Tramo 3: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 10+000 hasta 14+930.	4,93	8
	Tramo 4: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 14+930 hasta 20+000 y puesto de Peaje y Pesaje.	5,07	10
	Tramo 5: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 20+000 hasta 30+000.	10,00	18
	Tramo 6: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 30+000 hasta 40+000 y puente en el Km. 32+600.	10,00	19
	Tramo 7: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 40+000 hasta 50+000.	10,00	20
	Tramo 8: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 50+000 hasta 60+000.	10,00	22
	Tramo 9: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 60+000 hasta 70+000.	10,00	23
	Tramo 10: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 70+000 hasta 80+000.	10,00	25
	Tramo 11: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 80+000 hasta 90+000.	10,00	25
	Tramo 12: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 90+000 hasta 100+000.	10,00	28

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

	Tramo 13: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 100+000 hasta 110+000.	10,00	29
	TRAMO	LONGITUD (Km.)	Mes de conclusión
	Tramo 14: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 110+000 hasta 120+000.	10,00	31
	Tramo 15: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 120+000 hasta 130+000.	10,00	32
	Tramo 16: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 130+000 hasta 140+000.	10,00	33
	Tramo 17: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 140+000 hasta 150+000 y puente en el Km. 148+800.	10,00	35
	Tramo 18: Pavimentación asfáltica de ruta desde progresiva 150+000 hasta 160+370.	10,37	36
FINANCIAMIENTO	Será por el cien por ciento (100%) del monto de la oferta.		

Tabla 5. Resumen datos de licitación

5 NORMATIVA APLICABLE

5.1 Normas Nacionales

La normativa nacional aplicable a la redacción del Diseño Final y para la ejecución de la obra es la siguiente:

- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 1. Planificación de proyectos viales (MOPC, Paraguay).
- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 2. Impacto ambiental en carreteras (MOPC, Paraguay).
- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 3. Diseño de carreteras (MOPC, Paraguay).
- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 4. Diseño de drenaje de carreteras (MOPC, Paraguay).
- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 5. Construcción de carreteras (MOPC, Paraguay).
- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 6. Ensayos de materiales para construcción de carreteras (MOPC, Paraguay).
- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 7. Mantenimiento y gestión de carreteras (MOPC, Paraguay).
- Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 8. Planos tipo (MOPC, Paraguay).
- Normas y Especificaciones Técnicas de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).
- Manual de Puentes de Hormigón Estandarizado. MOPC.
- ETAGs.

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

5.2 Normas Internacionales de Referencia

La normativa internacional aplicable referencialmente a la redacción del Diseño Final y para la ejecución de la obra es la siguiente:

- Método AASHTO 93. (USA)
- Método SHELL.
- PG-3, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. (España)
- Recomendaciones para suelos estabilizados con cal, AOPJA Junta de Andalucía. (España)
- Normativa de ensayos AASHTO. (USA)
- Normativa de ensayos ASTM. (USA)
- Normativa de ensayos IRAM. (Argentina)
- Normativa de ensayos NLT. (España)
- Normativa de ensayos UNE-EN. (España, CE)
- Norma UNE EN 1317 Barreras y pretiles de protección. (España, CE)
- Standard Specifications for Highway Bridges, American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO.
- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications.
- Instrucción sobre las Acciones en Puentes de Carretera (IAP-98).
- Instrucción de hormigón estructural, EHE (2008).
- Norma Española “Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera” del Ministerio de Fomento.

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

6 REQUERIMIENTOS DEL PLIEGO PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO

En la Sección V: “Alcance del Contrato” del PBC se establecen las condiciones para el diseño, catastro, construcción y financiamiento de las obras.

Asimismo, se incluyen Términos de Referencia, donde se vuelcan los requerimientos de la documentación técnica que deberá integrar el mismo.

A continuación se indica lo definido en cuanto al alcance del contrato y términos de referencia:

“Alcance del Contrato

El alcance del contrato comprende el diseño final de ingeniería, catastro, construcción y financiamiento de las obras definidas en el Proyecto de Referencia de la Pavimentación de la Ruta Nacional PY12, tramo “Chacoí – Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos, de acuerdo con las especificaciones técnicas, términos referencia y el resto de las condiciones establecidas en el PBC del presente llamado.

*Una vez aprobado el Diseño Final por la Contratante, el Contratista **ejecutará las obras con estricta sujeción al mismo y al cumplimiento de los alcances definidos en esta sección del pliego.***

El Contratista será responsable de toda discrepancia, error u omisión en las especificaciones, planos y otros documentos técnicos que haya preparado, ya sea que dichas especificaciones, planos y otros documentos hayan sido aprobados o no por la Contratante.

Además, debe tenerse en cuenta que durante la fase de construcción se deberá mantener y garantizar el tránsito de usuarios a través del tramo, para lo cual el Contratista deberá adoptar las medidas de seguridad, construcción de desvíos y su mantenimiento, que sean necesarios. La condición anterior es independiente del tramo en el que se estén efectuando las obras, por lo que los trabajos de mantenimiento del camino deben extenderse a la totalidad de la longitud del tramo que comprende el contrato, en el plazo comprendido entre la fecha de la Orden de inicio de la obra, hasta la fecha de recepción definitiva del último tramo.

Términos de referencia

Descripción

El Contratista deberá elaborar y entregar un Diseño Final de Ingeniería de las obras de Construcción de la Ruta Nacional PY12, tramo “Chacoí – Cruce Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos

*Dicho diseño estará basado fielmente en el Proyecto de Referencia facilitado por la Contratante como parte de la documentación del llamado a licitación (**Anexo I**) no admitiéndose cambios sobre los criterios y definiciones expresados en el mismo. El Contratista deberá desarrollar los aspectos señalados en los términos de referencia del presente documento, de forma que queden definidas todas las unidades en los documentos del proyecto y constituya un documento válido para la construcción del tramo adjudicado.*

Los documentos que integrarán el diseño final son los siguientes:

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

- **Memoria**, en la que se resuma el contenido del proyecto, justificación de la solución adoptada, condicionantes y parámetros de diseño.
- **Anexos a la memoria:**
 - Cartografía y topografía, en la que se describa el sistema de georreferencia utilizado, las bases de la poligonal y su comprobación. Se utilizará la cartografía del proyecto de referencia, completándola con todos los estudios topográficos de detalle que se consideren necesarios.
 - Geología, geotecnia y estudio de materiales. Se incluirá un perfil geológico de la traza y se analizarán e indicarán las procedencias de materiales tanto para su uso como suelo estabilizado con cal, como para las capas de firme (base granular y concreto asfáltico) como áridos para hormigones.
 - Hidrología e Hidráulica, en que se indiquen las cuencas que afectan a la traza, los caudales hidráulicos asociados, y la definición del sistema de drenaje de la ruta, tanto longitudinal como transversal.
 - Estudio de tránsito que defina los vehículos que discurren por el tramo objeto de estudio. Para así caracterizar las tipologías vehiculares y su proyección para el dimensionamiento de los firmes en el proyecto.
 - Trazado y movimiento de tierras, en el que se justifique el trazado, los parámetros utilizados tanto en planta como en alzado y se suministren los listados de todos los ejes. También debe contemplar los volúmenes de movimiento de tierras e incluir un diagrama de masas.
 - Diseño de pavimentos, en el que se justifique la estructura del firme, que deberá ser obligatoriamente la del Proyecto de Referencia.
 - Diseño de puentes: donde se detalle la tipología estructural de los puentes: hormigón armado, pretensado o postensado, tipo de tablero, pilas y cimentación, así como sistema constructivo. Se incluirá la prueba de carga de los puentes de acuerdo con la normativa internacional, se sugiere emplear la Norma Española "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera" del Ministerio de Fomento.
 - Identificación y reposición de los servicios afectados por el proyecto: líneas de transporte de energía eléctrica, comunicaciones, red de agua potable, saneamiento y alcantarillado, y cualquier otro servicio de carácter público o privado que sea interferido por el trazado del proyecto.
 - Medidas de seguridad, construcción de desvíos y su mantenimiento que el Contratista deberá adoptar, durante la fase de construcción, para mantener y garantizar el tránsito de usuarios a través del trazado completo del proyecto. Desde la fecha de la Orden de inicio de la obra, hasta la fecha de recepción definitiva del último tramo
 - Señalización y balizamiento, en el que se defina la señalización, horizontal, vertical, balizamiento y defensas. Barreras en puentes en el que se desarrolle y defina las barreras a instalar en los puentes de acuerdo con el criterio establecido en el Proyecto de Referencia.

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

- *Obras complementarias, en el que se definan los alambrados, accesos a propiedades colindantes y caminos y carreteras interceptados por la ruta objeto del diseño, casetas refugio de dársenas de buses, puestos de pesaje con báscula móvil y fija, protección de taludes y revegetación, puesto de peaje y sus obras accesorias (puesto de la Patrulla Caminera), y el proyecto de iluminación. En estas se incluyen además las obras complementarias vinculadas a pasos de fauna.*
- *Plan de Obra y Plan de Avance Físico-Financiero.*
- **Planos:**
 - *Planta de ubicación*
 - *Planta general*
 - *Planta de trazado*
 - *Perfiles longitudinales de todos los ejes del proyecto.*
 - *Secciones transversales*
 - *Secciones tipo*
 - *Proceso constructivo*
 - *Señalización transitoria durante la fase de obras*
 - *Accesos a la ruta*
 - *Planta de drenaje*
 - *Detalle de las obras de drenaje transversal*
 - *Detalle de drenaje longitudinal: cunetas, drenes, colectores, etc.*
 - *Planta, cortes y detalles de las estructuras (puentes)*
 - *Planta de señalización, balizamiento y defensas. Detalles*
 - *Planta de cerramientos y alambrados. Detalles*
 - *Puesto de pesaje con báscula móvil*
 - *Puesto fijo de pesaje*
 - *Puesto fijo de peaje*
 - *Protección vegetal*
 - *Iluminación*
 - *Servicios afectados*
- **Especificaciones Técnicas:** *Serán las incluidas en el Proyecto de Referencia, no pudiendo alterarse lo estipulado en las mismas. En caso de incluirse nuevos ítems durante la fase de diseño se deberán de elaborar las respectivas especificaciones técnicas, las cuales deberán de ser entregadas a la Fiscalización y al Supervisor de Obra para su verificación y posterior aprobación si corresponde.*
- **Presupuesto y cálculos métricos.** *Se incluirá justificación de mediciones y presupuesto por cada tramo terminado y utilizable. El presupuesto resultante del Diseño Final deberá coincidir con el "precio ofertado" establecido por el Contratista en su oferta para cada tramo. Para la elaboración del presupuesto el contratista adjudicado deberá de presentar los precios unitarios con su respectivo análisis para cada tramo, de acuerdo con el formulario 2.1 a de "Análisis de precios unitarios" que figura en la Sección IV del Pliego de Bases y Condiciones del Llamado. En el caso que se requieran nuevos ítems, la determinación de los precios unitarios de los mismos deberá realizarse conforme a la composición de los precios del resto de ítems presentados con el diseño final, para cada tramo. De no poder deducirse en base a la composición de los precios de los ítems*

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

presentados, el contratista presentará el análisis de precio unitario el cual estará sujeto a la aprobación de la administración contratante. Esto servirá al solo efecto de determinar la incidencia en el porcentaje de avance, sin afectar a los montos globales ofertados.

- **Plan de Inspección y Pruebas:** Deberá estar basado en el incluido en el Proyecto de Referencia. No se permitirá alteración de frecuencias de ensayos ni de especificaciones para la aceptación de los lotes ensayados.
- **Catastro.”**

Luego, se establecen normativas aplicables (Ver apartado 4 del presente informe), alcances y parámetros de diseño, condiciones para relevamiento topográfico y replanteo, capas estructurales de pavimento, drenaje, diseño de puentes, señalización y balizamiento, obras complementarias, etc.

Asimismo, se prevén consideraciones ambientales que contemplan la incorporación al diseño de lo volcado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales del MOPC (ETAGs), así como las definidas en los Programas del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que deriva del estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP).

7 CONTENIDO DE LA ENTREGA

El Contratista ha presentado la primera entrega del diseño de ingeniería, compuesto por la siguiente documentación técnica:

a) Memoria descriptiva y justificativa de la solución. Anexos.

b) Planos

Índice

1. Generales

- Plano de situación
- Plano de conjunto
- Planta de conjunto sobre ortofotos
- Planta general sobre ortofotos

2. Trazado y movimiento de tierras

- Planialtimetría. Planta y perfil longitudinal

Tronco principal – Eje 1

Acceso a Nanawa – Eje 6

Acceso a Ninfa – Eje 7

Cruce Triángulo – Eje 8

Rotonda acceso a Gral. Briguez – Eje 9

Eje urbano Gral. Briguez 01 – Eje 13

Eje urbano Gral. Briguez 02 – Eje 14

Eje urbano Gral. Briguez 03 – Eje 12

Eje urbano Gral. Briguez 04 – Eje 15

- Secciones transversales tipo

- Perfiles transversales

Tronco principal. Eje 1

Acceso a Nanawa. Eje 6

Acceso a Ninfa. Eje 7

Cruce Triángulo. Eje 8

Rotonda acceso a Gral. Briguez – Eje 9

Eje urbano Gral. Briguez 01 – Eje 13

Eje urbano Gral. Briguez 02 – Eje 14

Eje urbano Gral. Briguez 03 – Eje 12

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Eje urbano Gral. Bruguez 04 – Eje 15

- Plantas de detalle

Acceso a Nanawa. Eje 6

Acceso a Ninfa. Eje 7

Cruce Triángulo. Eje 8

Zona urbana de Gral. Bruguez

3. Hidrología e Hidráulica

- Detalles tipo de obras de drenaje

4. Diseño de estructuras y cimentaciones

- Puente PK. 4+258
- Puente PK. 32+480
- Puente PK. 148+772

5. Obras complementarias

- Estacionamiento de ómnibus y caseta refugio
- Dársena de estacionamiento
- Dársena de báscula de pesaje móvil
- Dársena de báscula de pesaje fija
- Puesto de peaje
- Plano tipo de acceso caminos existentes
- Detalle de alambrado y portón de acceso
- Detalle de protección de préstamos
- Detalle de paso de fauna

6. Señalización

- Detalles de señalización

7. Precatastro

- Planta general

8. Geología

- Perfil geológico de puentes
- Puente PK. 4+258
- Puente PK. 32+480
- Puente PK. 148+772

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

- Planta de ubicación de prospecciones
- Localización de sulfatos
- c) Pliego de especificaciones técnicas
- d) Computo y presupuesto
 - Listado de ítems
 - Análisis de los precios unitarios
 - Computo métrico
 - Presupuesto de las obras
 - Resumen de presupuesto de las obras
 - Mediciones auxiliares
- e) Control de calidad
 - Plan de inspección y pruebas
- f) Estudio de impacto ambiental preliminar (EIAp)
- g) Relatoría de impacto ambiental (RIMA)

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

8 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

El análisis efectuado sobre la documentación técnica prevé un enfoque basado en el Pliego de Bases y Condiciones (PBC), normativa aplicable y observaciones generales propias al diseño, como por ejemplo, incorporación de información para mejor interpretación.

Se verificará el cumplimiento del contenido tanto del PBC, como del Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP). Luego, serán incorporadas observaciones generales al diseño, relacionadas a cada especialidad.

Por último se incluirá un análisis de niveles de riesgo al cumplir o no con los requerimientos del caso, que será incorporado dentro de las observaciones generales.

La estructura del análisis será la siguiente:

X.X Especialidad

X.X.X Observaciones por requerimientos del Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

X.X.X Observaciones por requerimientos del Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

X.X.X Observaciones por criterios de diseño (incluye niveles de riesgo)

Los niveles de riesgo tendrán la escala expuesta a continuación:

En líneas generales se cumplen los requerimientos. Pueden existir observaciones leves que no afecten significativamente al proyecto.	Si bien se verifican requerimientos, total o parcialmente, surgen aspectos que deben ser corroborados. Podrían presentarse cambios al proyecto.	No se cumplen los requerimientos. Surgen observaciones que afectan significativamente al proyecto.

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9 ANALISIS REALIZADO

A continuación se expone el análisis realizado para cada especialidad contenida en el Estudio de ingeniería, siguiendo la metodología descripta.

9.1 Topografía y replanteo

9.1.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Relevamiento de campo	Anexo. Cartografía y topografía, en la que se describa el sistema de georreferencia utilizado, las bases de la poligonal y su comprobación. Se utilizará la cartografía del proyecto de referencia, completándola con todos los estudios topográficos de detalle que se consideren necesarios.	Se cumple con lo indicado.		
	Se tomará como base la cartografía incluida en el proyecto de referencia y el replanteo de la obra se realizará de acuerdo con la red primaria y secundaria definida en el Anexo N° 01. Cartografía y Topografía del Proyecto de Referencia.	Se cumple con lo indicado.		
	El contratista estará obligado a reponer los monolitos y puntos de referencia correspondientes a la red principal y secundaria que hayan sido removidos y/o no se puedan localizar.	Se cumple con lo indicado.		
	El contratista realizará levantamientos topográficos detallados para el diseño de aquellos elementos que requieran mayor detalle, como por ejemplo las zonas donde se ubican los puentes y alcantarillas. En estos casos se realizará un levantamiento taquimétrico de detalle en el entorno de los mismos a escala 1:500.	No se incluyen levantamientos de detalle en zona de puentes ni alcantarillas.		Se solicita el relevamiento aguas arriba y aguas abajo de cada elemento (Ver apartado 8.1.2). Debe incluirse topobatimetría. El relevamiento debe poder identificar las características de los cauce en cuestión.

Tabla 6. Análisis PBC Topografía y replanteo

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.1.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Relevamiento de campo	<p>En la Unidad 3 "Diseño de carreteras", Volumen 3.1 "Diseño geométrico vial" se establece, dentro del Capítulo 3.1.2 "Estudios de campo" (pág. 277), lo siguiente: "...En general, un estudio hidrológico hidráulico para el diseño de puentes requiere de información cartográfica y topográfica específica:</p> <p>En primer término, la caracterización de la(s) cuencas hidrográficas de los cauces de agua hasta el punto de salida a través de la plataforma vial, requieren de información cartográfica a escalas adecuadas para el dibujo del contorno de la cuenca y la determinación de sus principales parámetros. Dicha información proviene en general de cartas geográficas digitalizadas y/u ortoimágenes que se procesan con herramientas informáticas adecuadas para el dibujo de cuencas y determinación de sus principales características.</p> <p>A continuación y con el fin de recopilar datos necesarios para la modelización del cauce y áreas de inundación en las cercanías de un puente, se suelen realizar levantamientos topográficos del cauce y las riberas del curso de agua, implantando un eje estacado en el talweg o en una orilla no inundada. Dicho eje suele instalarse en una longitud aproximada de 2.000 m (1.000 m aguas arriba del sitio de la obra y 1.000 m aguas abajo de la misma)..."</p>	No se cumple con lo indicado.		Se solicita completar el relevamiento topográfico efectuado, cumplimentando lo indicado en el MCP.

Tabla 7. Análisis MCP Topografía y replanteo

9.1.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Relevamiento de campo	<p>Incorporar listado resumen de Referencias de Nivel con descripción y coordenadas de cada elemento en el cuerpo de la Memoria de Ingeniería, Capítulo 4.1 "Estudios Cartográficos y topográficos".</p> <p>Se entiende que dicha información se encuentra dentro del Anexo 01 – "Cartografía y Topografía", no obstante es considerado de importancia para el proyecto.</p>	

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Tabla 8. *Análisis Criterios de diseño Topografía y replanteo*

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

9.2 Estudios Geológicos y Geotécnicos

9.2.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Estudios Geológicos y geotécnicos	Anexo. Se incluirá un perfil geológico de la traza y se analizarán e indicarán las procedencias de materiales tanto para su uso como suelo estabilizado con cal, como para las capas de firme (base granular y concreto asfáltico) como áridos para hormigones.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 9. Análisis PBC Estudios geológicos y geotécnicos

9.2.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Estudios Geológicos y geotécnicos	En la Unidad 3 "Diseño de carreteras", Volumen 3.1 "Diseño geométrico vial" se establece, dentro del Capítulo 3.1.1 "Estudios necesarios para el diseño de las carreteras", lo siguiente: Los Estudios Geotécnicos permitirán conocer a profundidad las características físicas de los materiales y la resistencia de los mismos. Estos materiales deberán ser ensayados en laboratorios certificados para la realización de los mismos, y de acuerdo con las Normativas existentes, cu-yos procedimientos no podrán ser cambiados bajo ningún motivo.	Se cumple con lo indicado.		
	La totalidad de lo volcado en el Unidad 6: "Ensayos de materiales para construcción de carreteras". Indicaciones y normativa allí dispuesta.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 10. Análisis MCP Estudios geológicos y geotécnicos

9.2.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Estudios Geológicos y geotécnicos	Incorporar al cuerpo del informe principal lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> – Listado resumen con ubicación, lado, mantos encontrados (y espesores), etc. de cada prospección realizada, – Listado resumen de resultados de todos los ensayos realizados. 	
	Asimismo, dado que se tomó información de un estudio anterior, hacer mención al mismo en el actual informe. Dicho estudio se encuentra incorporado en el anexo.	

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Observaciones	NR
	El material existente en las zonas de préstamos en las inmediaciones del trazado no es apropiado para su utilización como núcleo de terraplenes ya que no presenta un CBR superior a 3 en la mayoría de los ensayos realizados (77%). Para utilizar estos materiales se tendrá que encapsular el núcleo del terraplén con otras capas impermeables.	
	No se debe utilizar el agua subterránea por su alto contenido de sales nocivas. Se recomienda el uso de agua de tajamares.	
	El material existente en las zonas de préstamo en las inmediaciones del trazado, mezclado con un 2,5% de cal útil vial logra valores de CBR adecuados para relleno, un pH mayor a 10 y un hinchamiento inferior al 1%. Se recomienda esta dosificación para los espaldones.	
	Se advierte que con un 3,00 % de cal se obtienen valores de CBR adecuados para subrasante mejorada e hinchamientos de 0,00%. De acuerdo a los resultados de los ensayos Eades & Grim realizados, con un contenido mínimo del 3,00 % de cal se cumpliría que el valor de pH del suelo será mayor de 12. Se recomienda esta dosificación para el coronamiento.	
	El material de préstamo para suelo-cal debe inspeccionarse, ya que no debe poseer niveles inadmisibles de sulfato. Se recomienda buscar en zonas secas cercanas a la traza. Se puede observar en el mapa de sulfatos del Apéndice 12 que en estas zonas las concentraciones son menores.	
	El material existente en las zonas de préstamo en las inmediaciones del trazado no es válido para conformar las capas de sub-base granular y base granular. Para el estudio de suministro de este material se han inventariado tres canteras próximas al área en estudio. Cualquiera de las tres canteras pueden suministrar áridos válidos para conformar estas capas cumpliendo los requerimientos de las Especificaciones Técnicas de proyecto, no obstante por cercanía, se recomienda la tercera de ellas, Heisecke.	

Tabla 11. Análisis Criterios de diseño Estudios geológicos y geotécnicos

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.3 Estudios Hidrológicos

9.3.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Estudios Hidrológicos	Anexo. En que se indiquen las cuencas que afectan a la traza, los caudales hidráulicos asociados, y la definición del sistema de drenaje de la ruta, tanto longitudinal como transversal.	No se cumple con lo indicado.		Restan cuencas de aporte consideradas para cada elemento. Restan cálculos de caudales asociados. Asimismo, no se definen pendientes longitudinales ni transversales del sistema de drenaje.
	Además de lo anteriormente expuesto, luego del análisis hidrológico – hidráulico se detectaron zonas en donde es necesario incorporar nuevas obras, de forma a asegurar el libre escurrimiento, evitando así acumulaciones o sobreelevaciones.	Se cumple con lo indicado.		
	El Contratista no podrá modificar las bases de diseño del drenaje del Proyecto de Referencia. No se podrán considerar coeficientes de escorrentía, tiempos de retorno u otros parámetros que arrojen resultados menos conservadores. Sólo se aceptará una revisión que implique mayor tamaño y número de las alcantarillas y/o cunetas.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 12. Análisis PBC Estudios hidrológicos

9.3.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Estudios Hidrológicos	Contenido de Unidad 4 "Diseño de drenaje de carreteras", Capítulo 4.1.2 "Hidrología".	A priori, se cumple con lo indicado.		Resta mayor detalle en cuanto a la aplicación de la metodología empleada. Deben mostrarse los resultados de cada paso.

Tabla 13. Análisis MCP Estudios hidrológicos

9.3.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Estudios Hidrológicos	Se requiere especificar con mejor nivel de detalle la metodología empleada con: curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia, cuencas de aporte, caudales resultantes, etc.	
	No obstante, en el Anexo no se especifican cuencas (y sus características) y caudales calculados.	

Tabla 14. Análisis Criterios de diseño Estudios hidrológicos

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.4 Estudio de Tránsito

9.4.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Estudio de Tránsito	Estudio de tránsito que defina los vehículos que discurren por el tramo objeto de estudio. Para así caracterizar las tipologías vehiculares y su proyección para el dimensionamiento de los firmes en el proyecto.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 15. Análisis PBC Estudio de tránsito

9.4.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Estudio de Tránsito	Contenido de la Unidad 3 "Diseño de carreteras", Volumen 3.1 "Diseño geométrico vial", Volumen 3.2 "Diseño estructural de carreteras" y Volumen 3.3 "Diseño de señalización y obras complementarias".	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 16. Análisis MCP Estudio de tránsito

9.4.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Estudio de Tránsito	Indicar en una escala adecuada los puestos de conteo vehicular volcados en el cuerpo de la memoria de ingeniería. Los gráficos actuales no permiten una correcta interpretación. Asimismo, las imágenes incorporadas contienen referencias incorrectas en cuanto a los puestos de medición empleados.	
	Incorporar tabla con resultados de TMDA para cada tramo analizado. Incorporar esquema representativo y clasificación vehicular.	
	Eliminar los valores de tránsito inducido para los primeros 3 años, dado que es el período de construcción de la obra y aun no se aplica su efecto. De todas formas, se entiende que dichos valores no se han considerado para la suma total del TMDA de cada año.	
	Se advierte una falla en la implementación de tasas de crecimiento correspondientes a vehículos pesados. Los valores volcados responden a la tasa de crecimiento poblacional, mientras que deberían guardar relación con la tasa del PIB, dado que el valor de la elasticidad que aplica es igual a 1,00. Producto de esta incongruencia, se emplean tasas del orden de un tercio del valor. Esto impactará directamente sobre los ejes equivalentes, provocando modificaciones sobre el diseño estructural y la evaluación económica.	

Tabla 17. Análisis Criterios de diseño Estudio de tránsito

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.5 Diseño Geométrico

9.5.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño Geométrico	<p>Parámetros de diseño</p> <p>Por tanto, la Ruta Chaco-i – Cruce Triángulo – General Bruguez se engloba dentro de la Red Primaria, siendo una vía bidireccional de una (1) calzada con dos (2) carriles, en terreno llano, cuyo diseño una vez pavimentada será para una velocidad de proyecto de 100 km/h y con control parcial de accesos. Se define el ancho de franja de dominio igual a 50 m.</p> <p>Clasificación según las características principales de las clases funcionales.</p> <p>Fuente: Manual de carreteras del Paraguay Unidad 3 Volumen 3.1 Diseño Geométrico Vial.</p>	Se cumple con lo indicado.		
	<p>La franja de dominio a considerar en este caso sería de 50 m de ancho.</p>	Se cumple con lo indicado.		
	<p>Características asociadas por tipo de Red y categorías.</p> <p>Fuente: Manual de carreteras del Paraguay Unidad 3 Volumen 3.1 Diseño Geométrico Vial</p> <p>En relación con el tramo Cruce Triángulo – General Bruguez, si bien este tramo no se encuentra dentro de la Ruta PY12, y no forma parte de una Ruta Nacional, en consideración a que conecta una ruta Nacional con una frontera internacional en General Bruguez se va a considerar para el presente proyecto que pertenece a la red Primaria del país y por lo tanto presenta las mismas características de diseño que el tramo anterior.</p>	Se cumple con lo indicado.		
	<p>La velocidad de proyecto de Pavimentación de la Ruta Nacional PY12, tramo "Chacoí – Cruce Triángulo – Gral. Bruguez es de 100 km/h.</p> <p>En el vial de Acceso a Ninfa la velocidad de proyecto es de 50 km/h.</p> <p>En la zona urbana de General Bruguez la velocidad de</p>	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		<p>Deben indicarse en la memoria de ingeniería los parámetros empleados en el diseño, para los accesos a Ninfa, Nanawa, Cruce Triángulo y Gral. Bruguez.</p> <p>Incorporar tablas de verificaciones para los mismos, de igual manera que lo efectuado para el</p>



PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	<p>proyecto es de 50 km/h, al tener la actuación un carácter urbano (glorieta de intersección, Acerados, accesos múltiples, etc.).</p> <p>En las zonas de aproximación a rotondas (intersección con Ruta PY09) se adopta la velocidad de proyecto igual a 40 km/h.</p> <p>El Contratista no podrá modificar la velocidad de proyecto, bajo ningún concepto.</p>			<p>tronco principal.</p> <p>Se hace notar que las siguientes curvas horizontales no verifican la velocidad de proyecto:</p> <p>Acceso Ninfa: Pr. 0+630 Pr. 1+944</p> <p>Ambas curvas poseen radios de 72m, no cumplen con el radio mínimo correspondiente a la velocidad de proyecto de 50 km/h. Dicho radio debe ser como mínimo de 80m.</p> <p>Acceso Gral. Bruguez: Pr. 0+755</p> <p>El radio empleado es de 50m. Debe emplearse el mismo radio anteriormente señalado.</p>
	<p>Condicionantes del alineamiento horizontal</p> <p>No se podrá modificar el trazado en planta definido en el Proyecto de Referencia, salvo ajustes menores, que deberán estar debidamente justificados y debiendo contar con la aprobación de la Fiscalización y la Contratante. En los casos en los que sea necesario realizar algún ajuste se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <p>La Franja de Construcción deberá estar emplazada dentro de los 50 metros correspondientes a la Franja de Dominio definida en el Proyecto de Referencia.</p> <p>Se dispondrá elementos de transición (clotoides) en las curvas de radio inferior a 3000, salvo en los tramos de accesos a Ninfa y General Bruguez y en las zonas urbanas</p> <p>Debe cumplirse con lo establecido en el Manual de Carreteras del Paraguay, Revisión 2019. Unidad 3. Diseño de carreteras (MOPC, Paraguay).</p> <p>Se completará el diseño geométrico de las intersecciones.</p>	<p>Se cumple con lo indicado.</p>		



PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	<p>Condicionantes del alineamiento vertical.</p> <p>No se podrá modificar el trazado en alzado definido en el Proyecto de Referencia ni en cotas absolutas ni en cotas relativas (altura del terraplén respecto a terreno existente), salvo ajustes menores, como por ejemplo el que se derive del encaje geométrico de las alcantarillas y de los pasos de fauna, y sin bajar, en ningún, caso la rasante del Proyecto de Referencia. En los casos para los que sea preciso realizar algún ajuste se deberá contar con la aprobación de la Fiscalización y Contratante, y se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <p>En los cruces con cauces de agua donde se han dispuesto puentes se asegurará que la máxima lámina de agua para la crecida de un periodo de retorno de 100 años presenta un resguardo de al menos un metro respecto de la cota inferior del tablero del puente.</p> <p>Se comprobará que la pendiente en cualquier punto de carretera, combinando pendiente longitudinal y transversal no es inferior al 0,50% de modo que permita la evacuación del agua. Se estudiará especialmente, la pendiente longitudinal en las zonas de peralte "0" (zonas de transición recta – clotoide).</p> <p>Cuando sea necesaria la elevación de la rasante del Proyecto de Referencia por encaje geométrico de alcantarillas y pasos de fauna se tendrá en cuenta un recubrimiento mínimo de 55 cm en el eje de la plataforma y nunca inferior a 40 cm en el punto más desfavorable de la plataforma, para garantizar que el paquete estructural pasa completo sobre la obra.</p> <p>Se modificarán los acuerdos verticales existentes que no cumplan lo definido en el</p>	<p>No se cumple con lo indicado</p>		<p>Existen sectores donde no se verifica una altura de rasante mínima tal que pueda aplicarse la totalidad del paquete estructural.</p> <p>Tal es el caso de alcantarillas en Pr. 0525, 1+236, 2+400, etc.</p> <p>Se entiende que las alcantarillas proyectadas en gran medida no verifican valores de tapadas mínimas.</p> <p>Se requiere rectificar el diseño altimétrico debido a ello.</p> <p>Se solicitan perfiles transversales de desagüe para todas las alcantarillas, a fines de verificar valores de tapadas y escurrimientos.</p> <p>Ver sectores de rasante donde se produzcan puntos bajos de calzada en coincidencia con zonas de transición de peralte. Esto se manifiesta, por ejemplo, en el sector comprendido entre Pr. 4+400 a 4+900 y Pr. 149+100 a 149+700, donde el diseño altimétrico resulta en lomas sucesivas con puntos bajos en transiciones de peralte. Esto genera situaciones no deseables desde el punto de vista de la seguridad vial.</p> <p>Pendientes de 0% o cercanas donde es probable que se acumule agua.</p>

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	Manual de Carreteras del Paraguay.			
	<p>Condicionantes de la sección transversal.</p> <p>La sección transversal del diseño final se ajustará, como mínimo, a las dimensiones definidas en el Proyecto de Referencia.</p> <p>Se modifica la sección transversal existente sin pavimentar, por una que cumpla las especificaciones del Manual, de 7 m de calzada y banquetas de 2,50 m de ancho y sobre ancho de plataforma (SAP) de 0,50 m a cada lado.</p> <p>La vía actual no presenta peraltes adecuados en recta y alineaciones curvas. Se diseñarán unos peraltes óptimos para la velocidad de diseño de 100 km/h, de acuerdo con las especificaciones del Manual de Carreteras del Paraguay.</p> <p>No se podrá disminuir los espesores de saneo bajo los rellenos definidos en el apartado 5.6 del Anexo 02. Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales del Proyecto de Referencia.</p>	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 18. Análisis PBC Diseño geométrico

9.5.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño Geométrico	<p>Contenido de la Unidad 3 "Diseño de carreteras", Volumen 3.1 "Diseño geométrico vial", Volumen 3.2 "Diseño estructural de carreteras".</p>	En líneas generales se cumple con lo indicado.		<p>Ver el caso de las curvas horizontales mencionadas en el apartado anterior respecto a:</p> <p>1) Acceso Ninfa: Pr. 0+630 y Pr. 1+944</p> <p>2) Acceso Gral. Bruguez: Pr. 0+755.</p>

Tabla 19. Análisis MCP Diseño geométrico

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.5.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Diseño Geométrico	Incorporar replanteo de ejes y datos de Referencias de Nivel en planos de planialtimetrías.	
	Incorporar referencias de elementos ubicados dentro de perfiles altimétricos, en planos de planialtimetrías.	
	En memoria de ingeniería, adicionar las Progresivas de las curvas expuestas en tabla de página 75.	
	Respecto a plantas de detalle de intersecciones (incluir accesos a zonas urbanas), añadir: replanteo de curvas, niveles de pavimento (calzadas acotadas) y simulación de giros de vehículos de diseño.	
	En memoria de ingeniería, incorporar verificación geométrica (planimétrica y altimétrica) según MCP para los accesos urbanos del presente proyecto.	
	Reubicar vértices de curvas verticales en Progresivas redondeadas a enteros. De igual manera, aplicar longitudes de curvas verticales redondeadas a números enteros. Es el caso de los accesos a Nanawa, Ninfa, Cruce Triángulo, etc.	
	Añadir cotas de desagüe de alcantarillas en perfiles altimétricos correspondientes a planos de planialtimetrías.	
	A priori, se advierte la existencia de alcantarillas que no verificarían tapadas mínimas. Se solicitan perfiles transversales de desagüe para todas las alcantarillas, a fines de verificar valores de tapadas y escurrimientos. Por otro lado, en caso de haber efectuado las verificaciones estructurales pertinentes, adjuntar cálculos que justifiquen la adopción de dichos valores de tapada.	
	Ver sectores de rasante donde se produzcan puntos bajos de calzada en coincidencia con zonas de transición de peralte. Esto se manifiesta, por ejemplo, en el sector comprendido entre Pr. 4+400 a 4+900 y Pr. 149+100 a 149+700, donde el diseño altimétrico resulta en lomadas sucesivas con puntos bajos en transiciones de peralte. Esto genera situaciones no deseables desde el punto de vista de la seguridad vial. Pendientes de 0% o cercanas donde es probable que se acumule agua.	
	En relación a la observación anterior, eliminar puntos de ascenso y descenso consecutivos, llamados comúnmente espalda de camello. Al margen de cuestiones de seguridad vial, este tipo de diseño ocasiona incrementos en cantidades de proyecto.	
	En planos de secciones transversales se observan cunetas revestidas en "V" a ambos lados de calzada, para perfiles a dos aguas. Incorporar altimetría de las mismas. Esto se manifiesta en los siguientes tramos: Pr. 0+000 a 2+500, Pr. 8+387 a 9+527, Acceso a Gral. Bruguez, Zona urbana Ninfa.	
	En secciones transversales, hoja 2/5, corresponde la aplicación de cordones cuneta a ambos lados de calzada.	
	Aclarar análisis de efectos de pendientes longitudinales en vehículos pesados (hipótesis de velocidades empleadas, casos de aplicación, etc.). De todas formas, dado que las pendientes longitudinales de rasante se encuentran por debajo del 2%, se entiende que no existen inconvenientes al respecto.	
	Si bien se entiende que las condiciones de entorno del proyecto son limitantes, se observa que ciertas curvas no verificarían longitudes mínimas de desarrollo, ni deflexiones, así como tampoco se verificarían distancias entre curvas sucesivas; de acuerdo al MCP.	

Tabla 20. Análisis Criterios de diseño Diseño geométrico

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

9.6 Movimiento de suelos

9.6.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Trazado y movimiento de tierras	Anexo Trazado y movimiento de tierras, en el que se justifique el trazado, los parámetros utilizados tanto en planta como en alzado y se suministren los listados de todos los ejes. También debe contemplar los volúmenes de movimiento de tierras e incluir un diagrama de masas.	Se cumple parcialmente con lo indicado.		Resta incorporar el diagrama de masas en el conjunto de la documentación técnica.

Tabla 21. Análisis PBC Trazado y movimiento de tierras

9.6.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Trazado y movimiento de tierras	Contenido de la Unidad 3 "Diseño de carreteras", Volumen 3.1 "Diseño geométrico vial", Sección 3.1.1.8. "Criterios de diseño de la sección transversal".	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 22. Análisis MCP Trazado y movimiento de tierras

9.6.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Trazado y movimiento de tierras	<p>A fines de evaluar el impacto sobre las cantidades de movimiento de suelos en el ajuste de la rasante de proyecto, se analizaron cambios sobre dos tramos de 1,00 Km. de longitud en los que se requería alguna modificación sobre alcantarillas para verificar una tapada 1,00m. (ver apartado de diseño hidráulico).</p> <p>Los tramos contemplados fueron: Pr. 39+340 a 40+321 y Pr. 72+100 a 73+100.</p> <p>En el primer caso se cuantificó un incremento de aproximadamente 1.000m³, mientras que para el segundo caso resultó un aumento de 350m³ de terraplén.</p>	

Tabla 23. Análisis Criterios de diseño Trazado y movimiento de tierras

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.7 Diseño de pavimentos

9.7.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño de pavimentos	<p>Diseño de pavimentos, en el que se justifique la estructura del firme, que deberá ser obligatoriamente la del Proyecto de Referencia.</p> <p>El pavimento para proyectar será de nueva ejecución a lo largo de la totalidad del trazado, desde Chacoí hasta General Bruguez, y estará compuesto por las capas o estructura de pavimento indicadas en el PBC.</p>	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 24. Análisis PBC Diseño de pavimentos

9.7.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño de pavimentos	<p>Contenido de la Unidad 3 "Diseño de carreteras", Volumen 3.2 "Diseño estructural de carreteras".</p>	En líneas generales, se cumple con lo indicado.		

Tabla 25. Análisis MCP Diseño de pavimentos

9.7.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Diseño de pavimentos	Se advierte la falta de estudios de alternativas de paquetes estructurales, por ejemplo con la aplicación de estructuras con suelo cemento que en esta región y por el tipo de suelos tal vez impliquen una doble estabilización con cal en primea instancia y luego con cemento.	
	Respecto al mejoramiento de la subrasante: se plantean dos capas de suelo Cal de 30,00 cm. Se entiende que podría plantearse una única capa y luego una capa de suelo cemento de 20,00 cm de espesor.	
	Se entiende que los parámetros de diseño son muy conservadores: Confiabilidad, Coeficientes de drenaje.	
	En relación a los paquetes estructurales de los tramos 4 y 5, se considera que podrían ser ajustados	

Tabla 26. Análisis Criterios de diseño Diseño de pavimentos

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.8 Diseño Hidráulico

9.8.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño Hidráulico	En el Anexo 03. Hidrología e Hidráulica del Proyecto de Referencia se desarrolla el capítulo de drenaje. En el mismo, se ha adoptado el criterio de sustituir todas las alcantarillas existentes, debido a que la capacidad hídrica de las mismas es insuficiente, y que no puede garantizar un correcto estado de las mismas.	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		Si bien se relevaron alcantarillas existentes, no se indica su ubicación. Deben incorporarse dicha información tanto en la memoria de ingeniería como en planos. No obstante, se advierte la mención dentro de la memoria, en relación a la demolición de la totalidad de obras existentes.
	Además de lo anteriormente expuesto, luego del análisis hidrológico – hidráulico se detectaron zonas en donde es necesario incorporar nuevas obras, de forma a asegurar el libre escurrimiento, evitando así acumulaciones o sobreelevaciones.	Se cumple con lo indicado.		
	El Contratista no podrá modificar las bases de diseño del drenaje del Proyecto de Referencia. No se podrán considerar coeficientes de escorrentía, tiempos de retorno u otros parámetros que arrojen resultados menos conservadores. Sólo se aceptará una revisión que implique mayor tamaño y número de las alcantarillas y/o cunetas.	Se cumple con lo indicado.		
	Corresponde al contratista, durante la redacción del Diseño Final, situar y ajustar geométricamente la ubicación de las nuevas obras de drenaje una vez realizados los levantamientos topográficos de detalle, respetando los criterios de diseño hidráulico considerados en el Anexo 03 del Proyecto de Referencia, así como la elaboración de los planos de detalle de cada obra de drenaje.	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		Resta la incorporación de perfiles transversales de desagüe a fines de analizar la correcta implementación y funcionamiento de alcantarillas de proyecto.

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	La pendiente longitudinal de las alcantarillas se ajustará a la rasante del terreno natural y en ningún caso se enterrará la salida de la obra de drenaje por un criterio de pendiente mínima, ya que eso implicaría su aterramiento.			
	Los hormigones empleados para la ejecución de alcantarillas deben ser fabricados atendiendo la agresividad del ambiente con presencia de sales en el terreno y el agua, debiendo emplearse hormigones con cementos sulforresistentes cuando su contenido en sulfatos sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos.	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		Se advierte la existencia de ensayos de sales y sulfatos, con presencia de los mismos. Sin embargo no se hace mención a los tipos de hormigones a emplear en dicho casos.
	No podrá reducirse la longitud total de los puentes, respecto de la contemplada en el proyecto referencial.	Se cumple con lo indicado.		
	No podrá reducirse el ancho del tablero de los puentes respecto de la considerada en el proyecto referencial.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 27. Análisis PBC Diseño hidráulico

9.8.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño Hidráulico	Contenido de Unidad 4 "Diseño de drenaje de carreteras", Capítulo 4.1.3 "Diseño de alcantarillas".	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		Restan cuencas de aporte consideradas para cada elemento. Restan caudales asociados. Asimismo, no se definen pendientes longitudinales ni transversales del sistema de drenaje. En general, se solicita incorporar mayor nivel de detalle, en cuanto a lo expuesto en el MCP.

Tabla 28. Análisis MCP Diseño hidráulico

9.8.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Diseño Hidráulico	Si bien se incorpora dentro de la documentación técnica de proyecto un listado de alcantarillas proyectadas, se solicita incorporar las cuencas y los caudales calculados, asociados a las mismas.	

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

Ítem	Observaciones	NR
	Asimismo, como se menciona en el apartado 8.8.1, resta la incorporación de perfiles transversales de desagüe a fines de analizar la correcta implementación y funcionamiento de alcantarillas de proyecto, verificando valores de tapadas mínimas.	
	Por otro lado, una vez efectuado el relevamiento de detalle aguas arriba y aguas debajo de los cauces (tal cual se indica en apartado 8.1.2), debe efectuarse nuevamente la modelación de los puentes de proyecto, a fines de verificar las condiciones de diseño. Es posible que surjan modificaciones en las condiciones de escurrimiento.	
	En cuanto a la incorporación de cunetas revestidas en zonas urbanas: se advierte la existencia de la verificación de la sección propuesta (volcada en planos de detalle de obras de drenaje). Sin embargo, no se observa altimetría ni disposición clara de las mismas en planimetría para cada caso de aplicación.	
	Finalmente, se deberá indicar la pendiente transversal de la cuneta correspondiente a los cordones cuneta contemplados en el proyecto.	
	La longitud de las alcantarillas debe redondearse a decimas (múltiplos de 0,10m).	
	Aclarar valores de revancha adoptados para diseño altimétrico de rasante en sectores donde se ubiquen alcantarillas proyectadas.	
	Se advierte que la totalidad de las alcantarillas transversales proyectadas poseen la misma longitud (16,00m). Estos deberían variar en función a diferencias en ubicación altimétrica, posible aplicación de peraltes, etc.	

Tabla 29. Análisis Criterios de diseño Diseño hidráulico

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.9 Diseño de puentes

9.9.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño de puentes	Diseño de puentes: donde se detalle la tipología estructural de los puentes: hormigón armado, pretensado o postensado, tipo de tablero, pilas y cimentación, así como sistema constructivo. Se incluirá la prueba de carga de los puentes de acuerdo con la normativa internacional, se sugiere emplear la Norma Española "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera" del Ministerio de Fomento.	Se cumple con lo indicado.		
	No podrá reducirse la longitud total de los puentes, respecto de la contemplada en el proyecto referencial.	Se cumple con lo indicado.		
	No podrá reducirse el ancho del tablero de los puentes respecto de la considerada en el proyecto referencial.	No es posible verificar lo indicado.		
	Podrá modificarse la separación y el número de las vigas del tablero respecto de las contempladas en el proyecto referencial, lo cual deberá estar convenientemente justificado.	Se cumple con lo indicado.		
	En la posición de las vigas extremas se tendrá en consideración la necesidad de disponer sumideros en el tablero y el detalle constructivo de su evacuación. El agua del sumidero se evacuará convenientemente para evitar que el vertido se produzca sobre superficies de hormigón.	Se advierten observaciones.		Incorporar detalle en la documentación técnica de proyecto.
	En el diseño del puente se contemplará lo necesario para una sustitución de los neoprenos en el futuro y en particular se tendrá en consideración la previsión de espacio y elementos resistentes para la colocación de gatos hidráulicos de izado del tablero.	Se advierten observaciones.		Incorporar detalle en la documentación técnica de proyecto.
	En el detalle de armado del zuncho perimetral de la losa donde apoya el pretil se tomará en consideración las recomendaciones y/o especificaciones del fabricante con relación a la resistencia del hormigón, dimensiones del zuncho o viga de anclaje, armado mínimo u otras que pueda realizar.	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		Incorporar detalles de armado. Armaduras y encofrado.

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	El espesor de la losa de compresión de los puentes no será inferior a 25 cm en ningún caso.	Se cumple con lo indicado.		
	En el caso de que se considere la contribución estructural en el puente de las losetas de encofrado perdido del tablero del puente deberá garantizarse y justificarse adecuadamente la transmisión de esfuerzos.	Se cumple con lo indicado.		
	El proyecto deberá contemplar que los hormigones empleados para la ejecución de los puentes deben ser fabricados atendiendo la agresividad del ambiente con presencia de sales en el terreno y el agua. De forma particular, en el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá especificarse que los hormigones deben poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos.	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		Se advierte la existencia de ensayos de sales y sulfatos, con presencia de los mismos. Sin embargo no se hace mención a los tipos de hormigones a emplear en dicho casos.
	En el diseño de ingeniería a presentar por el Contratista, deberá de contemplar en los puentes a ejecutar, canalizaciones para el cruce de líneas de servicio que se puedan prever: eléctricas, de comunicaciones, agua potable, etc.	Se advierten observaciones.		Incorporar detalle en la documentación técnica de proyecto.
	Se incluirá la prueba de carga de los puentes de acuerdo con alguna normativa internacional. Se sugiere el empleo de la Norma Española "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera" del Ministerio de Fomento.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 30. Análisis PBC Diseño de puentes

9.9.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Diseño de puentes	Contenido de Unidad 4 "Diseño de drenaje de carreteras", Volumen 4.2 – "Guía para el diseño de puentes".	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado		Deberá preverse mayor detalle en cálculos y modelaciones efectuadas para pilas y estribos. Incorporar cálculo y detalle de disposición y características de armaduras.

Tabla 31. Análisis MCP Diseño de puentes

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.9.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Diseño de puentes	Incorporar información relevante de cada elemento componente (vigas, pilas, estribos, apoyos de neopreno, etc.) dentro del cuerpo del informe principal.	
	Restan planos de detalle de vigas pretensadas, tableros, losas de aproximación y apoyos de neopreno. Asimismo, restan cálculo de armaduras y detalles de armado de todos los elementos.	
	Exponer modelación y resultados de cálculo correspondientes a pilas y estribos. Obtención de módulo de balasto horizontal.	

Tabla 32. Análisis Criterios de diseño Diseño de puentes

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

9.10 Diseño de obras complementarias

9.10.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Obras complementarias	Se dispondrán como mínimo las siguientes dársenas de buses: <ul style="list-style-type: none"> • Progresiva 2+840 Lado Derecho • Progresiva 3+000 Lado Izquierdo • Progresiva 9+340 Lado Izquierdo • Progresiva 9+460 Lado Derecho <ul style="list-style-type: none"> • Progresiva 102+200 Lado Izquierdo • Progresiva 102+300 Lado Derecho <ul style="list-style-type: none"> • Progresiva 121+900 Lado Izquierdo • Progresiva 122+000 Lado Derecho • Progresiva 137+800 Lado Derecho <ul style="list-style-type: none"> • Progresiva 137+940 Lado Izquierdo • Progresiva 143+500 Lado Izquierdo • Progresiva 143+600 Lado Derecho <ul style="list-style-type: none"> • Progresiva 148+440 Lado Izquierdo • Progresiva 148+540 Lado Derecho 	Se cumple con lo indicado.		
	Además de en las progresivas antes mencionadas, se preverán seis paradas adicionales a definir en la fase de diseño final.	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		No se encuentran indicados en plano de obras complementarias ni computo métrico.
	En las dársenas de buses se deberán implantar basureros empotrados.	No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.		No se encuentran indicados en plano de obras complementarias ni computo métrico.
	Se presentan en el Proyecto de Referencia los planos y las especificaciones técnicas del Puesto de Peaje y Pesaje.	Se cumple con lo indicado.		
	Se prevé además la adecuación de alcantarillas y puentes, para la previsión de pasos de fauna. Se seguirán las especificaciones técnicas particulares para el caso, tal como se detalla en el PBC.	Se cumple con lo indicado.		

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	<p>Señalización y Balizamiento En el Anexo 08. Señalización y Balizamiento del Proyecto de Referencia se describen las características y condicionantes para realizar estas labores.</p> <p>Los trabajos se desarrollarán de acuerdo con el Manual de Carreteras del Paraguay, Unidad 3 – Volumen 3.3.</p> <p>En la redacción del Diseño Final, el Contratista desarrollará en detalle los planos de señalización vertical y horizontal, así como a los elementos de balizamiento y seguridad vial.</p> <p>En el proyecto de construcción se detallarán los planos de desvíos de tráfico y señalización de acuerdo con el procedimiento constructivo propuesto en la Memoria Técnica a presentar por el contratista, de acuerdo con lo establecido en el punto 8.1 "Documentación técnica a presentar", apartado 8 "Requerimientos adicionales", Sección III "Criterios de Evaluación y Calificación" del presente Pliego de Bases y Condiciones.</p> <p>En el diseño final se incluirán los planos de detalle de la barrera metálica que deberá tener un nivel de contención H1, de acuerdo con la norma europea UNE-EN 1317.</p> <p>También se definirá con detalle el pretil a instalar en los puentes, el cual deberá tener un nivel de contención H2, de acuerdo con la norma europea UNE-EN 1317.</p> <p>Los dispositivos seleccionados/ofertados e incluidos en el diseño final deberá obligatoriamente contar con el Certificado de Constancia de Prestaciones por el fabricante junto con el Certificado de Conformidad CE emitido por el ente acreditador, según establece el Anexo ZA de la norma europea EN 1317-5.</p> <p>La ubicación de los pórticos de señalización será definida en el Diseño Final en conjunto con el MOPC.</p>	Se cumple parcialmente.		<p>Resta incorporar:</p> <p>1) Plano de detalle de barreras metálicas. Las mismas se encuentran computadas. Se deberán incorporar en planialtimetrías (en planta, indicando lado, progresiva de inicio y fin y longitudes).</p> <p>2) Señalización y balizamiento: Incorporar criterios y aspectos principales en el cuerpo principal de la memoria de ingeniería.</p> <p>Si bien existen planos de detalle de señalización y demarcación, no se observa detalle de implementación en intersecciones de proyecto, ni en los tramos de ruta. Incorporar a la documentación técnica, planimetría de señalización y demarcación, incluyendo intersecciones.</p>



PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	<p>Iluminación en travesías e intersecciones Deberá contemplarse la iluminación de:</p> <p>En la intersección con la Ruta PY09 (Progresiva 6+370) En la intersección con el acceso a Colonia Ninfa (Progresiva 102+400) En la intersección con el Cruce Triángulo (Progresiva 143+800) La travesía de Ninfa. Los viales urbanos de General Díaz.</p> <p>La longitud mínima de las zonas a iluminar será la establecida en el Anexo 09. Obras Complementarias del Proyecto de Referencia. El sistema de iluminación deberá cumplir con los criterios establecidos en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobado por R.D. 1890/08, y su Instrucción técnica complementaria ITC-EA-02. Además, el proyecto deberá contar con el visto bueno de la A.N.D.E. y la Fiscalización de las Obras.</p> <p>Los niveles de iluminación para carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados con velocidades superiores a 60 km/h, tendrán los valores de referencia siguientes: Luminancia media $L_m \geq 1,50$ (cd/m²) Uniformidad global $U_o \geq 0,40$ Uniformidad Longitudinal $U_l \geq 0,70$ Incremento Umbral $TI \leq 10 \%$ Relación entorno $SR \geq 0,50$</p> <p>Los niveles de iluminación para vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones con velocidades superiores a 60 km/h, tendrán los valores de referencia siguientes: Luminancia media $L_m \geq 0,75$ (cd/m²) Uniformidad global $U_o \geq 0,40$ Uniformidad Longitudinal $U_l \geq 0,60$ Incremento Umbral $TI \leq 15 \%$ Relación entorno $SR \geq 0,50$</p> <p>Los niveles de iluminación para carreteras locales en áreas rurales y Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante, con velocidades</p>	<p>No es posible determinar el cumplimiento de lo indicado.</p>		<p>Si bien los criterios indicados en el PBC se exponen dentro del anexo 09 de la memoria de ingeniería, restan los cálculos y verificaciones pertinentes (verificaciones luminotécnicas y eléctricas). Asimismo deberán presentarse planos correspondientes al proyecto de iluminación. Incorporar planimetría de iluminación, donde se indique posición y tipo de columnas, disposición de cableado con secciones y longitudes; y los planos tipo y de detalle que apliquen. Asimismo, incorporar cálculo de fundaciones de columnas de alumbrado. Se advierte un cómputo de columnas de iluminación, sin embargo se observa la falta del resto de los elementos que conforman el sistema de iluminación. Incorporar.</p>

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	<p>superiores a 30 km/h e inferiores a 60 km/h, tendrán los valores de referencia siguientes:</p> <p>Luminancia media $L_m \geq 0,75$ (cd/m²)</p> <p>Uniformidad global $U_o \geq 0,40$</p> <p>Uniformidad Longitudinal $U_l \geq 0,50$</p> <p>Incremento Umbral $TI \leq 15 \%$</p> <p>Relación entorno $SR \geq 0,50$</p> <p>Los niveles de iluminación para rotondas serán un 50% mayores que los niveles de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:</p> <p>Iluminancia media horizontal $E_m \geq 40$ lux</p> <p>Uniformidad media $U_m \geq 0,5$</p> <p>Deslumbramiento máximo $GR \leq 45$</p> <p>Además de la iluminación de la rotonda el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 200 m en ambos sentidos.</p>			

Tabla 33. Análisis PBC Obras complementarias

9.10.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Obras complementarias	Contenido de Unidad 3 "Diseño de carreteras", Volumen 3.3 "Diseño de señalización y obras complementarias".	No se advierten observaciones.		

Tabla 34. Análisis MCP Obras complementarias

9.10.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Obras complementarias	<p>En el plano tipo de acceso se indica una cuneta proyectada. Se solicita corregir dicho plano dado que se entiende que no se prevé el diseño de cunetas laterales.</p> <p>En caso que exista diseño de cunetas, incorporarlo en planialtimetrías y perfiles transversales de proyecto.</p>	

Tabla 35. Análisis Criterio de diseño Obras complementarias

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.11 Precatastro

9.11.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Precatastro	<p>Catastro y Plan de Acción Social</p> <p>El Contratista deberá realizar el Catastro para los predios afectados en este llamado, que deberá efectuar en el marco del diseño final y deberá ser entregado a los doce (12) meses de la firma del contrato. El Contratista deberá coordinar, a través de su equipo social, con el equipo de profesionales sociales del MOPC, articulando permanentemente las actividades de difusión y consulta necesarias para el relevamiento, tanto de datos técnicos como sociales. El objeto principal es que el contratista provea al MOPC de toda la documentación e información necesaria y suficiente para identificar con precisión a todos los afectados por las obras de construcción de la Ruta Nacional PY12, tramo "Chacoí – Triángulo – Gral. Bruguez y Accesos. Se resalta que el tramo objeto del llamado se encuentra comprendido dentro de la Ley N° 5389/15.</p> <p>La información proporcionada deberá ser la necesaria y suficiente a fin de que el Estado a través del MOPC pueda obtener el derecho de ocupación, posesión y dominio de los inmuebles o la parte de los inmuebles (con las mejoras incluidas en ellos) comprendidos en el área destinada a la franja de dominio de la obra referida, de acuerdo con el diseño final, y con ello ejecutar la obra.</p> <p>De igual modo, además del Catastro de las propiedades (con la correspondiente identificación y título de sus propietarios), el servicio comprenderá la provisión de la información y documentación que permita identificar a los poseedores u ocupantes precarios que hayan realizado alguna mejora de cualquier tipo (edilicia, agroforestal, o de cualquier otra índole).</p> <p>En el Proyecto de Referencia se incluyen varias documentaciones que servirán de antecedentes, entre los que se encuentran:</p> <p>Planos de catastro: donde se</p>	Se cumple con lo indicado.		

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
	<p>identifican las propiedades afectadas</p> <p>Estudio de Pre-catastro: donde se presenta una planilla de avalúo de las propiedades y de las mejoras (edilicias y agroforestales)</p> <p>Línea de base social: que incluye la información del Censo socioeconómico realizado.</p> <p>El estudio de Catastro a realizar deberá estar formado por un conjunto de antecedentes técnicos, avalados y sustentados por la documentación legal correspondiente. El cual deberá contener como mínimo:</p> <p>Planos de Catastro</p> <p>Base de Datos de afectados</p> <p>Carpetas de Afectación</p> <p>Ver el Anexo IV de los Términos de Referencia del Catastro y Plan de Acción Social.</p>			

Tabla 36. Análisis PBC Precatastro

9.11.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Precatastro	Contenido de Unidad 3 "Diseño de carreteras".	No se advierten observaciones.		

Tabla 37. Análisis MCP Precatastro

9.11.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Precatastro	En planta general de Precatastro, indicar datos de cada predio: propietario, superficie total, superficie afectada, mejoras implementadas, etc.	
	En planta general de Precatastro, incluir anchos de franja de dominio actual y de proyecto.	

Tabla 38. Análisis Criterio de diseño Precatastro

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.12 Plan de obras

9.12.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Plan de obras	Incorporar Plan de Obra y Plan de Avance Físico-Financiero.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 39. Análisis PBC Plan de obras

9.12.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Plan de obras	Contenido de Unidad 3 "Diseño de carreteras" y Unidad 5 "Construcción de carreteras".	No se advierten observaciones.		

Tabla 40. Análisis MCP Plan de obras

9.12.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Plan de obras	Se advierte la omisión de tareas de inspección y control de obra dentro del plan de obra. No se contemplan controles sobre el avance de la obra (mezclas, ensayos de suelos, etc.), con lo cual, el mismo constituye un plan de carácter preliminar.	

Tabla 41. Análisis Criterio de diseño Plan de obras

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

9.13 Cómputos, costos y presupuesto de obra

9.13.1 Observaciones por requerimientos de Pliego de Bases y Condiciones (PBC)

Ítem	Requerimientos PBC	Observaciones	NR	Comentarios
Cómputos, costos y presupuesto de obra	Se incluirá justificación de mediciones y presupuesto por cada tramo terminado y utilizable. El presupuesto resultante del Diseño Final deberá coincidir con el “precio ofertado” establecido por el Contratista en su oferta para cada tramo. Para la elaboración del presupuesto el contratista adjudicado deberá de presentar los precios unitarios con su respectivo análisis para cada tramo, de acuerdo con el formulario 2.1 a de “Análisis de precios unitarios” que figura en la Sección IV del Pliego de Bases y Condiciones del llamado. En el caso que se requieran nuevos ítems, la determinación de los precios unitarios de los mismos deberá realizarse conforme a la composición de los precios del resto de ítems presentados con el diseño final, para cada tramo. De no poder deducirse en base a la composición de los precios de los ítems presentados, el contratista presentará el análisis de precio unitario el cual estará sujeto a la aprobación de la administración contratante. Esto servirá al solo efecto de determinar la incidencia en el porcentaje de avance, sin afectar a los montos globales ofertados.	Se cumple con lo indicado.		

Tabla 42. Análisis PBC Cómputos, costos y presupuesto de obra

9.13.2 Observaciones por requerimientos de Manual de Carreteras de la República del Paraguay (MCP)

Ítem	Requerimientos MCP	Observaciones	NR	Comentarios
Cómputos, costos y presupuesto de obra	Contenido de Unidad 3 “Diseño de carreteras”, Unidad 4 “Diseño de drenaje de carreteras” y Unidad 5 “Construcción de carreteras”.	No se advierten observaciones.		

Tabla 43. Análisis MCP Cómputos, costos y presupuesto de obra

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

9.13.3 Observaciones por criterios de diseño

Ítem	Observaciones	NR
Cálculos, costos y presupuesto de obra	En relación a los ítems de estructura de pavimento, se advierte que, a grandes rasgos, las cantidades verificadas se encuentran en el orden correcto.	
	Teniendo en cuenta las observaciones contempladas en el diseño geométrico, se entiende que podrían surgir importantes variaciones en las cantidades de movimientos de suelos, ante posibles modificaciones en la rasante de proyecto.	
	Se entiende que los ítems más importantes podrían tener un ajuste en sus precios unitarios de entre un 5,00 a un 20,00%. Aplica para: Terraplén (15,00%), Base Granular (10,00%), Suelo Estabilizado con cal (20,00%) y Capas de concreto asfáltico (10,00%).	

Tabla 44. Análisis Criterios de diseño Computo métrico

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

10 ACCIONES DE CONSULTORÍA PARA REVISIÓN DE PROYECTO

En primera instancia se realizó una revisión general del proyecto, empleando un análisis sobre cada especialidad contenida de acuerdo a la metodología citada.

Luego del análisis se confeccionó un primer informe de revisión para elevar ante autoridades del BID y MOPC, acompañado de una presentación virtual donde se expusieron las principales observaciones encontradas y se propusieron alternativas de acción a fines de estimar el impacto de modificaciones sobre el diseño en el monto total.

Una vez entregados los archivos del informe y presentación, el equipo técnico del MOPC efectuó un análisis por su parte y se llevó a cabo una reunión virtual el día 11 de Mayo.

Allí fueron indicados por parte del MOPC ajustes sobre secciones de alcantarillas, conformación de capas de estructura de pavimento y configuración de la obra básica (contemplando un ancho total de banquetas de 2,00m), y ajustes de precios en base a licitaciones vigentes en el país.

A partir de los intercambios generados tanto con el BID como con el MOPC, se ha avanzado sobre la presente versión del informe de revisión, que contiene los impactos de los ajustes indicados.

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

11 HALLAZGOS DE LA CONSULTORÍA

A partir de la revisión efectuada surgen posibles intervenciones a ejecutar sobre el proyecto, ya sea por correcciones sobre el diseño base, o bien por optimizaciones sobre el mismo.

En los apartados que siguen podrá apreciarse con mayor detalle lo mencionado.

11.1 Tapadas de alcantarillas

En primera instancia se realizaron ajustes estimados sobre la rasante de proyecto a fines de evaluar el impacto sobre las cantidades de movimiento de suelos (ítem con gran incidencia sobre el monto de proyecto), sobre las siguientes condiciones:

- Verificación de valores mínimos de tapada de alcantarillas en todo el proyecto (se tomó 1,00m),
- Ajuste de rasante por tapada en dos tramos de prueba de 1,00Km de longitud aprox.: Pr.39+340 a 40+321 y Pr. 72+180 a 73+110,
- Considerar un ajuste sobre 160 Km. (con 1.000m³ por Km. dato de cálculo (ver apartado de movimiento de suelos)),
- Adopción de una postura del lado de la seguridad.

Dichos ajustes arrojaron un aumento de alrededor del 0,60% sobre el monto total de proyecto.

Luego, a partir de una reunión virtual llevada a cabo con el equipo técnico del MOPC, se indicó emplear un valor mínimo de tapada de 0,70m para el análisis. Dicho valor redujo el aumento del monto de proyecto de 0,60% a 0,27% aproximadamente.

11.2 Secciones de alcantarillas

Por indicación del equipo técnico del MOPC se efectuó el reemplazo de alcantarillas celulares dobles por las del tipo simple en sección equivalente (ver figuras debajo). Dicho reemplazo radica en mejorar las condiciones de escurrimiento (y funcionamiento) de las mismas.

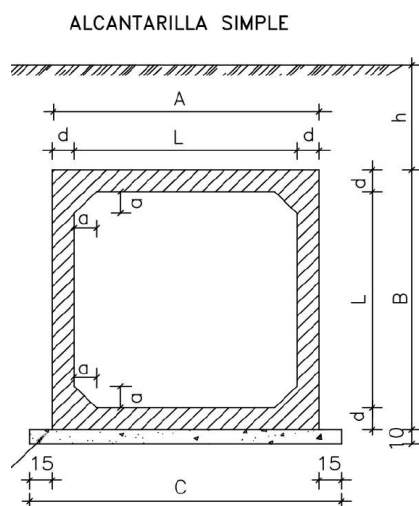


Figura 9 – Alcantarilla celular simple

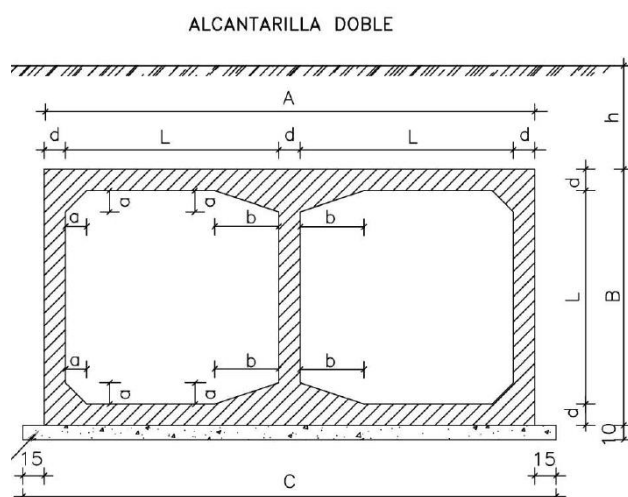


Figura 10 – Alcantarilla celular doble

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

A raíz de ello, se modificaron los precios de alcantarillas celulares dobles, utilizando en su lugar precios de alcantarillas simples correspondientes, provistos por el MOPC. Como resultado se lograría reducir aproximadamente un 0,03% del monto de proyecto.

11.3 Tasas de crecimiento vehículos pesados

Debido a la corrección de las tasas de crecimiento de vehículos pesados los ejes equivalentes de proyecto sufrieron variaciones. Se efectuaron nuevos cálculos empleando una tasa de crecimiento surgida a partir de intercambios con especialistas económicos del MOPC, de 3,00% anual.

Seguidamente se exponen los valores correspondientes para cada tramo:

EE/Tramo	Período Acumulación	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5
Proyecto	10 años	2,643,326	1,302,406	561,129	323,932
	20 años	5,876,125	2,848,337	1,213,857	693,728
Actualización TC	10 años	2,906,867	1,476,272	623,128	302,059
	20 años	6,801,607	3,453,103	1,455,675	691,887
Ejes Admisibles Shell a 10 años		2,680,450	1,359,492	670,028	504,397

Tabla 45. Ejes equivalentes AASHTO / Ejes admisibles SHELL, por tramo de análisis

Se infiere que los resultados verifican la metodología AASHTO, mientras que la comprobación a fatiga por el método SHELL, solo se verifica para los tramos 4 y 5.

Particularmente se observa, para las capas asfálticas, la adopción de un Módulo de Elasticidad “bajo” en la verificación a Fatiga del Proyecto (aprox. 372.000 psi). Se entiende que aplicando un Módulo más elevado (alrededor de 400.000 psi), sería factible el cumplimiento de la misma.

Asimismo, podría optarse por un cambio en el paquete estructural, analizando la aplicación de una capa con suelo-cemento, a fines de lograr reducir espesores de capas granulares y de suelo-cal. Luego, podrían analizarse reducciones de espesores en los tramos con menores solicitudes (tramos 4 y 5).

11.4 Reducción ancho de banquetas

Inicialmente, se analizó una reducción del ancho de banquetas de 2,50m a 1,80m, a fines de ajustar montos de proyecto. Debido a ello surgieron cambios sobre ítems correspondientes al paquete estructural, alcantarillas y movimiento de suelos.

Luego, se plantearon tres escenarios de análisis:

- SITUACIÓN ACTUAL, banquetas de 2,50m pavimentadas en todo el ancho (sin cambios al proyecto).
- BANQUINAS DE 2,50M DE ANCHO, CON 1,80M PAVIMENTADO Y 0,70M DE SUELO (a fines de garantizar seguridad vial). Con ajustes únicamente sobre el paquete estructural. Se mantienen las cantidades relacionadas a alcantarillas y terraplén.

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

A continuación se expone un detalle de la reducción de cantidades en el paquete estructural:

ANÁLISIS REDUCCCIÓN DE CANTIDADES POR REDUCCIÓN DE ANCHO DE BANQUINAS					
PAQUETE ESTRUCTURAL					
ANCHO TOTAL PAVIMENTADO:	1,80m				
Reducción de ancho:	0,70m				
Ltotal:	157,49Km				
	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TOTALES
Esp. C.A.	0,05	0,04	0,04	0,04	
Esp. B.G.	0,33	0,30	0,26	0,24	
Ltramo (m)	3840,00	3167,00	134773,00	15705,00	157485
Superficie (m2)	5376,00	4433,80	188682,20	21987,00	220479
Volumen C.A. (m3)	268,80	177,35	7547,29	879,48	8872,92
Volumen B.G. (m3)	1774,08	1330,14	49057,37	5276,88	57438,47
Volumen Estab. Con cal (m3)	3225,60	2660,28	113209,32	13192,20	132287,40
Riego de liga (m2)	5376,00	4433,80	188682,20	21987,00	220479,00
Imprimación (m2)	5376,00	4433,80	188682,20	21987,00	220479,00

- c) BANQUINAS DE 1,80M PAVIMENTADAS EN TODO EL ANCHO. Contemplando ajustes de cantidades sobre paquete estructural, longitud de alcantarillas y terraplén.

A continuación puede apreciarse un detalle de la reducción de cantidades:

ANÁLISIS REDUCCCIÓN DE CANTIDADES POR REDUCCIÓN DE ANCHO DE BANQUINAS					
PAQUETE ESTRUCTURAL					
ANCHO TOTAL:	1,80m				
Reducción de ancho:	0,70m				
Ltotal:	157,49Km				
	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TOTALES
Esp. C.A.	0,05	0,04	0,04	0,04	
Esp. B.G.	0,33	0,30	0,26	0,24	
Ltramo (m)	3840,00	3167,00	134773,00	15705,00	157485
Superficie (m2)	5376,00	4433,80	188682,20	21987,00	220479
Volumen C.A. (m3)	268,80	177,35	7547,29	879,48	8872,92
Volumen B.G. (m3)	1774,08	1330,14	49057,37	5276,88	57438,47
Volumen Estab. Con cal (m3)	3225,60	2660,28	113209,32	13192,20	132287,40
Riego de liga (m2)	5376,00	4433,80	188682,20	21987,00	220479,00
Imprimación (m2)	5376,00	4433,80	188682,20	21987,00	220479,00
ALCANTARILLAS TRANSVERSALES					
	Cantidad	ΔJ			
		ΔJ: 1,40m			
Celular simple	233	326,20			
Celular doble	38	53,20			
Celular triple	4	5,60			
Celular quintuple	3	4,20			
TOTALES	278	389,20			

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

MOVIMIENTO DE SUELOS					
Se adopta una reducción en valores de terraplén de 0,70m x Hprom x 2 x Ltotal					
Hprom	0,60 m	obtenida de perfiles transversales y altimetría			
Volumen Ltotal (m3)	132287,40				
	6614,37	5% imprevistos			
TOTAL	138901,77				

Tabla 46. Análisis reducción de cantidades por reducción de ancho de banquetas

11.4.1 Variación montos de proyecto

A partir de los tres escenarios planteados y el cálculo de la reducción de cantidades asociadas a cada uno, se han estimado variaciones en los montos de acuerdo a la tabla que sigue.

Dado que el escenario a) involucra el proyecto actual, no existen reducciones.

ÍTEM	PRECIO UNITARIO	b) SOLO PAQUETE ESTRUCTURAL	Δ%	c) PAQUETE EST.+ ALCANTARILLAS + MOV. DE SUELOS	Δ%
		MONTOS TOTALES		MONTOS TOTALES	
Volumen C.A. (m3)	1.642.020,00 Gs.	14.569.512.098,40 Gs.		14.569.512.098,4 0 Gs.	
Volumen B.G. (m3)	422.335,00 Gs.	20.510.932.403,92 Gs.		20.510.932.403,9 2 Gs.	
Volumen Estab. con cal (m3)	137.882,00 Gs.	18.240.051.286,80 Gs.		18.240.051.286,8 0 Gs.	
Riego de liga (m2)	5.192,00 Gs.	1.144.726.968,00 Gs.		1.144.726.968,00 Gs.	
Imprimación (m2)	10.255,00 Gs.	2.261.012.145,00 Gs.		2.261.012.145,00 Gs.	
Celular simple (m)	4.171.936,00 Gs.			1.360.885.523,20 Gs.	
Celular doble (m)	7.701.000,00 Gs.			409.693.200,00 Gs.	
Celular triple (m)	10.805.465,00 Gs.			60.510.604,00 Gs.	
Celular quintuple (m)	14.594.364,00 Gs.			61.296.328,80 Gs.	
Terraplén (m3)	46.387,00 Gs.			6.443.236.404,99 Gs.	
TOTAL PARCIAL		56.726.234.902 Gs.	4,60	65.061.856.963 Gs.	5,25
TOTAL PROYECTO (Base)		1.239.208.947.992 Gs.			

Tabla 47. Variación montos de proyecto por reducción de ancho de banquetas

Como puede apreciarse en la tabla, la columna Δ% indica las variaciones porcentuales sobre el monto total de proyecto. El escenario b) alcanza una disminución de 4,60%, mientras que el escenario c) alcanza 5,25% de reducción.

11.5 Modificación obra básica de proyecto

Se analizó la modificación sobre la obra básica de proyecto, involucrando lo siguiente:

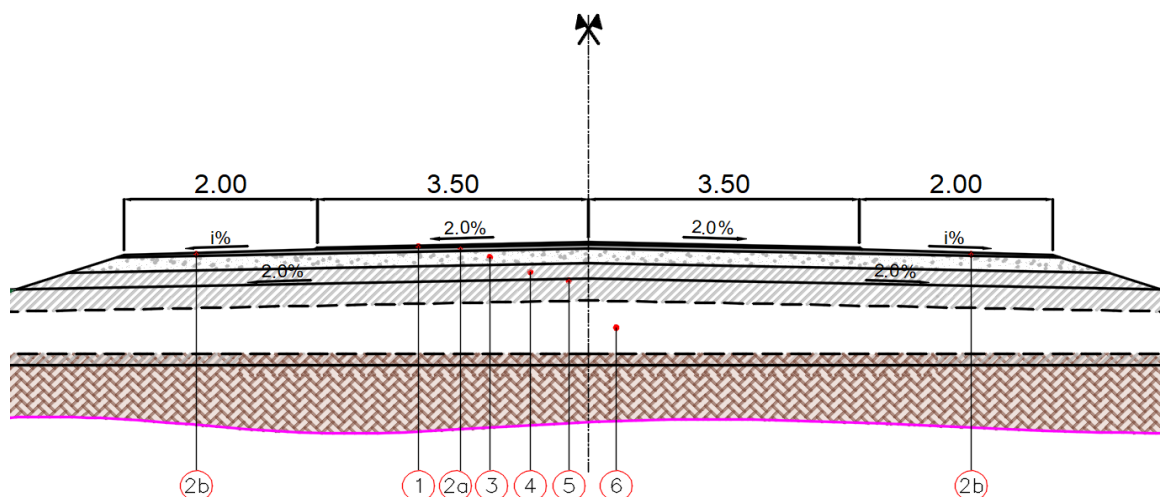
- Ancho total de banquetas: 2,00m.

**PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS**

- Cambio en la conformación de capas de pavimento: aplicando carpeta de concreto asfáltico con polímeros únicamente sobre calzada y carpeta de concreto asfáltico convencional en todo el ancho de la banquina.

Dicha modificación fue indicada por parte del equipo técnico del MOPC en la ya citada reunión llevada a cabo.

A continuación se muestra una figura que representa el cambio solicitado.



REFERENCIAS:

- ① CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMEROS
- ②a BASE DE CONCRETO ASFÁLTICO CONVENCIONAL
- ②b CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CONVENCIONAL EN BANQUINAS
- ③ BASE GRANULAR (CBR $\geq 100\%$)
- ④ SUELO ESTABILIZADO CON CAL (CBR $\geq 20\%$)
- ⑤ SUELO ESTABILIZADO CON CAL (CBR $\geq 20\%$)
- ⑥ TERRAPLÉN

Figura 11 – Perfil tipo de Obra básica y estructura de pavimento propuesto por MOPC

Nota: La pendiente “i (%)” es función de la variación de espesor de la carpeta de concreto asfáltico convencional en banquetas.

Nuevamente se ha confeccionado un detalle de la reducción de cantidades asociada a la modificación dispuesta:

ANÁLISIS REDUCCCIÓN DE CANTIDADES POR MODIFICACION DE OBRA BASICA					
PAQUETE ESTRUCTURAL					
ANCHO TOTAL:	2,00	m			
Reducción de ancho:	0,50	m			
Ltotal:	157,49	Km			
	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TOTALES
Esp. C.A.	0,05	0,04	0,04	0,04	
Esp. B.G.	0,28	0,26	0,22	0,20	
Esp. S.C.	0,60	0,60	0,60	0,60	

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Ltramo (m)	3840,00	3167,00	134773,00	15705,00	157485
Superficie (m2)	3840,00	3167,00	134773,00	15705,00	157485
Volumen Carpeta C.A. (m3)					33649,45
Volumen Base C.A. (m3)					-22304,70
Volumen B.G. (m3)	1075,20	823,42	29650,06	3141,00	34689,68
Estabilizado con cal (m3)	2304,00	1900,20	80863,80	9423,00	94491
Riego de liga (m2)	4992,00	4117,10	175204,90	20416,50	204730,5
Imprimación (m2)	3840,00	3167,00	134773,00	15705,00	157485
ALCANTARILLAS TRANSVERSALES					
ΔJ: 1,00m					
	Cantidad	ΔJ			
Celular simple (m)	233	233,00			
Celular doble (m)	38	38,00			
Celular triple (m)	4	4,00			
Celular quintuple (m)	3	3,00			
TOTALES	278	278,00			
MOVIMIENTO DE SUELOS					
Se adopta una reducción en valores de terraplén de 0,50m x Hprom x 2 x Ltotal					
Hprom	0,60	m	obtenida de perfiles transversales y altimetría		
Terraplén Ltotal (m3)	94491,00				
	4724,55	5% imprevistos			
TOTAL	99215,55				

Tabla 48. Análisis reducción de cantidades por modificación de obra básica de proyecto

11.5.1 Variación montos de proyecto

A partir de la modificación planteada y el cálculo de la reducción de cantidades asociadas, se han estimado variaciones en los montos de acuerdo a la tabla que sigue.

ÍTEM	PRECIO UNITARIO	PAQUETE + ALCANTARILLAS + MOV. DE SUELOS	Δ%
Volumen C.A. (m3)	1.642.020,00 Gs.	55.253.061.678,90 Gs.	
Volumen B.G. (m3)	1.460.130,00 Gs.	-32.567.767.816,55 Gs.	
Volumen Estab. Con cal (m3)	422.335,00 Gs.	14.650.666.002,80 Gs.	
Riego de liga (m2)	137.882,00 Gs.	13.028.608.062,00 Gs.	
Imprimación (m2)	5.192,00 Gs.	1.062.960.756,00 Gs.	
Celular simple (m)	10.255,00 Gs.	1.615.008.675,00 Gs.	
Celular doble (m)	4.171.936,00 Gs.	972.061.088,00 Gs.	
Celular triple (m)	7.701.000,00 Gs.	292.638.000,00 Gs.	
Celular quintuple (m)	10.805.465,00 Gs.	43.221.860,00 Gs.	
Terraplén (m3)	14.594.364,00 Gs.	43.783.092,00 Gs.	
Volumen C.A. (m3)	46.387,00 Gs.	4.602.311.717,85 Gs.	
TOTAL PARCIAL		58.996.553.116,00 Gs.	4,75
TOTAL PROYECTO (Base)		1.239.208.947.992,00 Gs.	

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Tabla 49. Variación montos de proyecto por modificación de obra básica de proyecto

Como puede apreciarse la columna $\Delta\%$ indica las variaciones porcentuales sobre el monto total de proyecto. En este caso se alcanza una reducción del 4,75%.

11.6 Ajuste de precios unitarios

Se entiende que los ítems más importantes podrían tener un ajuste en sus precios unitarios de entre un 5,00 a un 20,00%. Aplica para: Terraplén (15,00%), Base Granular (10,00%), Suelo Estabilizado con cal (20,00%) y Capas de concreto asfáltico (10,00%).

En relación a ello, se ha recabado información relativa a últimas licitaciones en intercambios con funcionarios del MOPC y BID, obteniendo valores actualizados.

Se aplican los nuevos precios a los ítems volcados en la tabla siguiente, tomando en cuenta las modificaciones planteadas en apartados anteriores.

Ítem	PRECIO UNITARIO (Gs.)	SOLO PAQUETE ESTRUCTURAL (Banquinas 1,80m)	$\Delta\%$	ANCHO TOTAL BANQUINAS: 1,80m	$\Delta\%$	ANCHO TOTAL BANQUINAS: 2,00m + CAMBIO O.B.	$\Delta\%$
		MONTO TOTAL (Gs.)		MONTO TOTAL (Gs.)		MONTO TOTAL (Gs.)	
Volumen C.A. (m3)	1.500.000,00	13.309.380.000,00		13.309.380.000,00		50.474.167.500,00	
Volumen B.C.A. (m3)	1.300.000,00	-		-		28.996.115.525,00	
Volumen B.G. (m3)	375.000,00	18.212.082.000,00		18.212.082.000,00		13.008.630.000,00	
Estabilizado con cal (m3)	115.000,00	15.213.051.000,00		15.213.051.000,00		10.866.465.000,00	
Riego de liga (m2)	5.192,00	1.144.726.968,00		1.144.726.968,00		1.062.960.756,00	
Imprimación (m2)	10.255,00	2.261.012.145,00		2.261.012.145,00		1.615.008.675,00	
Celular simple	3.285.923,00	-		1.071.868.082,60		765.620.059,00	
Celular doble	5.792.817,00	-		308.177.864,40		220.127.046,00	
Celular triple	10.805.465,00	-		60.510.604,00		43.221.860,00	
Celular quintuple	14.594.364,00	-		61.296.328,80		43.783.092,00	
Terraplén	40.000,00	-		5.556.070.800,00		3.968.622.000,00	
TOTAL PARCIAL		50.140.252.113	4,30	57.198.175.793	5,00	53.072.490.463	4,65
TOTAL PROYECTO ACTUALIZADO CON PRECIOS MODIFICADOS		1.168.450.973.611		1.149.908.401.870			
FINAL CON REDUCCIÓN DE BANQUINAS		1.118.310.721.498	9,80	1.092.710.226.077	11,80	1.088.765.892.64	12,10

Tabla 50. Variación montos de proyecto por ajuste de precios unitarios

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO –
GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

12 COMENTARIOS FINALES

- En términos generales y de acuerdo a las especialidades analizadas al corriente, el diseño cumple con lo indicado en el Pliego de Bases y Condiciones y en el Manual de Carreteras.
- No obstante, surgen observaciones que podrían originar cambios sobre el monto total de proyecto dado que influyen sobre cantidades del paquete estructural, terraplén y hormigones en obras de drenaje, como se indicó en el apartado de hallazgos de consultoría. Tal es el caso de:

- Ajustes sobre la rasante de proyecto a fines de cumplir tapadas mínimas.
- Reducciones del ancho de banquetas. Como resultado, se lograrían disminuciones sobre el monto total de proyecto.
- Modificación de obra básica. Como resultado, se lograrían disminuciones sobre el monto total de proyecto.
- Corrección de tasas de crecimiento de vehículos pesados. Debido a ello los ejes equivalentes de proyecto sufrieron variaciones.

Se infiere que los resultados verifican la metodología AASHTO, mientras que la comprobación a fatiga por el método SHELL solo se verifica para los tramos 4 y 5.

Podría optarse por un cambio en el paquete estructural, analizando la aplicación de una capa con suelo-cemento, a fines de lograr reducir espesores de capas granulares y de suelo-cal. Luego, podrían analizarse reducciones de espesores en los tramos con menores solicitaciones (Tramo 4 y 5).

- En lo relativo al proyecto de puentes, deberá considerarse la falta de información, en general, respecto al diseño y cálculo estructural. Eventuales cambios en ello, podrían repercutir sobre el diseño alométrico por un lado, con sus consecuentes variaciones en cantidades de movimiento de suelos; así como en los volúmenes de hormigón y toneladas de acero empleados, por el otro.
- Se han ajustado precios correspondientes a los ítems más importantes a partir de información relativa a últimas licitaciones en intercambios con funcionarios del MOPC y BID, obteniendo valores actualizados.

Ello aplica para los siguientes ítems: terraplén, base granular, suelo estabilizado con cal y capas de concreto asfáltico.

Teniendo en cuenta el ajuste en los precios mencionados, se lograría una disminución de alrededor del 7,20% del monto total de proyecto (sin modificar el diseño).

Tomando una reducción de banquetas a 1,80m pavimentadas, con 0,70m de suelo (2,50m de ancho total) el monto total se vería disminuido en 9,80%.

Por otro lado, si se considerara una reducción de banquetas a 1,80m total el monto total se vería disminuido en 11,80%.

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

Y considerando una reducción de banquetas a 2,00m y la modificación de las capas estructurales del pavimento, el monto total se vería disminuido en 12,10%.

- Por último, se recomienda incluir dentro de los Términos de Referencia de proyecto, obras que garanticen accesibilidad universal para peatones y personas con movilidad reducida. Deberán materializarse mediante el empleo de rampas de acceso, cebras, pasarelas peatonales, etc. Esto constituye una política ineludible del Banco Interamericano de Desarrollo.

12.1 Resultados

A fines de analizar posibles intervenciones sobre el proyecto, se expone una tabla comparativa que contiene resultados de los hallazgos desarrollados (en rojo aumentos, en verde reducciones):

AJUSTES	PRECIOS SIN MODIFICAR	PRECIOS MODIFICADOS
TAPADA ALCANTARILLAS 1,00m (1)	0,60%	0,50%
TAPADA ALCANTARILLAS 0,70m (2)	0,27%	0,23%
REDUCCIÓN BQNAS (1,80m+0,70m) (3)	4,60%	4,30%
REDUCCIÓN BQNAS (1,80m) (4)	5,25%	5,00%
MODIFICACIÓN OBRA BÁSICA (5)	4,75%	4,65%
REDUCCIÓN PRECIOS UNITARIOS (6)	-	7,20%
(1) + (3)	4,00%	
(1) + (4)	4,65%	
(1) + (4) + (6)		11,30%
(1) + (3) + (6)		9,30%
(2) + (5)	4,48%	
(2) + (5) + (6)		11,87%

Tabla 51. Comparativa resultados posibles ajustes de proyecto

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE LA RUTA NACIONAL PY12 TRAMO CHACOÍ – TRIÁNGULO – GRAL. BRUGUEZ Y ACCESOS

13 INFORMACIÓN REQUERIDA PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se expone un listado de información necesaria en caso de contemplar una optimización del proyecto:

a) Relevamiento topográfico

- A fines de identificar las características de los cauces del tramo y así efectuar una correcta modelación su comportamiento, debería completarse el relevamiento de topobatimetría aguas arriba y aguas debajo de los mismos.

Tal como se indica en el Manual de Carreteras de la República del Paraguay, cada cauce debe relevarse en una longitud aproximada de 2.000 m (1.000 m aguas arriba del sitio de la obra y 1.000 m aguas abajo de la misma).

- Por otro lado, sería necesario incorporar en el envío el relevamiento topográfico de todo el trazado, incluyendo Referencias de Nivel.

b) Hidrología

- Se requeriría especificar con mejor nivel de detalle la metodología empleada con: curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia, cuencas de aporte consideradas para cada elemento, caudales resultantes, etc.
- Asimismo, se requeriría la definición de las pendientes longitudinales y transversales del sistema de drenaje.

c) Diseño geométrico

- Deberían solicitarse perfiles transversales de desagüe para todas las alcantarillas, a fines de verificar valores de tapadas y escurrimientos. Indicar tapadas mínimas consideradas/calculadas.

d) Obras complementarias

- En relación al proyecto de iluminación, se advierte la falta de los cálculos y verificaciones pertinentes (verificaciones luminotécnicas y eléctricas). Se requeriría el envío de los mismos, así como de la documentación detallada a continuación:
- Planimetría de iluminación, donde se indique posición y tipo de columnas, disposición de cableado con secciones y longitudes; y los planos tipo y de detalle que apliquen.
- Asimismo, se incluye un cómputo de columnas de iluminación, sin embargo se observa la falta del resto de los elementos que conforman el sistema de iluminación. Debería enviarse un cómputo detallado de los mismos.

e) Archivos digitales

- Dada la envergadura del proyecto debería solicitarse el envío de archivos en formato CIVIL de manera de agilizar modelaciones y cálculos a efectuar.

A partir de lo expuesto podrían realizarse los ajustes que se consideren necesarios a fines de cumplimentar la normativa aplicable y restablecer montos de proyecto.

ANEXO III

PROYECCIÓN TRÁNSITO MOTORIZADO

Key in each cell:

1st row = Normal (& Diverted) traffic

2nd row = Generated traffic

3rd row = Total traffic

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ

Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible

Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	48	3	19	7	1	1	0	0	2	16	98
	92	7	38	14	2	2	0	0	4	31	191
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	50	3	20	7	1	1	0	0	2	17	101
	96	7	39	14	2	2	0	0	4	33	197

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	52	4	20	7	1	1	0	0	2	18	105
	99	7	41	14	2	2	0	0	4	34	204
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	54	4	21	7	1	1	0	0	2	18	108
	103	7	42	15	2	2	0	0	4	35	211
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	56	4	22	8	1	1	0	0	2	19	112
	107	8	43	15	3	3	0	0	4	37	219
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	58	4	22	8	1	1	0	0	2	20	116
	111	8	44	16	3	3	0	0	4	38	227
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	60	4	23	8	1	1	0	0	2	21	120
	116	8	46	16	3	3	0	0	4	40	235
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	62	4	24	8	1	1	0	0	2	21	125
	120	8	47	17	3	3	0	0	4	41	243
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	65	4	24	9	1	1	0	0	2	22	129
	125	9	48	17	3	3	0	0	4	43	251
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	67	4	25	9	1	1	0	0	2	23	133
	129	9	50	18	3	3	0	0	4	44	260
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	70	5	26	9	2	2	0	0	2	24	138
	135	9	51	18	3	3	0	0	4	46	270
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	73	5	26	9	2	2	0	0	2	25	143
	140	9	53	19	3	3	0	0	4	48	279

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	75	5	27	10	2	2	0	0	2	26	148
	145	10	55	19	3	3	0	0	4	50	289
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	78	5	28	10	2	2	0	0	2	27	153
	151	10	56	20	3	3	0	0	4	52	299
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	81	5	29	10	2	2	0	0	2	28	159
	157	10	58	20	3	3	0	0	4	54	310
2038	78	5	30	11	2	2	0	0	2	27	156
	84	5	30	11	2	2	0	0	2	29	165
	163	11	60	21	4	4	0	0	4	56	321
2039	81	5	31	11	2	2	0	0	2	28	162
	88	5	31	11	2	2	0	0	2	30	170
	169	11	61	22	4	4	0	0	4	58	332
2040	84	6	32	11	2	2	0	0	2	29	168
	91	6	32	11	2	2	0	0	2	31	177
	175	11	63	22	4	4	0	0	4	60	344
2041	88	6	33	12	2	2	0	0	2	30	173
	95	6	33	12	2	2	0	0	2	32	183
	182	12	65	23	4	4	0	0	4	62	356
2042	91	6	34	12	2	2	0	0	2	31	180
	98	6	34	12	2	2	0	0	2	34	189
	189	12	67	24	4	4	0	0	4	65	369
2043	95	6	35	12	2	2	0	0	2	32	186
	102	6	35	12	2	2	0	0	2	35	196
	197	12	69	24	4	4	0	0	5	67	382
Total	1,517	106	603	213	35	35	0	0	51	519	3,080
	1,506	97	549	194	32	32	0	0	45	515	2,969
	3,023	203	1,152	406	68	68	0	0	96	1,034	6,050

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	48	3	19	7	1	1	0	0	2	16	98
	92	7	38	14	2	2	0	0	4	31	191
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	50	3	20	7	1	1	0	0	2	17	101
	96	7	39	14	2	2	0	0	4	33	197
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	52	4	20	7	1	1	0	0	2	18	105
	99	7	41	14	2	2	0	0	4	34	204
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	54	4	21	7	1	1	0	0	2	18	108
	103	7	42	15	2	2	0	0	4	35	211
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	56	4	22	8	1	1	0	0	2	19	112
	107	8	43	15	3	3	0	0	4	37	219

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	58	4	22	8	1	1	0	0	2	20	116
	111	8	44	16	3	3	0	0	4	38	227
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	60	4	23	8	1	1	0	0	2	21	120
	116	8	46	16	3	3	0	0	4	40	235
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	62	4	24	8	1	1	0	0	2	21	125
	120	8	47	17	3	3	0	0	4	41	243
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	65	4	24	9	1	1	0	0	2	22	129
	125	9	48	17	3	3	0	0	4	43	251
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	67	4	25	9	1	1	0	0	2	23	133
	129	9	50	18	3	3	0	0	4	44	260
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	70	5	26	9	2	2	0	0	2	24	138
	135	9	51	18	3	3	0	0	4	46	270
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	73	5	26	9	2	2	0	0	2	25	143
	140	9	53	19	3	3	0	0	4	48	279
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	75	5	27	10	2	2	0	0	2	26	148
	145	10	55	19	3	3	0	0	4	50	289
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	78	5	28	10	2	2	0	0	2	27	153
	151	10	56	20	3	3	0	0	4	52	299
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	81	5	29	10	2	2	0	0	2	28	159
	157	10	58	20	3	3	0	0	4	54	310

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	78	5	30	11	2	2	0	0	2	27	156
	84	5	30	11	2	2	0	0	2	29	165
	163	11	60	21	4	4	0	0	4	56	321
2039	81	5	31	11	2	2	0	0	2	28	162
	88	5	31	11	2	2	0	0	2	30	170
	169	11	61	22	4	4	0	0	4	58	332
2040	84	6	32	11	2	2	0	0	2	29	168
	91	6	32	11	2	2	0	0	2	31	177
	175	11	63	22	4	4	0	0	4	60	344
2041	88	6	33	12	2	2	0	0	2	30	173
	95	6	33	12	2	2	0	0	2	32	183
	182	12	65	23	4	4	0	0	4	62	356
2042	91	6	34	12	2	2	0	0	2	31	180
	98	6	34	12	2	2	0	0	2	34	189
	189	12	67	24	4	4	0	0	4	65	369
2043	95	6	35	12	2	2	0	0	2	32	186
	102	6	35	12	2	2	0	0	2	35	196
	197	12	69	24	4	4	0	0	5	67	382
Total	1,517	106	603	213	35	35	0	0	51	519	3,080
	1,506	97	549	194	32	32	0	0	45	515	2,969
	3,023	203	1,152	406	68	68	0	0	96	1,034	6,050

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	48	3	19	7	1	1	0	0	2	16	98
	92	7	38	14	2	2	0	0	4	31	191
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	50	3	20	7	1	1	0	0	2	17	101
	96	7	39	14	2	2	0	0	4	33	197
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	52	4	20	7	1	1	0	0	2	18	105
	99	7	41	14	2	2	0	0	4	34	204
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	54	4	21	7	1	1	0	0	2	18	108
	103	7	42	15	2	2	0	0	4	35	211
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	56	4	22	8	1	1	0	0	2	19	112
	107	8	43	15	3	3	0	0	4	37	219

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	58	4	22	8	1	1	0	0	2	20	116
	111	8	44	16	3	3	0	0	4	38	227
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	60	4	23	8	1	1	0	0	2	21	120
	116	8	46	16	3	3	0	0	4	40	235
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	62	4	24	8	1	1	0	0	2	21	125
	120	8	47	17	3	3	0	0	4	41	243
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	65	4	24	9	1	1	0	0	2	22	129
	125	9	48	17	3	3	0	0	4	43	251
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	67	4	25	9	1	1	0	0	2	23	133
	129	9	50	18	3	3	0	0	4	44	260
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	70	5	26	9	2	2	0	0	2	24	138
	135	9	51	18	3	3	0	0	4	46	270
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	73	5	26	9	2	2	0	0	2	25	143
	140	9	53	19	3	3	0	0	4	48	279
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	75	5	27	10	2	2	0	0	2	26	148
	145	10	55	19	3	3	0	0	4	50	289
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	78	5	28	10	2	2	0	0	2	27	153
	151	10	56	20	3	3	0	0	4	52	299
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	81	5	29	10	2	2	0	0	2	28	159
	157	10	58	20	3	3	0	0	4	54	310

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	78	5	30	11	2	2	0	0	2	27	156
	84	5	30	11	2	2	0	0	2	29	165
	163	11	60	21	4	4	0	0	4	56	321
2039	81	5	31	11	2	2	0	0	2	28	162
	88	5	31	11	2	2	0	0	2	30	170
	169	11	61	22	4	4	0	0	4	58	332
2040	84	6	32	11	2	2	0	0	2	29	168
	91	6	32	11	2	2	0	0	2	31	177
	175	11	63	22	4	4	0	0	4	60	344
2041	88	6	33	12	2	2	0	0	2	30	173
	95	6	33	12	2	2	0	0	2	32	183
	182	12	65	23	4	4	0	0	4	62	356
2042	91	6	34	12	2	2	0	0	2	31	180
	98	6	34	12	2	2	0	0	2	34	189
	189	12	67	24	4	4	0	0	4	65	369
2043	95	6	35	12	2	2	0	0	2	32	186
	102	6	35	12	2	2	0	0	2	35	196
	197	12	69	24	4	4	0	0	5	67	382
Total	1,517	106	603	213	35	35	0	0	51	519	3,080
	1,506	97	549	194	32	32	0	0	45	515	2,969
	3,023	203	1,152	406	68	68	0	0	96	1,034	6,050

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	78 0 78	5 0 5	30 0 30	11 0 11	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	27 0 27	156 0 156
2039	81 0 81	5 0 5	31 0 31	11 0 11	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	28 0 28	162 0 162
2040	84 0 84	6 0 6	32 0 32	11 0 11	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	29 0 29	168 0 168
2041	88 0 88	6 0 6	33 0 33	12 0 12	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	30 0 30	173 0 173
2042	91 0 91	6 0 6	34 0 34	12 0 12	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	31 0 31	180 0 180
2043	95 0 95	6 0 6	35 0 35	12 0 12	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	32 0 32	186 0 186
Total	1,517 0 1,517	106 0 106	603 0 603	213 0 213	35 0 35	35 0 35	0 0 0	0 0 0	51 0 51	519 0 519	3,080 0 3,080

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
2021	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
2022	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
2023	16	1	6	0	0	1	0	0	1	6	31
	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	34
	34	2	11	0	0	2	0	0	2	12	64
2024	17	1	6	0	0	1	0	0	1	6	32
	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	35
	36	2	12	0	0	2	0	0	2	13	67
2025	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	33
	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36
	37	2	12	0	0	2	0	0	2	13	69
2026	18	1	6	0	0	1	0	0	1	7	34
	20	1	6	0	0	1	0	0	1	7	37
	38	3	12	0	0	3	0	0	2	14	72
2027	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36
	21	1	7	0	0	1	0	0	1	7	39
	40	3	13	0	0	3	0	0	2	14	74

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	37
	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
	41	3	13	0	0	3	0	0	2	15	77
2029	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	38
	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
	43	3	14	0	0	3	0	0	2	15	80
2030	21	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	43
	45	3	14	0	0	3	0	0	2	16	82
2031	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
	24	1	7	0	0	1	0	0	1	9	44
	46	3	14	0	0	3	0	0	2	17	85
2032	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	42
	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
	48	3	15	0	0	3	0	0	2	17	88
2033	24	2	8	0	0	2	0	0	1	9	44
	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	48
	50	3	15	0	0	3	0	0	2	18	92
2034	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
	52	3	16	0	0	3	0	0	2	19	95
2035	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	47
	28	2	8	0	0	2	0	0	1	10	51
	54	3	16	0	0	3	0	0	2	19	98
2036	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
	29	2	9	0	0	2	0	0	1	10	53
	56	3	17	0	0	3	0	0	2	20	102
2037	28	2	9	0	0	2	0	0	1	10	51
	31	2	9	0	0	2	0	0	1	11	55
	58	3	17	0	0	3	0	0	2	21	105

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	29	2	9	0	0	2	0	0	1	10	52
	32	2	9	0	0	2	0	0	1	11	57
	60	4	18	0	0	4	0	0	2	22	109
2039	30	2	9	0	0	2	0	0	1	11	54
	33	2	9	0	0	2	0	0	1	12	59
	63	4	18	0	0	4	0	0	2	22	113
2040	31	2	9	0	0	2	0	0	1	11	56
	34	2	10	0	0	2	0	0	1	12	61
	65	4	19	0	0	4	0	0	2	23	117
2041	32	2	10	0	0	2	0	0	1	12	58
	36	2	10	0	0	2	0	0	1	13	63
	68	4	19	0	0	4	0	0	2	24	121
2042	34	2	10	0	0	2	0	0	1	12	60
	37	2	10	0	0	2	0	0	1	13	65
	70	4	20	0	0	4	0	0	2	25	126
2043	35	2	10	0	0	2	0	0	1	12	63
	38	2	10	0	0	2	0	0	1	14	68
	73	4	21	0	0	4	0	0	2	26	130
Total	559	35	177	0	0	35	0	0	26	200	1,032
	565	33	166	0	0	33	0	0	23	202	1,023
	1,124	69	344	0	0	69	0	0	49	401	2,055

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
2021	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
2022	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
2023	16	1	6	0	0	1	0	0	1	6	31
	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	34
	34	2	11	0	0	2	0	0	2	12	64
2024	17	1	6	0	0	1	0	0	1	6	32
	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	35
	36	2	12	0	0	2	0	0	2	13	67
2025	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	33
	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36
	37	2	12	0	0	2	0	0	2	13	69
2026	18	1	6	0	0	1	0	0	1	7	34
	20	1	6	0	0	1	0	0	1	7	37
	38	3	12	0	0	3	0	0	2	14	72
2027	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36
	21	1	7	0	0	1	0	0	1	7	39
	40	3	13	0	0	3	0	0	2	14	74

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	37
	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
	41	3	13	0	0	3	0	0	2	15	77
2029	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	38
	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
	43	3	14	0	0	3	0	0	2	15	80
2030	21	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	43
	45	3	14	0	0	3	0	0	2	16	82
2031	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
	24	1	7	0	0	1	0	0	1	9	44
	46	3	14	0	0	3	0	0	2	17	85
2032	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	42
	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
	48	3	15	0	0	3	0	0	2	17	88
2033	24	2	8	0	0	2	0	0	1	9	44
	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	48
	50	3	15	0	0	3	0	0	2	18	92
2034	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
	52	3	16	0	0	3	0	0	2	19	95
2035	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	47
	28	2	8	0	0	2	0	0	1	10	51
	54	3	16	0	0	3	0	0	2	19	98
2036	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
	29	2	9	0	0	2	0	0	1	10	53
	56	3	17	0	0	3	0	0	2	20	102
2037	28	2	9	0	0	2	0	0	1	10	51
	31	2	9	0	0	2	0	0	1	11	55
	58	3	17	0	0	3	0	0	2	21	105

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	29	2	9	0	0	2	0	0	1	10	52
	32	2	9	0	0	2	0	0	1	11	57
	60	4	18	0	0	4	0	0	2	22	109
2039	30	2	9	0	0	2	0	0	1	11	54
	33	2	9	0	0	2	0	0	1	12	59
	63	4	18	0	0	4	0	0	2	22	113
2040	31	2	9	0	0	2	0	0	1	11	56
	34	2	10	0	0	2	0	0	1	12	61
	65	4	19	0	0	4	0	0	2	23	117
2041	32	2	10	0	0	2	0	0	1	12	58
	36	2	10	0	0	2	0	0	1	13	63
	68	4	19	0	0	4	0	0	2	24	121
2042	34	2	10	0	0	2	0	0	1	12	60
	37	2	10	0	0	2	0	0	1	13	65
	70	4	20	0	0	4	0	0	2	25	126
2043	35	2	10	0	0	2	0	0	1	12	63
	38	2	10	0	0	2	0	0	1	14	68
	73	4	21	0	0	4	0	0	2	26	130
Total	559	35	177	0	0	35	0	0	26	200	1,032
	565	33	166	0	0	33	0	0	23	202	1,023
	1,124	69	344	0	0	69	0	0	49	401	2,055

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
2021	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
2022	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
2023	16	1	6	0	0	1	0	0	1	6	31
	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	34
	34	2	11	0	0	2	0	0	2	12	64
2024	17	1	6	0	0	1	0	0	1	6	32
	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	35
	36	2	12	0	0	2	0	0	2	13	67
2025	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	33
	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36
	37	2	12	0	0	2	0	0	2	13	69
2026	18	1	6	0	0	1	0	0	1	7	34
	20	1	6	0	0	1	0	0	1	7	37
	38	3	12	0	0	3	0	0	2	14	72
2027	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36
	21	1	7	0	0	1	0	0	1	7	39
	40	3	13	0	0	3	0	0	2	14	74

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	37
	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
	41	3	13	0	0	3	0	0	2	15	77
2029	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	38
	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
	43	3	14	0	0	3	0	0	2	15	80
2030	21	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	43
	45	3	14	0	0	3	0	0	2	16	82
2031	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
	24	1	7	0	0	1	0	0	1	9	44
	46	3	14	0	0	3	0	0	2	17	85
2032	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	42
	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
	48	3	15	0	0	3	0	0	2	17	88
2033	24	2	8	0	0	2	0	0	1	9	44
	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	48
	50	3	15	0	0	3	0	0	2	18	92
2034	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
	52	3	16	0	0	3	0	0	2	19	95
2035	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	47
	28	2	8	0	0	2	0	0	1	10	51
	54	3	16	0	0	3	0	0	2	19	98
2036	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
	29	2	9	0	0	2	0	0	1	10	53
	56	3	17	0	0	3	0	0	2	20	102
2037	28	2	9	0	0	2	0	0	1	10	51
	31	2	9	0	0	2	0	0	1	11	55
	58	3	17	0	0	3	0	0	2	21	105

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	29	2	9	0	0	2	0	0	1	10	52
	32	2	9	0	0	2	0	0	1	11	57
	60	4	18	0	0	4	0	0	2	22	109
2039	30	2	9	0	0	2	0	0	1	11	54
	33	2	9	0	0	2	0	0	1	12	59
	63	4	18	0	0	4	0	0	2	22	113
2040	31	2	9	0	0	2	0	0	1	11	56
	34	2	10	0	0	2	0	0	1	12	61
	65	4	19	0	0	4	0	0	2	23	117
2041	32	2	10	0	0	2	0	0	1	12	58
	36	2	10	0	0	2	0	0	1	13	63
	68	4	19	0	0	4	0	0	2	24	121
2042	34	2	10	0	0	2	0	0	1	12	60
	37	2	10	0	0	2	0	0	1	13	65
	70	4	20	0	0	4	0	0	2	25	126
2043	35	2	10	0	0	2	0	0	1	12	63
	38	2	10	0	0	2	0	0	1	14	68
	73	4	21	0	0	4	0	0	2	26	130
Total	559	35	177	0	0	35	0	0	26	200	1,032
	565	33	166	0	0	33	0	0	23	202	1,023
	1,124	69	344	0	0	69	0	0	49	401	2,055

Section: PY12-NINFA
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	28
2021	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	5	0	0	1	0	0	1	5	29
2022	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	1	5	0	0	1	0	0	1	6	30
2023	16	1	6	0	0	1	0	0	1	6	31
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	1	6	0	0	1	0	0	1	6	31
2024	17	1	6	0	0	1	0	0	1	6	32
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17	1	6	0	0	1	0	0	1	6	32
2025	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	33
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	1	6	0	0	1	0	0	1	6	33
2026	18	1	6	0	0	1	0	0	1	7	34
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	1	6	0	0	1	0	0	1	7	34
2027	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	1	6	0	0	1	0	0	1	7	36

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	37
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	37
2029	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	38
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	1	7	0	0	1	0	0	1	7	38
2030	21	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	1	7	0	0	1	0	0	1	8	40
2031	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	1	7	0	0	1	0	0	1	8	41
2032	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	42
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	1	7	0	0	1	0	0	1	8	42
2033	24	2	8	0	0	2	0	0	1	9	44
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	2	8	0	0	2	0	0	1	9	44
2034	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	2	8	0	0	2	0	0	1	9	46
2035	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	47
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	2	8	0	0	2	0	0	1	9	47
2036	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	2	8	0	0	2	0	0	1	10	49
2037	28	2	9	0	0	2	0	0	1	10	51
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	2	9	0	0	2	0	0	1	10	51

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	29 0 29	2 0 2	9 0 9	0 0 0	0 0 0	2 0 2	0 0 0	0 0 0	1 0 1	10 0 10	52 0 52
2039	30 0 30	2 0 2	9 0 9	0 0 0	0 0 0	2 0 2	0 0 0	0 0 0	1 0 1	11 0 11	54 0 54
2040	31 0 31	2 0 2	9 0 9	0 0 0	0 0 0	2 0 2	0 0 0	0 0 0	1 0 1	11 0 11	56 0 56
2041	32 0 32	2 0 2	10 0 10	0 0 0	0 0 0	2 0 2	0 0 0	0 0 0	1 0 1	12 0 12	58 0 58
2042	34 0 34	2 0 2	10 0 10	0 0 0	0 0 0	2 0 2	0 0 0	0 0 0	1 0 1	12 0 12	60 0 60
2043	35 0 35	2 0 2	10 0 10	0 0 0	0 0 0	2 0 2	0 0 0	0 0 0	1 0 1	12 0 12	63 0 63
Total	559 0 559	35 0 35	177 0 177	0 0 0	0 0 0	35 0 35	0 0 0	0 0 0	26 0 26	200 0 200	1,032 0 1,032

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
2021	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
2022	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
2023	1,314	37	228	1	0	5	32	32	1	438	2,088
	1,064	13	82	0	0	2	6	6	0	355	1,530
	2,379	51	311	2	0	6	38	38	1	792	3,618
2024	1,365	38	235	1	0	5	33	33	1	455	2,166
	1,106	14	85	0	0	2	7	7	0	368	1,588
	2,471	52	320	2	0	6	39	39	1	823	3,754
2025	1,418	39	242	1	0	5	34	34	1	472	2,246
	1,148	14	87	0	0	2	7	7	0	382	1,648
	2,566	54	330	2	0	7	40	40	1	855	3,894
2026	1,473	41	250	1	0	5	34	34	1	490	2,330
	1,193	15	90	0	0	2	7	7	0	397	1,711
	2,666	55	340	2	0	7	41	41	1	888	4,041
2027	1,530	42	257	1	0	5	35	35	1	509	2,416
	1,239	15	93	0	0	2	7	7	0	413	1,776
	2,769	57	350	2	0	7	42	42	1	922	4,192

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	1,589	43	265	1	0	5	36	36	1	529	2,506
	1,287	16	95	0	0	2	7	7	0	429	1,844
	2,876	59	360	2	0	7	43	43	1	958	4,350
2029	1,650	44	273	1	0	5	37	37	1	550	2,599
	1,337	16	98	0	0	2	7	7	0	445	1,914
	2,987	60	371	2	0	7	44	44	1	995	4,513
2030	1,714	46	281	1	0	6	38	38	1	571	2,696
	1,389	16	101	1	0	2	8	8	0	462	1,987
	3,103	62	382	2	0	8	46	46	1	1,033	4,682
2031	1,781	47	289	1	0	6	39	39	1	593	2,796
	1,442	17	104	1	0	2	8	8	0	480	2,062
	3,223	64	394	2	0	8	47	47	1	1,073	4,858
2032	1,850	48	298	1	0	6	40	40	1	616	2,900
	1,498	17	107	1	0	2	8	8	0	499	2,141
	3,348	66	405	2	0	8	48	48	1	1,115	5,041
2033	1,921	50	307	2	0	6	41	41	1	640	3,008
	1,556	18	111	1	0	2	8	8	0	518	2,222
	3,477	68	418	2	0	8	49	49	1	1,158	5,231
2034	1,995	51	316	2	0	6	42	42	1	665	3,120
	1,616	19	114	1	0	2	8	8	0	538	2,307
	3,612	70	430	2	0	8	50	50	1	1,203	5,427
2035	2,073	53	326	2	0	6	43	43	1	690	3,237
	1,679	19	117	1	0	2	9	9	0	559	2,395
	3,752	72	443	2	0	9	52	52	1	1,249	5,631
2036	2,153	55	336	2	0	7	44	44	1	717	3,357
	1,744	20	121	1	0	2	9	9	0	581	2,486
	3,897	74	456	2	0	9	53	53	1	1,298	5,843
2037	2,236	56	346	2	0	7	45	45	1	745	3,482
	1,811	20	124	1	0	2	9	9	0	603	2,581
	4,048	76	470	2	0	9	54	54	1	1,348	6,063

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	2,323	58	356	2	0	7	46	46	1	774	3,612
	1,881	21	128	1	0	3	9	9	0	627	2,679
	4,204	79	484	2	0	10	55	55	2	1,400	6,291
2039	2,413	60	367	2	0	7	47	47	1	804	3,747
	1,954	21	132	1	0	3	9	9	0	651	2,781
	4,367	81	499	2	0	10	57	57	2	1,454	6,528
2040	2,506	61	378	2	0	7	49	49	1	835	3,887
	2,030	22	136	1	0	3	10	10	0	676	2,887
	4,536	83	514	3	0	10	58	58	2	1,511	6,774
2041	2,603	63	389	2	0	8	50	50	1	867	4,032
	2,108	23	140	1	0	3	10	10	0	702	2,997
	4,711	86	529	3	0	10	60	60	2	1,569	7,029
2042	2,704	65	401	2	0	8	51	51	1	900	4,183
	2,190	23	144	1	0	3	10	10	0	729	3,111
	4,894	89	545	3	0	11	61	61	2	1,630	7,294
2043	2,808	67	413	2	0	8	52	52	1	935	4,339
	2,275	24	149	1	0	3	10	10	0	758	3,230
	5,083	91	561	3	0	11	63	63	2	1,693	7,569
Total	45,074	1,170	7,198	35	0	142	959	959	26	15,011	70,575
	33,549	383	2,359	12	0	46	174	174	8	11,173	47,877
	78,623	1,554	9,557	47	0	188	1,133	1,133	34	26,185	118,453

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
2021	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
2022	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
2023	1,314	37	228	1	0	5	32	32	1	438	2,088
	1,064	13	82	0	0	2	6	6	0	355	1,530
	2,379	51	311	2	0	6	38	38	1	792	3,618
2024	1,365	38	235	1	0	5	33	33	1	455	2,166
	1,106	14	85	0	0	2	7	7	0	368	1,588
	2,471	52	320	2	0	6	39	39	1	823	3,754
2025	1,418	39	242	1	0	5	34	34	1	472	2,246
	1,148	14	87	0	0	2	7	7	0	382	1,648
	2,566	54	330	2	0	7	40	40	1	855	3,894
2026	1,473	41	250	1	0	5	34	34	1	490	2,330
	1,193	15	90	0	0	2	7	7	0	397	1,711
	2,666	55	340	2	0	7	41	41	1	888	4,041
2027	1,530	42	257	1	0	5	35	35	1	509	2,416
	1,239	15	93	0	0	2	7	7	0	413	1,776
	2,769	57	350	2	0	7	42	42	1	922	4,192

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	1,589	43	265	1	0	5	36	36	1	529	2,506
	1,287	16	95	0	0	2	7	7	0	429	1,844
	2,876	59	360	2	0	7	43	43	1	958	4,350
2029	1,650	44	273	1	0	5	37	37	1	550	2,599
	1,337	16	98	0	0	2	7	7	0	445	1,914
	2,987	60	371	2	0	7	44	44	1	995	4,513
2030	1,714	46	281	1	0	6	38	38	1	571	2,696
	1,389	16	101	1	0	2	8	8	0	462	1,987
	3,103	62	382	2	0	8	46	46	1	1,033	4,682
2031	1,781	47	289	1	0	6	39	39	1	593	2,796
	1,442	17	104	1	0	2	8	8	0	480	2,062
	3,223	64	394	2	0	8	47	47	1	1,073	4,858
2032	1,850	48	298	1	0	6	40	40	1	616	2,900
	1,498	17	107	1	0	2	8	8	0	499	2,141
	3,348	66	405	2	0	8	48	48	1	1,115	5,041
2033	1,921	50	307	2	0	6	41	41	1	640	3,008
	1,556	18	111	1	0	2	8	8	0	518	2,222
	3,477	68	418	2	0	8	49	49	1	1,158	5,231
2034	1,995	51	316	2	0	6	42	42	1	665	3,120
	1,616	19	114	1	0	2	8	8	0	538	2,307
	3,612	70	430	2	0	8	50	50	1	1,203	5,427
2035	2,073	53	326	2	0	6	43	43	1	690	3,237
	1,679	19	117	1	0	2	9	9	0	559	2,395
	3,752	72	443	2	0	9	52	52	1	1,249	5,631
2036	2,153	55	336	2	0	7	44	44	1	717	3,357
	1,744	20	121	1	0	2	9	9	0	581	2,486
	3,897	74	456	2	0	9	53	53	1	1,298	5,843
2037	2,236	56	346	2	0	7	45	45	1	745	3,482
	1,811	20	124	1	0	2	9	9	0	603	2,581
	4,048	76	470	2	0	9	54	54	1	1,348	6,063

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	2,323	58	356	2	0	7	46	46	1	774	3,612
	1,881	21	128	1	0	3	9	9	0	627	2,679
	4,204	79	484	2	0	10	55	55	2	1,400	6,291
2039	2,413	60	367	2	0	7	47	47	1	804	3,747
	1,954	21	132	1	0	3	9	9	0	651	2,781
	4,367	81	499	2	0	10	57	57	2	1,454	6,528
2040	2,506	61	378	2	0	7	49	49	1	835	3,887
	2,030	22	136	1	0	3	10	10	0	676	2,887
	4,536	83	514	3	0	10	58	58	2	1,511	6,774
2041	2,603	63	389	2	0	8	50	50	1	867	4,032
	2,108	23	140	1	0	3	10	10	0	702	2,997
	4,711	86	529	3	0	10	60	60	2	1,569	7,029
2042	2,704	65	401	2	0	8	51	51	1	900	4,183
	2,190	23	144	1	0	3	10	10	0	729	3,111
	4,894	89	545	3	0	11	61	61	2	1,630	7,294
2043	2,808	67	413	2	0	8	52	52	1	935	4,339
	2,275	24	149	1	0	3	10	10	0	758	3,230
	5,083	91	561	3	0	11	63	63	2	1,693	7,569
Total	45,074	1,170	7,198	35	0	142	959	959	26	15,011	70,575
	33,549	383	2,359	12	0	46	174	174	8	11,173	47,877
	78,623	1,554	9,557	47	0	188	1,133	1,133	34	26,185	118,453

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
2021	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
2022	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
2023	1,314	37	228	1	0	5	32	32	1	438	2,088
	1,064	13	82	0	0	2	6	6	0	355	1,530
	2,379	51	311	2	0	6	38	38	1	792	3,618
2024	1,365	38	235	1	0	5	33	33	1	455	2,166
	1,106	14	85	0	0	2	7	7	0	368	1,588
	2,471	52	320	2	0	6	39	39	1	823	3,754
2025	1,418	39	242	1	0	5	34	34	1	472	2,246
	1,148	14	87	0	0	2	7	7	0	382	1,648
	2,566	54	330	2	0	7	40	40	1	855	3,894
2026	1,473	41	250	1	0	5	34	34	1	490	2,330
	1,193	15	90	0	0	2	7	7	0	397	1,711
	2,666	55	340	2	0	7	41	41	1	888	4,041
2027	1,530	42	257	1	0	5	35	35	1	509	2,416
	1,239	15	93	0	0	2	7	7	0	413	1,776
	2,769	57	350	2	0	7	42	42	1	922	4,192

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	1,589	43	265	1	0	5	36	36	1	529	2,506
	1,287	16	95	0	0	2	7	7	0	429	1,844
	2,876	59	360	2	0	7	43	43	1	958	4,350
2029	1,650	44	273	1	0	5	37	37	1	550	2,599
	1,337	16	98	0	0	2	7	7	0	445	1,914
	2,987	60	371	2	0	7	44	44	1	995	4,513
2030	1,714	46	281	1	0	6	38	38	1	571	2,696
	1,389	16	101	1	0	2	8	8	0	462	1,987
	3,103	62	382	2	0	8	46	46	1	1,033	4,682
2031	1,781	47	289	1	0	6	39	39	1	593	2,796
	1,442	17	104	1	0	2	8	8	0	480	2,062
	3,223	64	394	2	0	8	47	47	1	1,073	4,858
2032	1,850	48	298	1	0	6	40	40	1	616	2,900
	1,498	17	107	1	0	2	8	8	0	499	2,141
	3,348	66	405	2	0	8	48	48	1	1,115	5,041
2033	1,921	50	307	2	0	6	41	41	1	640	3,008
	1,556	18	111	1	0	2	8	8	0	518	2,222
	3,477	68	418	2	0	8	49	49	1	1,158	5,231
2034	1,995	51	316	2	0	6	42	42	1	665	3,120
	1,616	19	114	1	0	2	8	8	0	538	2,307
	3,612	70	430	2	0	8	50	50	1	1,203	5,427
2035	2,073	53	326	2	0	6	43	43	1	690	3,237
	1,679	19	117	1	0	2	9	9	0	559	2,395
	3,752	72	443	2	0	9	52	52	1	1,249	5,631
2036	2,153	55	336	2	0	7	44	44	1	717	3,357
	1,744	20	121	1	0	2	9	9	0	581	2,486
	3,897	74	456	2	0	9	53	53	1	1,298	5,843
2037	2,236	56	346	2	0	7	45	45	1	745	3,482
	1,811	20	124	1	0	2	9	9	0	603	2,581
	4,048	76	470	2	0	9	54	54	1	1,348	6,063

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	2,323	58	356	2	0	7	46	46	1	774	3,612
	1,881	21	128	1	0	3	9	9	0	627	2,679
	4,204	79	484	2	0	10	55	55	2	1,400	6,291
2039	2,413	60	367	2	0	7	47	47	1	804	3,747
	1,954	21	132	1	0	3	9	9	0	651	2,781
	4,367	81	499	2	0	10	57	57	2	1,454	6,528
2040	2,506	61	378	2	0	7	49	49	1	835	3,887
	2,030	22	136	1	0	3	10	10	0	676	2,887
	4,536	83	514	3	0	10	58	58	2	1,511	6,774
2041	2,603	63	389	2	0	8	50	50	1	867	4,032
	2,108	23	140	1	0	3	10	10	0	702	2,997
	4,711	86	529	3	0	10	60	60	2	1,569	7,029
2042	2,704	65	401	2	0	8	51	51	1	900	4,183
	2,190	23	144	1	0	3	10	10	0	729	3,111
	4,894	89	545	3	0	11	61	61	2	1,630	7,294
2043	2,808	67	413	2	0	8	52	52	1	935	4,339
	2,275	24	149	1	0	3	10	10	0	758	3,230
	5,083	91	561	3	0	11	63	63	2	1,693	7,569
Total	45,074	1,170	7,198	35	0	142	959	959	26	15,011	70,575
	33,549	383	2,359	12	0	46	174	174	8	11,173	47,877
	78,623	1,554	9,557	47	0	188	1,133	1,133	34	26,185	118,453

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,173	34	209	1	0	4	30	30	1	391	1,872
2021	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,218	35	215	1	0	4	30	30	1	406	1,941
2022	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,265	36	222	1	0	4	31	31	1	421	2,013
2023	1,314	37	228	1	0	5	32	32	1	438	2,088
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,314	37	228	1	0	5	32	32	1	438	2,088
2024	1,365	38	235	1	0	5	33	33	1	455	2,166
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,365	38	235	1	0	5	33	33	1	455	2,166
2025	1,418	39	242	1	0	5	34	34	1	472	2,246
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,418	39	242	1	0	5	34	34	1	472	2,246
2026	1,473	41	250	1	0	5	34	34	1	490	2,330
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,473	41	250	1	0	5	34	34	1	490	2,330
2027	1,530	42	257	1	0	5	35	35	1	509	2,416
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,530	42	257	1	0	5	35	35	1	509	2,416

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	1,589	43	265	1	0	5	36	36	1	529	2,506
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,589	43	265	1	0	5	36	36	1	529	2,506
2029	1,650	44	273	1	0	5	37	37	1	550	2,599
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,650	44	273	1	0	5	37	37	1	550	2,599
2030	1,714	46	281	1	0	6	38	38	1	571	2,696
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,714	46	281	1	0	6	38	38	1	571	2,696
2031	1,781	47	289	1	0	6	39	39	1	593	2,796
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,781	47	289	1	0	6	39	39	1	593	2,796
2032	1,850	48	298	1	0	6	40	40	1	616	2,900
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,850	48	298	1	0	6	40	40	1	616	2,900
2033	1,921	50	307	2	0	6	41	41	1	640	3,008
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,921	50	307	2	0	6	41	41	1	640	3,008
2034	1,995	51	316	2	0	6	42	42	1	665	3,120
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,995	51	316	2	0	6	42	42	1	665	3,120
2035	2,073	53	326	2	0	6	43	43	1	690	3,237
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,073	53	326	2	0	6	43	43	1	690	3,237
2036	2,153	55	336	2	0	7	44	44	1	717	3,357
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,153	55	336	2	0	7	44	44	1	717	3,357
2037	2,236	56	346	2	0	7	45	45	1	745	3,482
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,236	56	346	2	0	7	45	45	1	745	3,482

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	2,323	58	356	2	0	7	46	46	1	774	3,612
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,323	58	356	2	0	7	46	46	1	774	3,612
2039	2,413	60	367	2	0	7	47	47	1	804	3,747
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,413	60	367	2	0	7	47	47	1	804	3,747
2040	2,506	61	378	2	0	7	49	49	1	835	3,887
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,506	61	378	2	0	7	49	49	1	835	3,887
2041	2,603	63	389	2	0	8	50	50	1	867	4,032
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,603	63	389	2	0	8	50	50	1	867	4,032
2042	2,704	65	401	2	0	8	51	51	1	900	4,183
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,704	65	401	2	0	8	51	51	1	900	4,183
2043	2,808	67	413	2	0	8	52	52	1	935	4,339
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,808	67	413	2	0	8	52	52	1	935	4,339
Total	45,074	1,170	7,198	35	0	142	959	959	26	15,011	70,575
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45,074	1,170	7,198	35	0	142	959	959	26	15,011	70,575

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
2021	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
2022	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
2023	617	15	104	2	1	2	3	3	6	206	960
	130	1	8	0	0	0	1	1	12	43	196
	746	16	112	2	1	2	4	4	18	249	1,155
2024	641	15	107	2	1	2	3	3	6	214	995
	218	1	9	0	0	0	1	1	12	73	314
	859	16	115	3	1	3	4	4	18	287	1,309
2025	666	16	110	2	1	2	3	3	6	222	1,032
	226	1	9	0	0	0	1	1	12	76	326
	892	17	119	3	1	3	4	4	18	298	1,358
2026	691	16	113	2	1	2	4	4	6	231	1,071
	235	1	9	0	0	0	1	1	12	79	338
	926	17	122	3	1	3	4	4	18	309	1,409
2027	718	16	117	3	1	3	4	4	6	240	1,111
	244	1	9	0	0	0	1	1	12	82	350
	962	18	126	3	1	3	4	4	18	321	1,461

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	746 254 1,000	17 1 18	120 10 130	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 4	4 1 4	6 12 19	249 85 334	1,152 363 1,516
2029	775 263 1,038	17 1 19	124 10 134	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 4	4 1 4	6 12 19	259 88 347	1,195 377 1,572
2030	805 193 998	18 1 19	127 10 138	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 43 50	269 65 333	1,240 314 1,554
2031	836 201 1,037	19 1 20	131 10 142	3 0 3	1 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 43 50	279 67 346	1,286 325 1,611
2032	868 208 1,077	19 2 21	135 11 146	3 0 3	1 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 50	290 70 360	1,334 336 1,670
2033	902 216 1,118	20 2 21	139 11 150	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 50	301 72 373	1,384 347 1,732
2034	937 225 1,162	20 2 22	143 11 155	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 51	313 75 388	1,436 359 1,795
2035	973 234 1,207	21 2 23	148 12 159	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	7 44 51	325 78 403	1,490 371 1,861
2036	1,011 243 1,253	21 2 23	152 12 164	3 0 4	2 0 2	3 0 4	5 1 5	5 1 5	7 44 51	338 81 419	1,546 384 1,930
2037	1,050 252 1,302	22 2 24	157 13 169	3 0 4	2 0 2	3 0 4	5 1 5	5 1 5	7 45 51	351 84 435	1,604 397 2,001

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	1,090 262 1,352	23 2 25	161 13 174	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	364 87 452	1,664 411 2,075
2039	1,133 272 1,404	23 2 25	166 13 179	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	378 91 469	1,726 425 2,151
2040	1,176 282 1,459	24 2 26	171 14 185	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	393 94 487	1,791 440 2,231
2041	1,222 293 1,515	25 2 27	176 14 190	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 52	408 98 506	1,858 455 2,313
2042	1,269 305 1,574	26 2 28	182 15 196	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 53	424 102 526	1,928 471 2,399
2043	1,318 316 1,635	26 2 29	187 15 202	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 53	440 106 546	2,000 488 2,488
Total	21,160 5,072 26,231	461 34 495	3,262 238 3,500	71 5 76	35 3 38	71 5 76	99 15 114	99 15 114	153 709 863	7,067 1,694 8,760	32,479 7,789 40,268

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
2021	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
2022	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
2023	617	15	104	2	1	2	3	3	6	206	960
	130	1	8	0	0	0	1	1	12	43	196
	746	16	112	2	1	2	4	4	18	249	1,155
2024	641	15	107	2	1	2	3	3	6	214	995
	218	1	9	0	0	0	1	1	12	73	314
	859	16	115	3	1	3	4	4	18	287	1,309
2025	666	16	110	2	1	2	3	3	6	222	1,032
	226	1	9	0	0	0	1	1	12	76	326
	892	17	119	3	1	3	4	4	18	298	1,358
2026	691	16	113	2	1	2	4	4	6	231	1,071
	235	1	9	0	0	0	1	1	12	79	338
	926	17	122	3	1	3	4	4	18	309	1,409
2027	718	16	117	3	1	3	4	4	6	240	1,111
	244	1	9	0	0	0	1	1	12	82	350
	962	18	126	3	1	3	4	4	18	321	1,461

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	746 254 1,000	17 1 18	120 10 130	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 4	4 1 4	6 12 19	249 85 334	1,152 363 1,516
2029	775 263 1,038	17 1 19	124 10 134	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 4	4 1 4	6 12 19	259 88 347	1,195 377 1,572
2030	805 193 998	18 1 19	127 10 138	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 43 50	269 65 333	1,240 314 1,554
2031	836 201 1,037	19 1 20	131 10 142	3 0 3	1 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 43 50	279 67 346	1,286 325 1,611
2032	868 208 1,077	19 2 21	135 11 146	3 0 3	1 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 50	290 70 360	1,334 336 1,670
2033	902 216 1,118	20 2 21	139 11 150	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 50	301 72 373	1,384 347 1,732
2034	937 225 1,162	20 2 22	143 11 155	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 51	313 75 388	1,436 359 1,795
2035	973 234 1,207	21 2 23	148 12 159	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	7 44 51	325 78 403	1,490 371 1,861
2036	1,011 243 1,253	21 2 23	152 12 164	3 0 4	2 0 2	3 0 4	5 1 5	5 1 5	7 44 51	338 81 419	1,546 384 1,930
2037	1,050 252 1,302	22 2 24	157 13 169	3 0 4	2 0 2	3 0 4	5 1 5	5 1 5	7 45 51	351 84 435	1,604 397 2,001

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	1,090 262 1,352	23 2 25	161 13 174	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	364 87 452	1,664 411 2,075
2039	1,133 272 1,404	23 2 25	166 13 179	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	378 91 469	1,726 425 2,151
2040	1,176 282 1,459	24 2 26	171 14 185	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	393 94 487	1,791 440 2,231
2041	1,222 293 1,515	25 2 27	176 14 190	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 52	408 98 506	1,858 455 2,313
2042	1,269 305 1,574	26 2 28	182 15 196	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 53	424 102 526	1,928 471 2,399
2043	1,318 316 1,635	26 2 29	187 15 202	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 53	440 106 546	2,000 488 2,488
Total	21,160 5,072 26,231	461 34 495	3,262 238 3,500	71 5 76	35 3 38	71 5 76	99 15 114	99 15 114	153 709 863	7,067 1,694 8,760	32,479 7,789 40,268

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
2021	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
2022	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
2023	617	15	104	2	1	2	3	3	6	206	960
	130	1	8	0	0	0	1	1	12	43	196
	746	16	112	2	1	2	4	4	18	249	1,155
2024	641	15	107	2	1	2	3	3	6	214	995
	218	1	9	0	0	0	1	1	12	73	314
	859	16	115	3	1	3	4	4	18	287	1,309
2025	666	16	110	2	1	2	3	3	6	222	1,032
	226	1	9	0	0	0	1	1	12	76	326
	892	17	119	3	1	3	4	4	18	298	1,358
2026	691	16	113	2	1	2	4	4	6	231	1,071
	235	1	9	0	0	0	1	1	12	79	338
	926	17	122	3	1	3	4	4	18	309	1,409
2027	718	16	117	3	1	3	4	4	6	240	1,111
	244	1	9	0	0	0	1	1	12	82	350
	962	18	126	3	1	3	4	4	18	321	1,461

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	746 254 1,000	17 1 18	120 10 130	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 4	4 1 4	6 12 19	249 85 334	1,152 363 1,516
2029	775 263 1,038	17 1 19	124 10 134	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 4	4 1 4	6 12 19	259 88 347	1,195 377 1,572
2030	805 193 998	18 1 19	127 10 138	3 0 3	1 0 1	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 43 50	269 65 333	1,240 314 1,554
2031	836 201 1,037	19 1 20	131 10 142	3 0 3	1 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 43 50	279 67 346	1,286 325 1,611
2032	868 208 1,077	19 2 21	135 11 146	3 0 3	1 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 50	290 70 360	1,334 336 1,670
2033	902 216 1,118	20 2 21	139 11 150	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 50	301 72 373	1,384 347 1,732
2034	937 225 1,162	20 2 22	143 11 155	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	6 44 51	313 75 388	1,436 359 1,795
2035	973 234 1,207	21 2 23	148 12 159	3 0 3	2 0 2	3 0 3	4 1 5	4 1 5	7 44 51	325 78 403	1,490 371 1,861
2036	1,011 243 1,253	21 2 23	152 12 164	3 0 4	2 0 2	3 0 4	5 1 5	5 1 5	7 44 51	338 81 419	1,546 384 1,930
2037	1,050 252 1,302	22 2 24	157 13 169	3 0 4	2 0 2	3 0 4	5 1 5	5 1 5	7 45 51	351 84 435	1,604 397 2,001

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	1,090 262 1,352	23 2 25	161 13 174	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	364 87 452	1,664 411 2,075
2039	1,133 272 1,404	23 2 25	166 13 179	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	378 91 469	1,726 425 2,151
2040	1,176 282 1,459	24 2 26	171 14 185	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 45 52	393 94 487	1,791 440 2,231
2041	1,222 293 1,515	25 2 27	176 14 190	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 52	408 98 506	1,858 455 2,313
2042	1,269 305 1,574	26 2 28	182 15 196	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 53	424 102 526	1,928 471 2,399
2043	1,318 316 1,635	26 2 29	187 15 202	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 1 6	5 1 6	7 46 53	440 106 546	2,000 488 2,488
Total	21,160 5,072 26,231	461 34 495	3,262 238 3,500	71 5 76	35 3 38	71 5 76	99 15 114	99 15 114	153 709 863	7,067 1,694 8,760	32,479 7,789 40,268

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	551	13	95	2	1	2	3	3	6	184	860
2021	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	572	14	98	2	1	2	3	3	6	191	892
2022	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	594	14	101	2	1	2	3	3	6	198	925
2023	617	15	104	2	1	2	3	3	6	206	960
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	617	15	104	2	1	2	3	3	6	206	960
2024	641	15	107	2	1	2	3	3	6	214	995
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	641	15	107	2	1	2	3	3	6	214	995
2025	666	16	110	2	1	2	3	3	6	222	1,032
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	666	16	110	2	1	2	3	3	6	222	1,032
2026	691	16	113	2	1	2	4	4	6	231	1,071
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	691	16	113	2	1	2	4	4	6	231	1,071
2027	718	16	117	3	1	3	4	4	6	240	1,111
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	718	16	117	3	1	3	4	4	6	240	1,111

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	746	17	120	3	1	3	4	4	6	249	1,152
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	746	17	120	3	1	3	4	4	6	249	1,152
2029	775	17	124	3	1	3	4	4	6	259	1,195
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	775	17	124	3	1	3	4	4	6	259	1,195
2030	805	18	127	3	1	3	4	4	6	269	1,240
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	805	18	127	3	1	3	4	4	6	269	1,240
2031	836	19	131	3	1	3	4	4	6	279	1,286
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	836	19	131	3	1	3	4	4	6	279	1,286
2032	868	19	135	3	1	3	4	4	6	290	1,334
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	868	19	135	3	1	3	4	4	6	290	1,334
2033	902	20	139	3	2	3	4	4	6	301	1,384
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	902	20	139	3	2	3	4	4	6	301	1,384
2034	937	20	143	3	2	3	4	4	6	313	1,436
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	937	20	143	3	2	3	4	4	6	313	1,436
2035	973	21	148	3	2	3	4	4	7	325	1,490
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	973	21	148	3	2	3	4	4	7	325	1,490
2036	1,011	21	152	3	2	3	5	5	7	338	1,546
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,011	21	152	3	2	3	5	5	7	338	1,546
2037	1,050	22	157	3	2	3	5	5	7	351	1,604
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,050	22	157	3	2	3	5	5	7	351	1,604

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	1,090 0 1,090	23 0 23	161 0 161	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 0 5	5 0 5	7 0 7	364 0 364	1,664 0 1,664
2039	1,133 0 1,133	23 0 23	166 0 166	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 0 5	5 0 5	7 0 7	378 0 378	1,726 0 1,726
2040	1,176 0 1,176	24 0 24	171 0 171	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 0 5	5 0 5	7 0 7	393 0 393	1,791 0 1,791
2041	1,222 0 1,222	25 0 25	176 0 176	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 0 5	5 0 5	7 0 7	408 0 408	1,858 0 1,858
2042	1,269 0 1,269	26 0 26	182 0 182	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 0 5	5 0 5	7 0 7	424 0 424	1,928 0 1,928
2043	1,318 0 1,318	26 0 26	187 0 187	4 0 4	2 0 2	4 0 4	5 0 5	5 0 5	7 0 7	440 0 440	2,000 0 2,000
Total	21,160 0 21,160	461 0 461	3,262 0 3,262	71 0 71	35 0 35	71 0 71	99 0 99	99 0 99	153 0 153	7,067 0 7,067	32,479 0 32,479

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
2021	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
2022	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
2023	79	8	26	1	1	5	2	2	4	27	155
	87	8	27	1	1	5	2	2	12	29	174
	166	16	53	2	2	9	4	4	16	56	328
2024	82	8	27	1	1	5	2	2	4	28	160
	247	8	27	1	1	5	2	2	12	83	388
	329	16	54	2	2	9	4	4	16	111	549
2025	85	8	27	1	1	5	2	2	4	29	166
	256	9	28	1	1	5	2	2	12	87	403
	342	17	56	2	2	10	4	4	16	116	569
2026	89	9	28	1	1	5	2	2	4	30	172
	266	9	29	1	1	5	2	2	12	90	417
	355	17	57	3	3	10	4	4	16	120	589
2027	92	9	29	1	1	5	2	2	4	31	178
	276	9	30	1	1	5	2	2	12	93	433
	369	18	59	3	3	10	4	4	16	125	611

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	96	9	30	1	1	5	2	2	4	32	184
	287	9	31	1	1	5	2	2	12	97	449
	383	19	61	3	3	11	4	4	16	129	633
2029	99	9	31	1	1	5	3	3	4	34	191
	298	10	32	1	1	6	2	2	12	101	465
	398	19	63	3	3	11	4	4	17	134	656
2030	103	10	32	1	1	6	3	3	4	35	197
	310	10	33	1	1	6	2	2	43	105	513
	413	20	65	3	3	11	5	5	47	140	710
2031	107	10	33	1	1	6	3	3	4	36	204
	322	10	34	1	1	6	2	2	43	109	531
	429	20	67	3	3	12	5	5	48	145	735
2032	111	10	34	1	1	6	3	3	4	38	212
	334	11	35	2	2	6	2	2	44	113	549
	446	21	69	3	3	12	5	5	48	151	761
2033	116	11	35	2	2	6	3	3	4	39	219
	347	11	36	2	2	6	2	2	44	117	569
	463	21	71	3	3	12	5	5	48	157	788
2034	120	11	36	2	2	6	3	3	4	41	227
	361	11	37	2	2	6	2	2	44	122	589
	481	22	73	3	3	13	5	5	48	163	816
2035	125	11	37	2	2	6	3	3	4	42	235
	375	12	38	2	2	7	2	2	44	127	609
	499	23	75	3	3	13	5	5	49	169	844
2036	130	12	38	2	2	7	3	3	4	44	243
	389	12	39	2	2	7	2	2	44	132	631
	519	23	77	3	3	13	5	5	49	175	874
2037	135	12	39	2	2	7	3	3	4	46	252
	404	12	40	2	2	7	2	2	45	137	653
	539	24	79	3	3	14	5	5	49	182	905

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	140	12	40	2	2	7	3	3	4	47	261
	420	13	42	2	2	7	2	2	45	142	676
	560	25	82	4	4	14	6	6	49	189	937
2039	145	13	42	2	2	7	3	3	4	49	270
	436	13	43	2	2	7	2	2	45	147	700
	581	26	84	4	4	15	6	6	50	197	971
2040	151	13	43	2	2	7	3	3	4	51	280
	453	13	44	2	2	8	3	3	45	153	725
	604	26	87	4	4	15	6	6	50	204	1,005
2041	157	13	44	2	2	8	3	3	4	53	290
	470	14	45	2	2	8	3	3	46	159	751
	627	27	89	4	4	16	6	6	50	212	1,041
2042	163	14	45	2	2	8	4	4	4	55	300
	489	14	47	2	2	8	3	3	46	165	778
	651	28	92	4	4	16	6	6	50	220	1,079
2043	169	14	47	2	2	8	4	4	5	57	311
	507	15	48	2	2	8	3	3	46	172	806
	677	29	95	4	4	17	6	6	51	229	1,117
Total	2,715	248	816	35	35	142	66	66	102	918	5,144
	7,334	233	765	33	33	133	45	45	709	2,480	11,810
	10,048	481	1,580	69	69	275	111	111	811	3,399	16,954

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
2021	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
2022	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
2023	79	8	26	1	1	5	2	2	4	27	155
	87	8	27	1	1	5	2	2	12	29	174
	166	16	53	2	2	9	4	4	16	56	328
2024	82	8	27	1	1	5	2	2	4	28	160
	247	8	27	1	1	5	2	2	12	83	388
	329	16	54	2	2	9	4	4	16	111	549
2025	85	8	27	1	1	5	2	2	4	29	166
	256	9	28	1	1	5	2	2	12	87	403
	342	17	56	2	2	10	4	4	16	116	569
2026	89	9	28	1	1	5	2	2	4	30	172
	266	9	29	1	1	5	2	2	12	90	417
	355	17	57	3	3	10	4	4	16	120	589
2027	92	9	29	1	1	5	2	2	4	31	178
	276	9	30	1	1	5	2	2	12	93	433
	369	18	59	3	3	10	4	4	16	125	611

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	96	9	30	1	1	5	2	2	4	32	184
	287	9	31	1	1	5	2	2	12	97	449
	383	19	61	3	3	11	4	4	16	129	633
2029	99	9	31	1	1	5	3	3	4	34	191
	298	10	32	1	1	6	2	2	12	101	465
	398	19	63	3	3	11	4	4	17	134	656
2030	103	10	32	1	1	6	3	3	4	35	197
	310	10	33	1	1	6	2	2	43	105	513
	413	20	65	3	3	11	5	5	47	140	710
2031	107	10	33	1	1	6	3	3	4	36	204
	322	10	34	1	1	6	2	2	43	109	531
	429	20	67	3	3	12	5	5	48	145	735
2032	111	10	34	1	1	6	3	3	4	38	212
	334	11	35	2	2	6	2	2	44	113	549
	446	21	69	3	3	12	5	5	48	151	761
2033	116	11	35	2	2	6	3	3	4	39	219
	347	11	36	2	2	6	2	2	44	117	569
	463	21	71	3	3	12	5	5	48	157	788
2034	120	11	36	2	2	6	3	3	4	41	227
	361	11	37	2	2	6	2	2	44	122	589
	481	22	73	3	3	13	5	5	48	163	816
2035	125	11	37	2	2	6	3	3	4	42	235
	375	12	38	2	2	7	2	2	44	127	609
	499	23	75	3	3	13	5	5	49	169	844
2036	130	12	38	2	2	7	3	3	4	44	243
	389	12	39	2	2	7	2	2	44	132	631
	519	23	77	3	3	13	5	5	49	175	874
2037	135	12	39	2	2	7	3	3	4	46	252
	404	12	40	2	2	7	2	2	45	137	653
	539	24	79	3	3	14	5	5	49	182	905

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	140	12	40	2	2	7	3	3	4	47	261
	420	13	42	2	2	7	2	2	45	142	676
	560	25	82	4	4	14	6	6	49	189	937
2039	145	13	42	2	2	7	3	3	4	49	270
	436	13	43	2	2	7	2	2	45	147	700
	581	26	84	4	4	15	6	6	50	197	971
2040	151	13	43	2	2	7	3	3	4	51	280
	453	13	44	2	2	8	3	3	45	153	725
	604	26	87	4	4	15	6	6	50	204	1,005
2041	157	13	44	2	2	8	3	3	4	53	290
	470	14	45	2	2	8	3	3	46	159	751
	627	27	89	4	4	16	6	6	50	212	1,041
2042	163	14	45	2	2	8	4	4	4	55	300
	489	14	47	2	2	8	3	3	46	165	778
	651	28	92	4	4	16	6	6	50	220	1,079
2043	169	14	47	2	2	8	4	4	5	57	311
	507	15	48	2	2	8	3	3	46	172	806
	677	29	95	4	4	17	6	6	51	229	1,117
Total	2,715	248	816	35	35	142	66	66	102	918	5,144
	7,334	233	765	33	33	133	45	45	709	2,480	11,810
	10,048	481	1,580	69	69	275	111	111	811	3,399	16,954

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
2021	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
2022	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
2023	79	8	26	1	1	5	2	2	4	27	155
	87	8	27	1	1	5	2	2	12	29	174
	166	16	53	2	2	9	4	4	16	56	328
2024	82	8	27	1	1	5	2	2	4	28	160
	247	8	27	1	1	5	2	2	12	83	388
	329	16	54	2	2	9	4	4	16	111	549
2025	85	8	27	1	1	5	2	2	4	29	166
	256	9	28	1	1	5	2	2	12	87	403
	342	17	56	2	2	10	4	4	16	116	569
2026	89	9	28	1	1	5	2	2	4	30	172
	266	9	29	1	1	5	2	2	12	90	417
	355	17	57	3	3	10	4	4	16	120	589
2027	92	9	29	1	1	5	2	2	4	31	178
	276	9	30	1	1	5	2	2	12	93	433
	369	18	59	3	3	10	4	4	16	125	611

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	96	9	30	1	1	5	2	2	4	32	184
	287	9	31	1	1	5	2	2	12	97	449
	383	19	61	3	3	11	4	4	16	129	633
2029	99	9	31	1	1	5	3	3	4	34	191
	298	10	32	1	1	6	2	2	12	101	465
	398	19	63	3	3	11	4	4	17	134	656
2030	103	10	32	1	1	6	3	3	4	35	197
	310	10	33	1	1	6	2	2	43	105	513
	413	20	65	3	3	11	5	5	47	140	710
2031	107	10	33	1	1	6	3	3	4	36	204
	322	10	34	1	1	6	2	2	43	109	531
	429	20	67	3	3	12	5	5	48	145	735
2032	111	10	34	1	1	6	3	3	4	38	212
	334	11	35	2	2	6	2	2	44	113	549
	446	21	69	3	3	12	5	5	48	151	761
2033	116	11	35	2	2	6	3	3	4	39	219
	347	11	36	2	2	6	2	2	44	117	569
	463	21	71	3	3	12	5	5	48	157	788
2034	120	11	36	2	2	6	3	3	4	41	227
	361	11	37	2	2	6	2	2	44	122	589
	481	22	73	3	3	13	5	5	48	163	816
2035	125	11	37	2	2	6	3	3	4	42	235
	375	12	38	2	2	7	2	2	44	127	609
	499	23	75	3	3	13	5	5	49	169	844
2036	130	12	38	2	2	7	3	3	4	44	243
	389	12	39	2	2	7	2	2	44	132	631
	519	23	77	3	3	13	5	5	49	175	874
2037	135	12	39	2	2	7	3	3	4	46	252
	404	12	40	2	2	7	2	2	45	137	653
	539	24	79	3	3	14	5	5	49	182	905

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	140	12	40	2	2	7	3	3	4	47	261
	420	13	42	2	2	7	2	2	45	142	676
	560	25	82	4	4	14	6	6	49	189	937
2039	145	13	42	2	2	7	3	3	4	49	270
	436	13	43	2	2	7	2	2	45	147	700
	581	26	84	4	4	15	6	6	50	197	971
2040	151	13	43	2	2	7	3	3	4	51	280
	453	13	44	2	2	8	3	3	45	153	725
	604	26	87	4	4	15	6	6	50	204	1,005
2041	157	13	44	2	2	8	3	3	4	53	290
	470	14	45	2	2	8	3	3	46	159	751
	627	27	89	4	4	16	6	6	50	212	1,041
2042	163	14	45	2	2	8	4	4	4	55	300
	489	14	47	2	2	8	3	3	46	165	778
	651	28	92	4	4	16	6	6	50	220	1,079
2043	169	14	47	2	2	8	4	4	5	57	311
	507	15	48	2	2	8	3	3	46	172	806
	677	29	95	4	4	17	6	6	51	229	1,117
Total	2,715	248	816	35	35	142	66	66	102	918	5,144
	7,334	233	765	33	33	133	45	45	709	2,480	11,810
	10,048	481	1,580	69	69	275	111	111	811	3,399	16,954

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	71	7	24	1	1	4	2	2	4	24	140
2021	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	73	7	24	1	1	4	2	2	4	25	145
2022	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	76	8	25	1	1	4	2	2	4	26	150
2023	79	8	26	1	1	5	2	2	4	27	155
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	79	8	26	1	1	5	2	2	4	27	155
2024	82	8	27	1	1	5	2	2	4	28	160
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	82	8	27	1	1	5	2	2	4	28	160
2025	85	8	27	1	1	5	2	2	4	29	166
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	85	8	27	1	1	5	2	2	4	29	166
2026	89	9	28	1	1	5	2	2	4	30	172
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	89	9	28	1	1	5	2	2	4	30	172
2027	92	9	29	1	1	5	2	2	4	31	178
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	92	9	29	1	1	5	2	2	4	31	178

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	96	9	30	1	1	5	2	2	4	32	184
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	96	9	30	1	1	5	2	2	4	32	184
2029	99	9	31	1	1	5	3	3	4	34	191
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	99	9	31	1	1	5	3	3	4	34	191
2030	103	10	32	1	1	6	3	3	4	35	197
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	103	10	32	1	1	6	3	3	4	35	197
2031	107	10	33	1	1	6	3	3	4	36	204
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	107	10	33	1	1	6	3	3	4	36	204
2032	111	10	34	1	1	6	3	3	4	38	212
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	111	10	34	1	1	6	3	3	4	38	212
2033	116	11	35	2	2	6	3	3	4	39	219
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	116	11	35	2	2	6	3	3	4	39	219
2034	120	11	36	2	2	6	3	3	4	41	227
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	120	11	36	2	2	6	3	3	4	41	227
2035	125	11	37	2	2	6	3	3	4	42	235
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	125	11	37	2	2	6	3	3	4	42	235
2036	130	12	38	2	2	7	3	3	4	44	243
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	130	12	38	2	2	7	3	3	4	44	243
2037	135	12	39	2	2	7	3	3	4	46	252
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	135	12	39	2	2	7	3	3	4	46	252

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	140 0 140	12 0 12	40 0 40	2 0 2	2 0 2	7 0 7	3 0 3	3 0 3	4 0 4	47 0 47	261 0 261
2039	145 0 145	13 0 13	42 0 42	2 0 2	2 0 2	7 0 7	3 0 3	3 0 3	4 0 4	49 0 49	270 0 270
2040	151 0 151	13 0 13	43 0 43	2 0 2	2 0 2	7 0 7	3 0 3	3 0 3	4 0 4	51 0 51	280 0 280
2041	157 0 157	13 0 13	44 0 44	2 0 2	2 0 2	8 0 8	3 0 3	3 0 3	4 0 4	53 0 53	290 0 290
2042	163 0 163	14 0 14	45 0 45	2 0 2	2 0 2	8 0 8	4 0 4	4 0 4	4 0 4	55 0 55	300 0 300
2043	169 0 169	14 0 14	47 0 47	2 0 2	2 0 2	8 0 8	4 0 4	4 0 4	5 0 5	57 0 57	311 0 311
Total	2,715 0 2,715	248 0 248	816 0 816	35 0 35	35 0 35	142 0 142	66 0 66	66 0 66	102 0 102	918 0 918	5,144 0 5,144

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	48	3	19	7	1	1	0	0	1	16	97
	92	7	38	14	2	2	0	0	3	31	190
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	50	3	20	7	1	1	0	0	1	17	100
	96	7	39	14	2	2	0	0	3	33	196
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	52	4	20	7	1	1	0	0	1	18	104
	99	7	41	14	2	2	0	0	3	34	203
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	54	4	21	7	1	1	0	0	1	18	108
	103	7	42	15	2	2	0	0	3	35	211
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	56	4	22	8	1	1	0	0	1	19	111
	107	8	43	15	3	3	0	0	3	37	218

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	58	4	22	8	1	1	0	0	1	20	115
	111	8	44	16	3	3	0	0	3	38	226
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	60	4	23	8	1	1	0	0	1	21	119
	116	8	46	16	3	3	0	0	3	40	234
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	62	4	24	8	1	1	0	0	4	21	127
	120	8	47	17	3	3	0	0	6	41	245
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	65	4	24	9	1	1	0	0	4	22	131
	125	9	48	17	3	3	0	0	6	43	254
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	67	4	25	9	1	1	0	0	4	23	136
	129	9	50	18	3	3	0	0	6	44	263
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	70	5	26	9	2	2	0	0	4	24	140
	135	9	51	18	3	3	0	0	7	46	272
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	73	5	26	9	2	2	0	0	4	25	145
	140	9	53	19	3	3	0	0	7	48	281
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	75	5	27	10	2	2	0	0	4	26	150
	145	10	55	19	3	3	0	0	7	50	291
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	78	5	28	10	2	2	0	0	4	27	156
	151	10	56	20	3	3	0	0	7	52	301
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	81	5	29	10	2	2	0	0	4	28	161
	157	10	58	20	3	3	0	0	7	54	312

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	78	5	30	11	2	2	0	0	2	27	156
	84	5	30	11	2	2	0	0	4	29	167
	163	11	60	21	4	4	0	0	7	56	323
2039	81	5	31	11	2	2	0	0	2	28	162
	88	5	31	11	2	2	0	0	5	30	173
	169	11	61	22	4	4	0	0	7	58	335
2040	84	6	32	11	2	2	0	0	2	29	168
	91	6	32	11	2	2	0	0	5	31	179
	175	11	63	22	4	4	0	0	7	60	346
2041	88	6	33	12	2	2	0	0	2	30	173
	95	6	33	12	2	2	0	0	5	32	185
	182	12	65	23	4	4	0	0	7	62	359
2042	91	6	34	12	2	2	0	0	2	31	180
	98	6	34	12	2	2	0	0	5	34	192
	189	12	67	24	4	4	0	0	7	65	371
2043	95	6	35	12	2	2	0	0	2	32	186
	102	6	35	12	2	2	0	0	5	35	199
	197	12	69	24	4	4	0	0	7	67	385
Total	1,517	106	603	213	35	35	0	0	51	519	3,080
	1,506	97	549	194	32	32	0	0	71	515	2,995
	3,023	203	1,152	406	68	68	0	0	122	1,034	6,075

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	48	3	19	7	1	1	0	0	1	16	97
	92	7	38	14	2	2	0	0	3	31	190
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	50	3	20	7	1	1	0	0	1	17	100
	96	7	39	14	2	2	0	0	3	33	196
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	52	4	20	7	1	1	0	0	1	18	104
	99	7	41	14	2	2	0	0	3	34	203
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	54	4	21	7	1	1	0	0	1	18	108
	103	7	42	15	2	2	0	0	3	35	211
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	56	4	22	8	1	1	0	0	1	19	111
	107	8	43	15	3	3	0	0	3	37	218

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	58	4	22	8	1	1	0	0	1	20	115
	111	8	44	16	3	3	0	0	3	38	226
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	60	4	23	8	1	1	0	0	1	21	119
	116	8	46	16	3	3	0	0	3	40	234
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	62	4	24	8	1	1	0	0	4	21	127
	120	8	47	17	3	3	0	0	6	41	245
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	65	4	24	9	1	1	0	0	4	22	131
	125	9	48	17	3	3	0	0	6	43	254
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	67	4	25	9	1	1	0	0	4	23	136
	129	9	50	18	3	3	0	0	6	44	263
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	70	5	26	9	2	2	0	0	4	24	140
	135	9	51	18	3	3	0	0	7	46	272
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	73	5	26	9	2	2	0	0	4	25	145
	140	9	53	19	3	3	0	0	7	48	281
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	75	5	27	10	2	2	0	0	4	26	150
	145	10	55	19	3	3	0	0	7	50	291
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	78	5	28	10	2	2	0	0	4	27	156
	151	10	56	20	3	3	0	0	7	52	301
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	81	5	29	10	2	2	0	0	4	28	161
	157	10	58	20	3	3	0	0	7	54	312

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	78	5	30	11	2	2	0	0	2	27	156
	84	5	30	11	2	2	0	0	4	29	167
	163	11	60	21	4	4	0	0	7	56	323
2039	81	5	31	11	2	2	0	0	2	28	162
	88	5	31	11	2	2	0	0	5	30	173
	169	11	61	22	4	4	0	0	7	58	335
2040	84	6	32	11	2	2	0	0	2	29	168
	91	6	32	11	2	2	0	0	5	31	179
	175	11	63	22	4	4	0	0	7	60	346
2041	88	6	33	12	2	2	0	0	2	30	173
	95	6	33	12	2	2	0	0	5	32	185
	182	12	65	23	4	4	0	0	7	62	359
2042	91	6	34	12	2	2	0	0	2	31	180
	98	6	34	12	2	2	0	0	5	34	192
	189	12	67	24	4	4	0	0	7	65	371
2043	95	6	35	12	2	2	0	0	2	32	186
	102	6	35	12	2	2	0	0	5	35	199
	197	12	69	24	4	4	0	0	7	67	385
Total	1,517	106	603	213	35	35	0	0	51	519	3,080
	1,506	97	549	194	32	32	0	0	71	515	2,995
	3,023	203	1,152	406	68	68	0	0	122	1,034	6,075

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	48	3	19	7	1	1	0	0	1	16	97
	92	7	38	14	2	2	0	0	3	31	190
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	50	3	20	7	1	1	0	0	1	17	100
	96	7	39	14	2	2	0	0	3	33	196
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	52	4	20	7	1	1	0	0	1	18	104
	99	7	41	14	2	2	0	0	3	34	203
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	54	4	21	7	1	1	0	0	1	18	108
	103	7	42	15	2	2	0	0	3	35	211
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	56	4	22	8	1	1	0	0	1	19	111
	107	8	43	15	3	3	0	0	3	37	218

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	58	4	22	8	1	1	0	0	1	20	115
	111	8	44	16	3	3	0	0	3	38	226
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	60	4	23	8	1	1	0	0	1	21	119
	116	8	46	16	3	3	0	0	3	40	234
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	62	4	24	8	1	1	0	0	4	21	127
	120	8	47	17	3	3	0	0	6	41	245
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	65	4	24	9	1	1	0	0	4	22	131
	125	9	48	17	3	3	0	0	6	43	254
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	67	4	25	9	1	1	0	0	4	23	136
	129	9	50	18	3	3	0	0	6	44	263
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	70	5	26	9	2	2	0	0	4	24	140
	135	9	51	18	3	3	0	0	7	46	272
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	73	5	26	9	2	2	0	0	4	25	145
	140	9	53	19	3	3	0	0	7	48	281
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	75	5	27	10	2	2	0	0	4	26	150
	145	10	55	19	3	3	0	0	7	50	291
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	78	5	28	10	2	2	0	0	4	27	156
	151	10	56	20	3	3	0	0	7	52	301
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	81	5	29	10	2	2	0	0	4	28	161
	157	10	58	20	3	3	0	0	7	54	312

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	78	5	30	11	2	2	0	0	2	27	156
	84	5	30	11	2	2	0	0	4	29	167
	163	11	60	21	4	4	0	0	7	56	323
2039	81	5	31	11	2	2	0	0	2	28	162
	88	5	31	11	2	2	0	0	5	30	173
	169	11	61	22	4	4	0	0	7	58	335
2040	84	6	32	11	2	2	0	0	2	29	168
	91	6	32	11	2	2	0	0	5	31	179
	175	11	63	22	4	4	0	0	7	60	346
2041	88	6	33	12	2	2	0	0	2	30	173
	95	6	33	12	2	2	0	0	5	32	185
	182	12	65	23	4	4	0	0	7	62	359
2042	91	6	34	12	2	2	0	0	2	31	180
	98	6	34	12	2	2	0	0	5	34	192
	189	12	67	24	4	4	0	0	7	65	371
2043	95	6	35	12	2	2	0	0	2	32	186
	102	6	35	12	2	2	0	0	5	35	199
	197	12	69	24	4	4	0	0	7	67	385
Total	1,517	106	603	213	35	35	0	0	51	519	3,080
	1,506	97	549	194	32	32	0	0	71	515	2,995
	3,023	203	1,152	406	68	68	0	0	122	1,034	6,075

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2020	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	3	18	6	1	1	0	0	2	14	84
2021	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	41	3	18	6	1	1	0	0	2	14	87
2022	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	43	3	19	7	1	1	0	0	2	15	90
2023	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	44	3	19	7	1	1	0	0	2	15	93
2024	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	3	20	7	1	1	0	0	2	16	96
2025	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48	4	20	7	1	1	0	0	2	16	100
2026	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	4	21	7	1	1	0	0	2	17	103
2027	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	51	4	22	8	1	1	0	0	2	18	107

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2028	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	53	4	22	8	1	1	0	0	2	18	110
2029	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	56	4	23	8	1	1	0	0	2	19	114
2030	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	58	4	24	8	1	1	0	0	2	20	118
2031	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	4	24	9	1	1	0	0	2	21	122
2032	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	62	4	25	9	1	1	0	0	2	21	127
2033	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	65	5	26	9	2	2	0	0	2	22	131
2034	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	67	5	26	9	2	2	0	0	2	23	136
2035	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70	5	27	10	2	2	0	0	2	24	141
2036	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	72	5	28	10	2	2	0	0	2	25	146
2037	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	75	5	29	10	2	2	0	0	2	26	151

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado (CP3)	U1	Total
2038	78 0 78	5 0 5	30 0 30	11 0 11	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	27 0 27	156 0 156
2039	81 0 81	5 0 5	31 0 31	11 0 11	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	28 0 28	162 0 162
2040	84 0 84	6 0 6	32 0 32	11 0 11	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	29 0 29	168 0 168
2041	88 0 88	6 0 6	33 0 33	12 0 12	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	30 0 30	173 0 173
2042	91 0 91	6 0 6	34 0 34	12 0 12	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	31 0 31	180 0 180
2043	95 0 95	6 0 6	35 0 35	12 0 12	2 0 2	2 0 2	0 0 0	0 0 0	2 0 2	32 0 32	186 0 186
Total	1,517 0 1,517	106 0 106	603 0 603	213 0 213	35 0 35	35 0 35	0 0 0	0 0 0	51 0 51	519 0 519	3,080 0 3,080

ANEXO IV

EVALUACIÓN ECONÓMICA EX- POST DE LA OBRA "REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LA RUTA 10 TRAMO SAN ESTANISLAO - PUERTO ROSARIO"

**PROGRAMA DE PAVIMENTACIÓN DE CORREDORES
DE INTEGRACIÓN Y REHABILITACIÓN Y
MANTENIMIENTO VIAL – FASE II
(PR-L1075)**

**Evaluación Económica ex-post de la obra “Rehabilitación y Pavimentación
de la Ruta 10 tramo San Estanislao – Puerto Rosario”**

Informe Final

Diciembre, 2012

Contenido

1	Introducción	3
2	Definición del proyecto.....	3
1.1.	Ubicación e Identificación del Proyecto	3
2.1	Área de influencia del proyecto	4
3	Estudio de Tránsito	7
3.1	Estudio de Factibilidad 2006.....	7
3.2	Estudio 2012	13
3.2.1	Determinación del Tráfico Actual.....	14
3.2.2	Asignación del tráfico	21
3.2.3	Proyección del tránsito	22
4	Evaluación Económica	25
4.1	Beneficios del Proyecto	26
4.1.1	Ahorro en Costos de los Usuarios	26
4.1.2	Ahorro en Costos de Mantenimiento (ACOM).....	33
4.2	Costos	33
4.2.1	Construcción.....	34
4.2.2	Mantenimiento	34
4.2.3	Otros costos.....	35
4.3	Evolución del deterioro	36
4.4	Flujo de Beneficios Netos	37
4.4.1	Escenario 1	37
4.4.2	Escenario 2	38
4.5	Indicadores de rentabilidad económica	38
5	Análisis comparativo con la evaluación ex ante.....	39
5.1	Tránsito.....	39
5.2	Costos de obra	40
5.3	Indicadores de rentabilidad.....	41
5.4	Costo de Operación Vehicular	41
5.5	Tiempo de viaje	42
5.6	Rugosidad	42

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio consiste en la Evaluación Económica ex post de la obra “Rehabilitación y pavimentación de la Ruta 10 tramo San Estanislao – Puerto Rosario” y se realiza en el marco de la preparación del PROGRAMA DE PAVIMENTACIÓN DE CORREDORES DE INTEGRACIÓN Y REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO VIAL, FASE II.

Esta evaluación se realizó utilizando los mismos criterios aplicados en el Estudio de Factibilidad llevado a cabo entre los años 2005-2006 por el Consorcio Tosticarelli y Asociados, y tiene como objetivo el de verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y tratando de demostrar que los cambios producidos son consecuencia de las actividades desarrolladas por el proyecto.

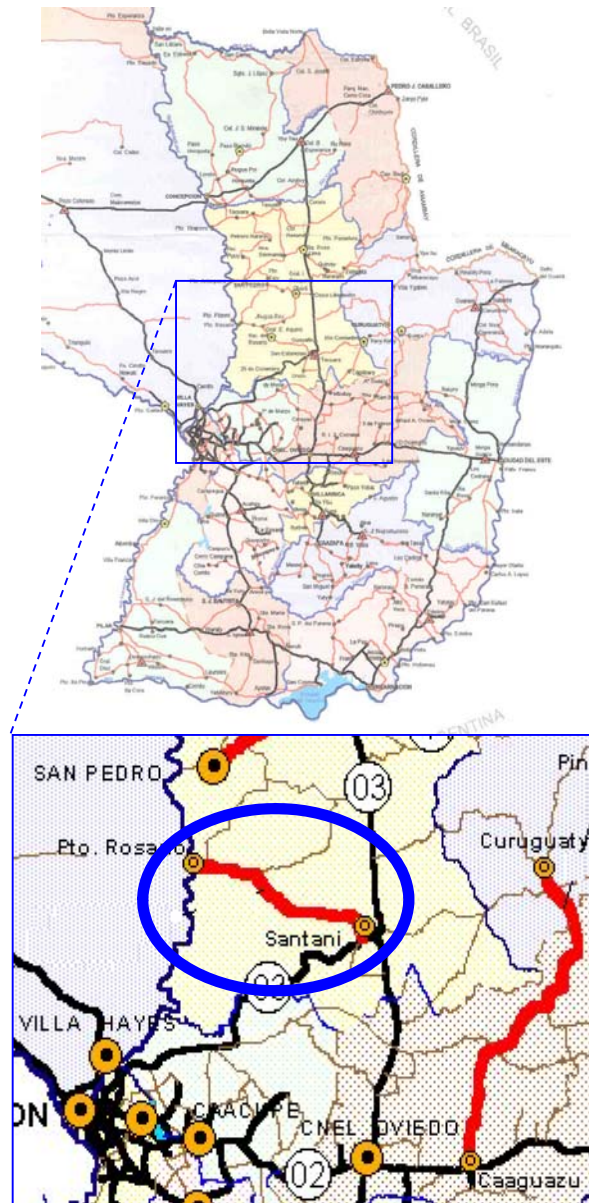
Durante la citada consultoría, y de acuerdo a lo establecido en sus términos de referencia, se desarrollaron actividades relacionadas a:

- Estudios socioeconómicos
- Análisis del sistema entre modos de transportes
- Estudios de tránsito
- Promoción de la participación de la sociedad civil
- Análisis de alternativas de localización y tecnológicas
- Ingeniería del proyecto
- Definición y cálculo de los costos de inversión
- Determinación de los beneficios
- Evaluación económica
- Estudios ambientales

2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1. UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

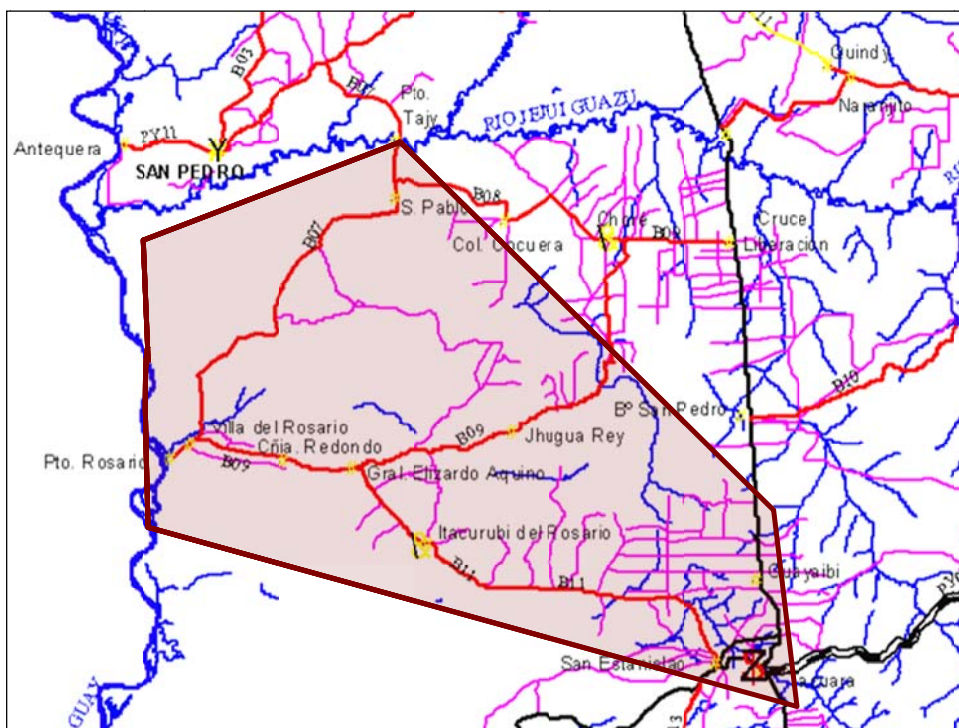
Este tramo tiene como “origen” (Km 0+000) la estación terminal de ómnibus de la localidad de Puerto Rosario, ubicada en la margen izquierda del Río Paraguay, y como “destino” (Km 75+400) el empalme con la Ruta N° 3, aproximadamente a 8 kilómetros al norte de la ciudad de San Estanislao. Políticamente, el tramo en estudio está comprendido dentro de la jurisdicción territorial del Departamento de San Pedro, en la Región Oriental del Paraguay.



Croquis de Ubicación del Proyecto

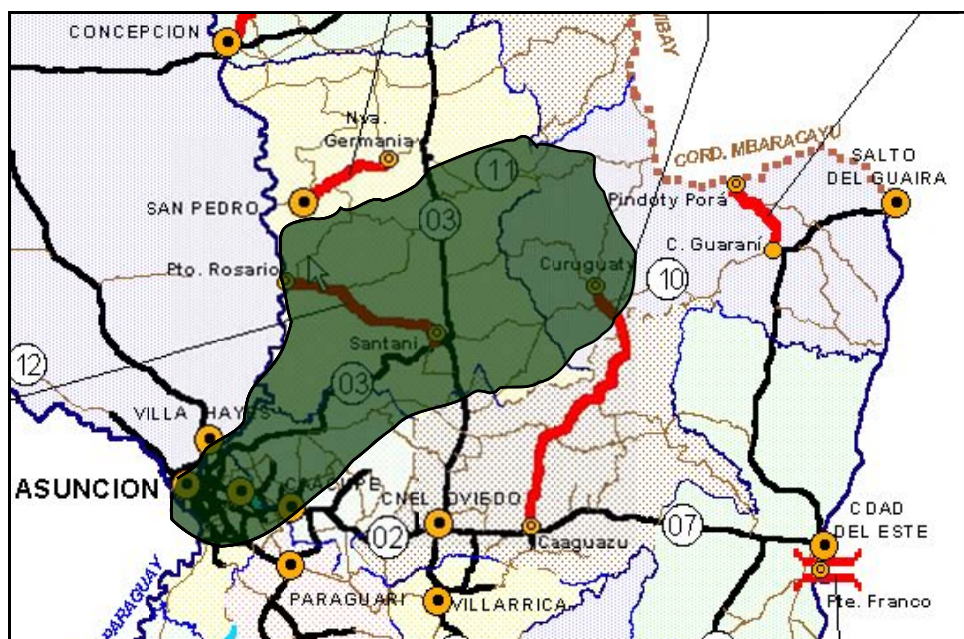
2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En el Estudio de Factibilidad del año 2006, se definió como *área de influencia directa* aquella en la que se generen o atraigan al menos el 80% del total de los viajes detectados en las encuestas que se realizaron (censos de origen y destino). Se aprecia que el área de influencia directa es aquella cuya accesibilidad depende en forma exclusiva de la ruta analizada; es decir que se comunica en forma unívoca con el resto de las regiones del país mediante su utilización (ver figura siguiente).



Área de Influencia Directa

Durante el mismo estudio, se definió el *área de influencia indirecta* mediante los relevamientos de tránsito que permitieron cuantificar y localizar la demanda de viajes para el camino en estudio, para los caminos subsidiarios, y para la red vial en la que se halla inmerso el proyecto. La definición de esta área de influencia indirecta guarda estrecha relación con los proyectos de extensión del área dedicada a la siembra de soja y otros cereales y oleaginosos, pero en principio abarcaría toda la zona centro y sur del Departamento de San Pedro y, en menor medida, la región más occidental del Departamento de Canindeyú. También Asunción y el Departamento Central intercambian suficientes viajes con el proyecto como para ser incluidos en el área de influencia indirecta (ver figura siguiente).



Área de Influencia Indirecta

Una vez delimitada el área de influencia, se definieron las *zonas de tránsito* que fueron adoptadas en los estudios. El área de influencia se zonificó, es decir se subdividió en zonas más pequeñas, cada una de estas zonas fue caracterizada por un centroide en el que se suponen concentrados los viajes cuyos orígenes y/o destinos pertenecen a la zona. Se efectuó además un análisis de la producción existente, como así también del potencial económico, en las áreas de influencia directa e indirecta.

El análisis de los aspectos macroeconómicos y demográficos del área de influencia del proyecto, tuvo como objetivo la determinación de las correspondientes tasas de crecimiento de ambos factores, a fin de su utilización en la proyección de la demanda. La ausencia de un registro de mediciones históricas y estandarizadas del producto bruto regional en los distintos departamentos de Paraguay, obligó a realizar la proyección macroeconómica del área de influencia del proyecto a partir de pronósticos de crecimiento sobre la economía nacional, con algunas correcciones derivadas del análisis de los sectores económicos preponderantes en la región y de las tendencias futuras esperadas sobre dichos mercados. En tal sentido, se consideró que un escenario probable para el crecimiento económico del área de influencia del proyecto en los próximos 25 años es el de una tasa tendencial de largo plazo ubicada en el orden del 4,5% anual, sobre una base de crecimiento global de la economía paraguaya del 2,5% acorde con la tendencia de los últimos 25 años. Este crecimiento económico se tomó como base para la proyección del crecimiento del tránsito, considerando una adecuada elasticidad entre ambas variables.

3 ESTUDIO DE TRÁNSITO

3.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD 2006

Durante este estudio llevado a cabo entre el año 2005-2006 por el Consorcio Tosticarelli y Asociados, se realizaron *estudios de tránsito* con el objeto de establecer las asignaciones de tránsito para el proyecto, que reflejen de la manera más fidedigna posible las relaciones del proyecto con la dinámica de la economía, la población y la red de transporte donde se halla inserto. La información generada, sobre vehículos, pasajeros y carga, resultó fundamental para la evaluación de los beneficios del proyecto, y para la estimación de los costos de operación de los vehículos.

Estos estudios comprendieron una serie de actividades de campo y de gabinete, que pueden agruparse en las siguientes etapas principales:

- Recopilación y análisis de la información existente sobre demanda.
- Recolección de datos en campo sobre demanda y preferencias de los usuarios.
- Asignación de tránsito al proyecto.
- Proyección del tránsito durante el período de evaluación del proyecto.

Recopilación y análisis de la información existente sobre demanda

Se consideraron, en el proceso de revisión y validación de estudios de tránsito disponibles, los siguientes antecedentes:

- (1977) “Estudio de Factibilidad Técnico-Económica de la Ruta N° 10, Tramo Puerto Rosario-San Estanislao”, desarrollado para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Oficina de Coordinación y Planificación Integral del Transporte (OCPIT), por el Consorcio de empresas Consultoras SAE-EIT-CONTEC. Merece destacarse que, ya este primer estudio realizado, concluye demostrando la factibilidad de la pavimentación del tramo Puerto Rosario - San Estanislao.
- (1991) “Estudio de Factibilidad Técnico-Económica de la Ruta N° 3, Tramo Limpio - Emboscada - Arroyos y Esteros - Tacuara”, desarrollado para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Dirección de Vialidad, por el Consorcio de Consultoras SAE-CONTEC.
- (1992) “Estudio de Pre-Factibilidad de la Ruta N° 10, Tramo Puerto Rosario - San Estanislao”, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, a través de la Oficina de Planificación Integral del Transporte.
- (1992) “Estudio del Plan Maestro del Transporte Nacional”, desarrollado para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Oficina de Planificación Integral del Transporte, por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

- (1995) “Estudio de Factibilidad Técnico-Económica de la Ruta N° 10, Tramo Tacuara - Saltos del Guairá”, realizado para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Dirección de Vialidad, por el Consorcio de Consultoras INCONPAR - NORONHA.

- (1999) “Estudio de Factibilidad Técnico-Económica de la Ruta N° 10 “Residentas”, Tramo Puerto Rosario - San Estanislao”, desarrollado para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Gabinete del Viceministro de Obras Públicas y Comunicaciones -Dirección de Vialidad, por el Consorcio Consultor M&C y Asociados (Figueiredo Ferraz, Hydroconsult S.R.L. y M&C S.A.).

Recolección de datos en campo sobre demanda y preferencias de los usuarios

En el presente estudio, el tramo fue dividido en cuatro subtramos:

- San Estanislao - Itacurubí del Rosario
- Itacurubí del Rosario - Gral. Aquino
- Gral. Aquino - Villa del Rosario
- Villa del Rosario - Puerto Rosario

Se realizaron cuatro tipos de relevamientos *in situ*:

- **Conteos de volumen y clasificación de tránsito:** Estos se realizaron durante 16 a 24 hs, en sitios característicos que describen cada una de las secciones en las cuales fue subdividida la Ruta 10, así como en otras rutas relevantes de la región. Los resultados obtenidos de Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) para cada puesto y para cada tipo de vehículo, fueron los siguientes

TMDA 2005 - Condición “Sin Proyecto”

Puesto N°	Nombre	Ruta	Tramo	Motos	Autos y camionet.	Omnibus y colectivos	Camiones		Subtotal pesados	TOTAL (sin motos)
				2 ejes	2 - 4 ejes	2 - 4 ejes	Livianos	Pesados		
Puesto N° 1	Itacorubí del Rosario	10	San Estanislao - Itacorubí del Rosario	323	277	27	56	34	117	394
				82.0%	70.2%	6.8%	14.3%	8.7%	29.8%	100.0%
Puesto N° 2	Campamento de Vialidad	10	Itacorubí del Rosario - Gral. Aquino	134	178	22	38	35	96	274
				48.8%	65.0%	8.2%	13.8%	12.9%	35.0%	100.0%
Puesto N° 3 y 4	Santa Clara	Vecinal	Santa Clara - Itacorubí del Rosario	58	40	-	10	0	10	50
				117.3%	80.0%	0.0%	19.4%	0.6%	20.0%	100.0%
Puesto N° 3 y 4	Santa Clara	Vecinal	Santa Clara - Gral. Aquino	103	60	13	19	-	32	92
				111.7%	64.9%	14.1%	20.9%	0.0%	35.1%	100.0%
Puesto N° 3 y 4	Santa Clara	Vecinal	Santa Clara - Chore	72	30	13	15	0	28	58
				122.5%	52.2%	22.2%	25.0%	0.5%	47.8%	100.0%
Puesto N° 5	Villa del Rosario	10	Gral. Aquino - Villa del Rosario	122	102	11	42	10	63	165
				74.1%	61.7%	6.8%	25.5%	6.0%	38.3%	100.0%
Puesto N° 6	Puerto del Rosario	10	Villa del Rosario - Puerto del Rosario	311	152	14	40	3	58	210
				148.2%	72.6%	6.9%	19.0%	1.5%	27.4%	100.0%
Puesto N° 7	Colonia Volendam	Vecinal	Villa del Rosario - Colonia Volendam	65	84	4	24	11	39	123
				53.1%	68.3%	3.6%	19.3%	8.8%	31.7%	100.0%

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006.

Ómnibus: el 60% de los viajes se realiza entre Asunción y Puerto Rosario; sólo un 10% realiza el recorrido hasta San Pablo.

Camiones livianos: los principales orígenes son Asunción y San Estanislao, mientras que los principales destinos son Puerto Rosario, Itacurubí del Rosario y Gral. Aquino.

Camiones pesados: el 85% de los viajes realiza el trayecto Asunción - Colonia Volendam.

En los tramos General Aquino - Villa del Rosario y Villa del Rosario - Puerto Rosario:

Vehículos livianos: los principales orígenes son Gral. Aquino y la zona de la Ruta 10 oeste (inmediata a Villa del Rosario); los principales destinos son Villa del Rosario, Puerto Rosario y Colonia Volendam / Mbopicuá. El 20% de los viajes hace Gral. Aquino - Villa del Rosario.

Ómnibus: el 53% de los viajes se realiza entre Asunción y Puerto Rosario, un 24% realiza el recorrido hasta San Pablo y sólo 16% hace Gral. Aquino - Puerto Rosario.

Camiones livianos: los orígenes se reparten entre San Estanislao, Gral. Aquino, y la zona de la Ruta 10 entre Gral. Aquino y Villa del Rosario y Asunción; mientras que los destinos se concentran en Villa del Rosario, Puerto Rosario y Colonia Volendam / Mbopicuá.

Camiones pesados: el 96% de los viajes une Colonia Volendam con Asunción o el resto del país.

- **Relevamientos de tiempos de viaje y censos de velocidad:** Se realizaron a través del método del vehículo flotante, tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados. Los resultados de los censos de velocidad se muestran en la tabla siguiente. Se concluyó que es posible recorrer todo el tramo del proyecto a una velocidad promedio de 43,6 km/h.

Tiempos de Viaje

Tramo	Velocidad media (km/h)	Observaciones
San Estanislao - Itacurubí del Rosario	44,7	
Itacurubí del Rosario-- Gral. Aquino	46,6	
Gral. Aquino - Villa del Rosario	44,5	
Villa del Rosario - Puerto Rosario	29,4	El tramo es suburbano ya que ambas localidades se hallan estrechamente vinculadas

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006.

- **Encuestas domiciliarias:** Se realizaron más de 60 entrevistas a vecinos de la zona de influencia de la Ruta 10, con el fin de indagar acerca de las características del uso de la carretera y sus expectativas sobre la mejora en las condiciones de circulación.

Asignación de tránsito al proyecto

El modelo de asignación de tránsito consideró los siguientes componentes del mismo, en un horizonte que abarque toda la vida útil del proyecto:

- **Tránsito existente:** es el que circula por el tramo de carretera, con anterioridad a la mejora.

- **Tránsito derivado:** es el que circulaba por otras carreteras que vinculan los mismos pares de origen y destino, y que luego de introducidas las mejoras comienza a utilizar la carretera mejorada.
- **Tránsito inducido:** es el tránsito antes inexistente y que aparece como resultado de la mejora vial introducida y la consecuente reducción de los costos de transporte.
- **Tránsito generado:** es el que aparece como resultado del proceso de desarrollo que el nuevo camino ha posibilitado.
- **Tránsito desviado:** es aquel que modifica su destino debido a la introducción de mejoras en una carretera, y pasa a tener un destino dentro del área de influencia directa del proyecto.

El **tránsito existente** en la situación “con proyecto” surgió de corregir el tránsito anterior por la eliminación de la cancelación de viajes como consecuencia de las lluvias, que sí existen en la situación actual “sin proyecto”. En consecuencia, el tránsito actual potencial del proyecto es el que se indica en la tabla siguiente.

TMDA 2005 - Condición “Con Proyecto”

Tramo		Autos y	Ómnibus	Camiones		Subtotal pesados	TOTAL (sin motos)
	Motos	camionet.	y colectivos	Livianos	Pesados		
	2 ejes	2 - 4 ejes	2 - 4 ejes	2 - 3 ejes	3 - 7 ejes		
San Estanislao - Itacorubi del Rosario	368	307	31	64	40	135	442
	83,2%	69,4%	7,0%	14,6%	9,0%	30,6%	100,0%
Itacorubi del Rosario - Gral. Aquino	147	196	26	42	43	111	306
	47,9%	63,9%	8,5%	13,7%	13,9%	36,1%	100,0%
Gral. Aquino - Villa del Rosario	122	102	11	42	10	63	165
	74,1%	61,7%	6,8%	25,5%	6,0%	38,3%	100,0%
Villa del Rosario - Puerto del Rosario	28	16	8	13	0	21	37
	74,1%	42,9%	21,3%	35,4%	0,4%	57,1%	100,0%

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006

En el caso del proyecto Ruta 10, tramo San Estanislao - Villa del Rosario, la posibilidad de captar **tránsito derivado** es prácticamente nula, toda vez que el tramo no tiene continuidad dentro de la red vial de la zona de influencia, sino que se desprende de la misma a la altura de San Estanislao y termina cortándose su continuidad en Puerto Rosario, por la presencia del Río Paraguay, sin volver a conectarse con la red vial relevante. Por tal motivo, no se consideró tránsito derivado hacia el proyecto.

Para las alternativas de pavimento flexible (concreto asfáltico o tratamiento bituminoso triple) se adoptaron los siguientes criterios para la determinación de los tránsitos inducido, generado y desviado:

La estimación del **tránsito inducido** se realizó a partir de la elasticidad que relaciona, para cada par origen-destino detectado en el tramo estudiado, al incremento porcentual de la demanda con la reducción porcentual de los costos generalizados de transporte. Se adoptaron las siguientes elasticidades: -0.57 en el corto plazo, y -1.33 en el largo plazo. Teniendo en cuenta estas elasticidades, se estimó para cada par origen-destino, las reducciones porcentuales de los tiempos de viaje como consecuencia del proyecto, obteniéndose el porcentaje de incremento de tránsito por inducción de viajes. Para el primer año se consideró

la elasticidad de corto plazo, aplicando la de largo plazo recién en el año quinto desde la inauguración de las obras, y adoptando una transición gradual entre el corto y el largo plazo. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente:

Porcentaje de Tránsito Inducido (respecto al tránsito potencial actual)

Tramo	Autos y Camionetas		Ómnibus		Camiones Livianos		Camiones Pesados	
	Corto Plazo	Largo Plazo	Corto Plazo	Largo Plazo	Corto Plazo	Largo Plazo	Corto Plazo	Largo Plazo
San Estanislao - Gral. Aquino	17%	40%	13%	30%	17%	39%	10%	23%
Gral. Aquino - Pto. Rosario	19%	45%	14%	32%	16%	37%	9%	22%

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006

En este estudio, se decidió adoptar un escenario relativamente conservador, donde el desarrollo económico no se da por la instalación de nuevas industrias o actividades, sino por un aumento en la producción actual en la actividad agropecuaria. Con base en este criterio, se adoptó como escenario probable, que el **tránsito generado** representará un 10% del tránsito total, cinco años después de inauguradas las obras, con un crecimiento gradual hasta ese momento.

Para la estimación del flujo de **tránsito desviado** se consideró un escenario realista para la proyección de la superficie cultivada de soja en el área de influencia general del proyecto. Esta superficie se estimó entre 200.000 y 300.000 hectáreas a alcanzarse en un horizonte no menor a cinco años. Esto implica una producción potencial de entre 400.000 y 600.000 toneladas de soja (con un rendimiento medio de 2 tn/ha). Adoptando un valor medio de 500.000 toneladas y considerando que un 70% de la producción se destina a exportación, se llega a una demanda de transporte potencial para el corredor de 350.000 toneladas anuales. Considerando una carga media de un camión cerealero de 22 toneladas, se necesitan 15.909 camiones para transportar las 350.000 toneladas de soja para exportación, los cuales generan 31.818 viajes anuales al considerar el viaje de ida hasta Puerto Rosario y el viaje de regreso. Eso da un promedio diario de 87 camiones diarios en ambos sentidos de circulación en todo el tramo del proyecto. Se estima que las 350.000 toneladas anuales de soja para exportación, en la región de influencia se alcanzarán en un horizonte de siete años. En la tabla siguiente, se resume el cronograma de captación del tránsito desviado por año.

Tránsito Diario Desviado (hacia los tramos del proyecto)

Año	Año Proyecto	Superf. Soja Area Infl. (Has)	Prod. Soja Area Infl. (Tns)	Destinado a exportac. (Tns)	Demanda de transporte		
					Viajes diarios ambos sentidos*	Cronograma captación	Tránsito inducido diario
2.006	Construcción	114.000	228.000	159.600	40		
2.007		130.000	260.000	182.000	45		
2.008		150.000	300.000	210.000	52		
2.009		170.000	340.000	238.000	59		
2.010	1	192.000	384.000	268.800	67	25%	17
2.011	2	219.000	438.000	306.600	76	50%	38
2.012	3	250.000	500.000	350.000	87	75%	65
2.013	4	250.000	500.000	350.000	87	100%	87
2.014	5	250.000	500.000	350.000	87	100%	87
2.051	6	250.000	500.000	350.000	87	100%	87

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006

Proyección del tránsito durante el período de evaluación del proyecto

La proyección del tránsito se realizó de acuerdo a un modelo del tipo del factor de expansión, y dentro de esta clasificación se utilizó el denominado del factor promedio. La proyección del tránsito resultó de la proyección de los viajes obtenidos de las matrices de origen y destino, a un horizonte de proyección que abarca el período desde el año base (2005) hasta la habilitación de las mejoras (fines del 2009) y luego la vida útil de las mismas (20 años).

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

ruta 10 - tramo: puerto rosario - san estanislao
RESUMEN DE LOS ESTUDIOS

3. PROYECCIONES DEL TRÁNSITO

CUADRO 3 - TMDA CON PROYECTO

Alternativa con capa de rodamiento de agregado pétreo (enripiado)

TRAMOS		AÑOS	Normal				Derivado				Inducido				Generado				Total			
			Liv.	Omnib.	Camiones	Total	Liv.	Omnib.	Camiones	Total	Liv.	Omnib.	Camiones	Total	Liv.	Omnib.	Camiones	Total	Liv.	Omnib.	Camiones	Total
1	Puerto Rosario - Villa del Rosario	1	21	10	18	49	-	-	-	-	4	1	3	9	0	0	6	6	25	11	27	64
		5	26	11	22	59	-	-	-	-	12	4	8	24	0	0	35	35	39	15	65	118
		10	35	13	28	76	-	-	-	-	16	4	10	31	0	0	46	46	51	18	83	152
		20	61	19	45	125	-	-	-	-	28	6	17	51	0	0	77	77	90	26	138	254
2	Villa del Rosario - Gral. Aquino	1	135	13	66	214	-	-	-	-	27	2	10	40	0	0	6	6	162	15	83	260
		5	168	15	80	263	-	-	-	-	78	5	28	111	0	0	35	35	246	20	143	409
		10	223	18	101	342	-	-	-	-	103	6	36	145	0	0	46	46	326	24	182	533
		20	392	26	163	581	-	-	-	-	181	9	58	248	0	0	77	77	573	35	298	906
3	Gral. Aquino - Itacurubi del Rosario	1	259	31	106	397	-	-	-	-	28	3	10	40	0	0	6	6	287	34	123	443
		5	324	36	128	487	-	-	-	-	77	7	26	110	0	0	35	35	400	43	189	632
		10	428	43	160	632	-	-	-	-	101	9	33	143	0	0	46	46	530	52	238	820
		20	753	63	252	1068	-	-	-	-	178	13	52	243	0	0	77	77	931	75	382	1388
4	Itacurubi del Rosario - Emp. Ruta 3	1	406	37	131	574	-	-	-	-	43	3	13	60	0	0	6	6	449	41	150	640
		5	507	43	157	707	-	-	-	-	120	9	34	163	0	0	35	35	627	52	227	905
		10	671	52	198	921	-	-	-	-	159	10	43	213	0	0	46	46	830	62	287	1179
		20	1179	75	316	1569	-	-	-	-	279	15	70	364	0	0	77	77	1458	90	462	2010

3.2 ESTUDIO 2012

En el marco del contrato de los Servicios de Consultoría para la Fiscalización de la Ruta 10 “Residentas” Tramo Puerto Rosario – San Estanislao, el MOPC ha encomendado la realización de conteos de tránsito en el tramo en estudio. Así mismo, el Consorcio Lagesa – AII S.R.L. ha efectuado conteos de tránsito clasificado durante tres (3) días, jueves, viernes y sábado en dos lugares y en ambos sentidos.

La ubicación de los puntos de conteo fue determinada en base a las observaciones preliminares realizadas por la Consultora, teniendo en cuenta las condiciones actuales de circulación y el flujo de tránsito.

La información de campo, volcada en la base de datos general permitió conocer el volumen diario, su composición, sentido de circulación y maniobras efectuadas. Estos datos posibilitaron calcular la cantidad de ejes que circularon, por sentido, en las secciones especificadas.

Los volúmenes diarios actuales del tráfico, determinados en el tramo en estudio, considerando las diversas categorías de vehículos, fueron corregidos con los factores de ajustes (horaria, semanal, estacional, otros) para la determinación del Tránsito Medio Diario Anual, TMDA, de cada tramo de las vías que componen la intersección bajo estudio.

En base a las tasas de crecimiento de tránsito determinadas en el Estudio de Factibilidad del año 2006, a través de series históricas o de proyecciones de variables socioeconómicas determinadas para las zonas de tráfico, de la matriz de origen/destino y de las variaciones en la red vial futura, con y sin el proyecto, fueron realizadas las proyecciones del TMDA para el tráfico futuro, considerando las situaciones de con y sin proyecto.

3.2.1 DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO ACTUAL

a. Trabajos de campo

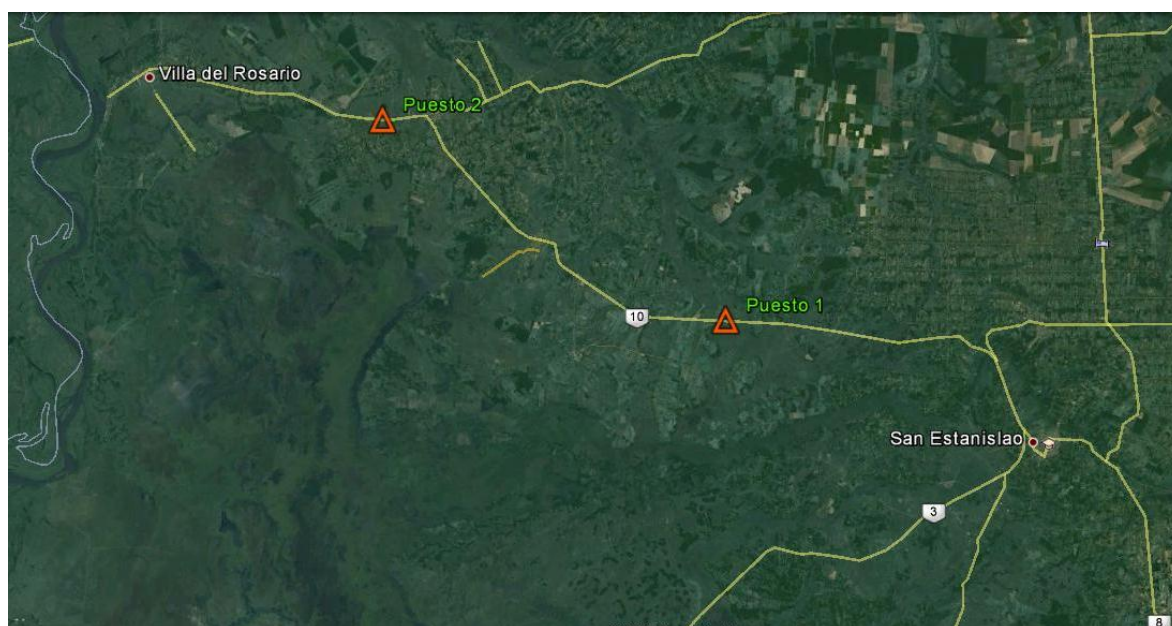
Los relevamientos de campo han sido realizados con el objetivo de conocer los flujos actuales del tramo en estudio, mediante la ubicación de un total de dos puestos de control.

Para determinar la ubicación específica de los sitios de relevamiento se efectuaron recorridas previas del tramo carretero bajo estudio, en toda su extensión, determinando las condiciones y necesidades para la realización de los relevamientos.

Así mismo, fue relevado el volumen en forma clasificada por tipo de vehículo para ambos sentidos de circulación en dos sitios determinados para el estudio.





La ubicación de los puestos de conteos fueron los siguientes:

- Puesto 1: Tuyango km 178 (Sección 2, prog. 37+500 a 75+400)
- Puesto 2: Gral. Aquino km 212 (Sección 1, prog. 0 a 37+500)



Estos conteos volumétricos fueron realizados durante tres días de una semana (sábado 15/09/2012, jueves 20/09/2012 y viernes 21/09/2012), durante un periodo de doce horas diurnas.

La modalidad de relevamiento utilizada fue la de censos manuales por observación directa del censista. Una parte representativa de la planilla utilizada para el conteo se presenta en la página siguiente.

CENSISTA:										LUGAR:											
CLIMA:										FECHA:											
N° DE PUNTO DEL CENSO:										DÍA DE LA SEMANA:											
HORA	SENTIDO	LIVIANOS										ÓMNIBUS		CAMIONES							
		Moto		Automóviles y Jeep				Camionetas				Ómnibus		SIN ACOPLADO				CON ACOPLADO			
																					
														11		12		11-11		11-12	
1																					
2																					

En esta planilla se registraron la cantidad de los diferentes tipos de vehículos que el censista ha podido observar en la ruta, discriminando dicha información de la siguiente manera:

- Vehículos livianos: automóviles, jeeps y camionetas, incluyendo aquellos que llevan acoplado
- Ómnibus
- Camiones: sin acoplado, con acoplado y semi remolques, y cada una de estas divisiones se subdividieron según la composición de ejes (especificado en número y formato gráfico para una mejor comprensión).

El registro del volumen por tipo de vehículo y por sentido fue efectuado a cada 1 hora.

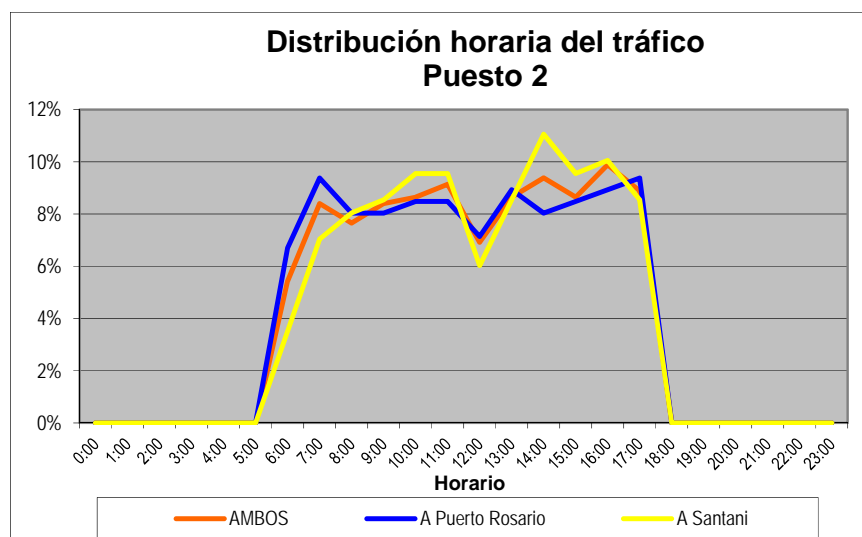
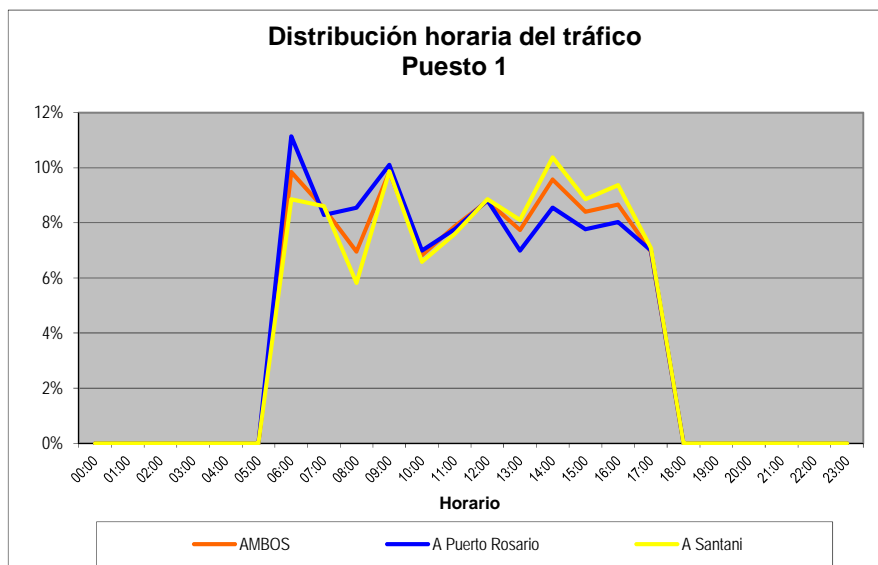
b. Carga y Procesamiento de los datos

Una vez recolectados los datos en las planillas de campo, las mismas fueron cargadas en planillas electrónicas (EXCEL) en donde fueron ordenadas en una base de datos.

Luego de ordenados los datos, se realizaron los análisis estadísticos de los resultados obtenidos, los cuales se presentan a continuación:

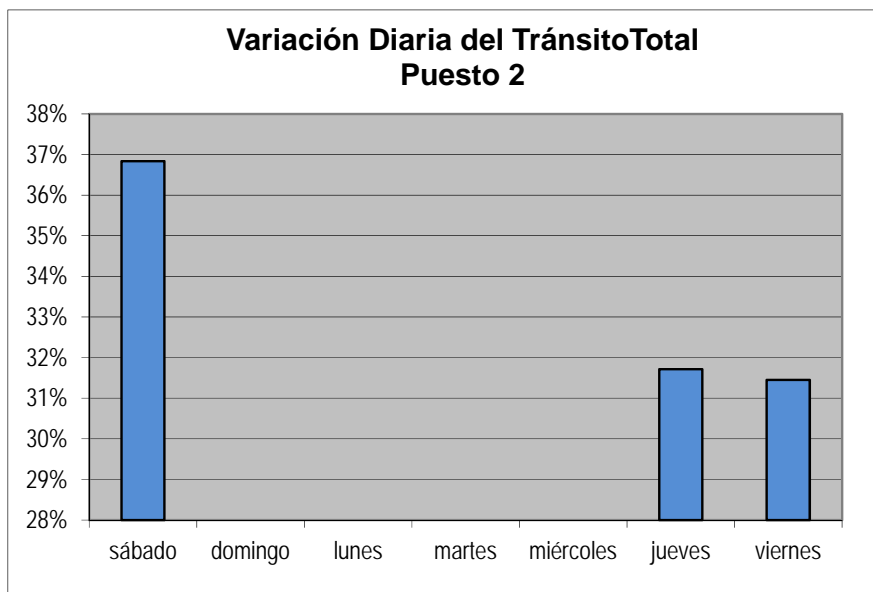
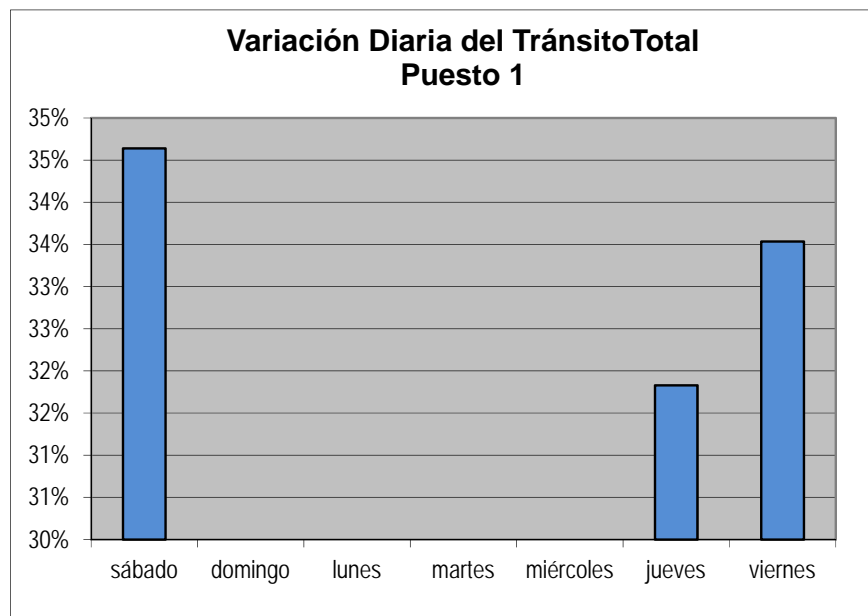
b.1 Variación horaria del tránsito

Muestra la distribución del tránsito según los rangos horarios relevados en los puestos de conteos volumétricos.



b.2 Variación diaria del tránsito

Muestra la distribución porcentual del tránsito relevado en los puestos de conteos para el tramo en estudio, según días laborables y no laborales:



b.3 Variación del tránsito por dirección

Muestra la distribución porcentual del tránsito relevado en cada puesto de conteo según el sentido

TRAMO	PUESTO	DESCRIPCIÓN	Sentido			
			1		2	
Ruta 10: Santani - Puerto Rosario	1	Tuyango km 178	A Puerto Rosario	49%	A Santani	51%
	2	Gral. Aquino km 212	A Puerto Rosario	53%	A Santani	47%

b.4 Composición Vehicular del Tránsito

Como se ha mencionado anteriormente el tránsito fue relevado según los siguientes tipos de vehículos:

LIVIANOS	Camionetas	
	Autos	
OMNIBUS		
CAMIONES	Sin Acoplado	2 Ejes
		3 Ejes
	Con acoplado	4 Ejes
		5 Ejes
	Semi remolque	4 Ejes
		5 Ejes

Muestra la distribución porcentual del tránsito según tipo de vehículo y puesto de conteo del tramo en estudio.

TRAMO	PUESTO	DESCRIPCIÓN	LIVIANOS	OMNIBUS	CAMIONES						TOTAL
					Sin Acoplado		Con acoplado		Semi remolque		
					2E	3E	4E	5E	4E	5E	
Ruta 10: Santani - Puerto Rosario	1	Tuyango km 178	73,00%	2,11%	6,10%	7,98%	0,23%	0,12%	1,53%	8,92%	852
	2	Gral. Aquino km 212	82,09%	2,72%	6,80%	2,27%	0,00%	0,00%	3,85%	2,27%	441

c. Determinación del tránsito medio diario anual (TMDA)

c.1 Metodología

La metodología aplicada para la determinación de los tránsitos promedios diarios consiste en obtener para cada punto de relevamiento el tránsito medio diario semanal (TMDS) aplicando los factores de ajuste a un volumen de 24 horas y a partir de ese valor llegar a la obtención del tránsito medio diario anual (TMDA) con la aplicación del factor de estacionalidad.

Teniendo en cuenta que la recolección de los datos de campo se realizó durante los tres días de una semana, esta muestra fue expandida para representar los siete días de una semana y considerando las observaciones y consultas efectuadas en el tramo de estudio, la misma se consideró representativa de una semana típica de un mes, habiéndose el relevamiento efectuado en la tercera semana del mes de setiembre de 2012.

El TMDA fue obtenido para la clasificación básica de livianos, camiones y ómnibus.

A continuación se describe el procedimiento seguido para obtener el TMDA en cada uno de los puestos de relevamiento.

La estimación de los TMDA en las condiciones actuales se realizará a través de los siguientes pasos:

- 1) Obtención del Factor de Expansión a 24 horas
- 2) Cálculo del Tránsito Diario Semanal

- 3) Cálculo del Tránsito Medio Diario Semanal (TMDS)
- 4) Cálculo del tránsito Medio Diario Mensual (TMDM)
- 5) Obtención del Factor de Estacionalidad
- 6) Cálculo del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

c.2 Obtención del Factor de Expansión a 24 horas

Para expandir las mediciones realizadas a 24 horas se utilizaron factores de ajuste obtenidos del puesto de peaje más cercano. El cálculo del factor de ajuste se realizó utilizando la siguiente ecuación:

$$F = \frac{T24}{T12}, \text{ en donde:}$$

F: factor de ajuste para un volumen de 24 hs.

T24: tránsito existente entre la hora 0 y la hora 24

T12: tránsito existente entre la hora 6 y la hora 18

En base a lo expuesto se obtuvieron los factores de ajuste para un volumen de 24 horas para cada puesto de conteo volumétrico, conforme se indica en el siguiente cuadro:

Puesto	Livianos	Ómnibus	Camiones
1	1,18	1,13	1,20
2	1,18	1,13	1,20

c.3 Cálculo del Tránsito Medio Diario Semanal

Para obtener el tránsito medio diario semanal (TMDS) en los puestos donde se realizaron conteos durante tres días de la semana, con los valores ya ajustados a un volumen de 24 horas, se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$TMDS = \frac{D * 2 + L * 5}{7}$$

Donde;

D= Valor obtenidos en el día no hábil.

L= Promedio de los valores obtenidos en los dos días hábiles

c.4 Cálculo del Tránsito Medio Diario Mensual

Para obtener el tránsito medio diario mensual (TMDM) se ha considerado la semana de relevamientos como una semana “tipo” del mes de setiembre, por lo que los valores de TMDM se consideraron equivalentes a los de TMDS.

c.5 Cálculo del TMDA para el tramo en estudio

c.5.1 Obtención del Factor de Estacionalidad

Para desestacionalizar los datos de tránsito se utilizaran básicamente los registros provenientes de la estación de peaje más cercana a la zona. Esta información ha sido proporcionada por la Dirección de Finanzas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Dichos datos corresponden al tránsito total registrado durante los años 2009, 2010 y 2011. Los datos se hallan discriminados en 5 (cinco) categoría de vehículos, detalladas a continuación.

- Categoría I: Vehículo liviano
- Categoría II: Ómnibus y camión de 2 ejes
- Categoría III: Vehículo liviano con acoplado
- Categoría IV: Camión de 3 ejes
- Categoría V: Camión de más de 3 ejes

Los valores del movimiento de vehículos en el puesto de peaje de Remanso se detallan en el cuadro siguiente:

Movimiento Vehicular – Promedio de los años 2009, 2010 y 2011
Puesto de Peaje de Tacuara

MES	CATEGORIA					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
ENERO	8.568	3.057	107	1.191	928	75.041
FEBRERO	7.758	3.003	107	1.221	1.019	68.819
MARZO	8.666	3.629	101	1.457	1.163	76.804
ABRIL	8.241	3.241	98	1.371	1.123	72.560
MAYO	7.772	3.065	78	1.437	1.171	73.980
JUNIO	7.503	2.965	76	1.389	1.026	72.378
JULIO	7.959	2.987	92	1.399	1.023	79.382
AGOSTO	7.904	3.086	86	1.418	1.102	77.413
SETIEMBRE	7.639	2.907	84	1.340	1.226	74.973
OCTUBRE	8.000	3.006	94	1.281	1.141	73.316
NOVIEMBRE	7.850	3.093	85	1.225	1.053	74.720
DICIEMBRE	9.565	3.245	110	1.250	1.010	80.828
TOTAL	97.424	37.283	1.119	15.979	12.985	900.214
PROMEDIO	8.119	3.107	93	1.332	1.082	75.018

Fuente: Elaboración propia en base a datos proveídos por la Dirección de Finanzas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

A partir de los datos proveídos se calculó un factor de ajuste por estacionalidad para cada tipo de vehículo considerado para la obtención del TMDS.

El factor de estacionalidad (FE) fue definido de la manera expuesta en la fórmula siguiente:

$$FE = \frac{TMMA}{TM}, \text{ en donde:}$$

FE: factor de ajuste por estacionalidad

TMMA: tránsito promedio mensual anual correspondiente al puesto de peaje de Tacuara

TM: tránsito mensual correspondiente al mes en que fueron realizados los conteos

Los valores del factor de estacionalidad obtenidos para cada tipo de vehículo son presentados en el cuadro siguiente.

Factor de estacionalidad para cada tipo de vehículo

	Livianos	Ómnibus	Camiones
TMMA	8.119	3.107	2.414
TM	7.639	2.907	2.565
FE	1,06	1,07	0,94

Los valores del TMMA calculados por puesto y por tipo de vehículos, en forma resumida, son presentados en el cuadro siguiente:

TMMA por puesto y tipo de vehículos - 2012

TRAMO	Puestos	Livianos	Ómnibus	Camiones		TOTAL
				Livianos	Pesados	
Ruta 10: Santani - Puerto Rosario	1	642	19	124	94	879
	2	378	13	41	28	461

Las planillas con los valores diarios y el cálculo del TMMA por puesto son presentados en el Anexo correspondiente.

3.2.2 ASIGNACIÓN DEL TRÁFICO

La asignación de tráfico al tramo carretero en estudio fue determinado mediante un análisis de las distancias y de los tiempos de viajes en cada sección de la red vial considerada en el área de estudios.

El método de asignación utilizado es el de la curva de derivación, que estima la proporción de personas, bienes o vehículos que probablemente se transfiera a una mejora o nuevo proyecto, sobre la base de parámetros técnicos, tales como distancia, costo o velocidad (costos generalizados de transporte).

Considerando dicha metodología, el tránsito a ser asignado al tramo carretero en estudio corresponde a un tránsito normal o existente, considerando que a la fecha de obtención de la muestra los factores que hacen a la derivación e inducción del tránsito por la mejora del mismo ya están consolidados.

Por consiguiente, se asume que el TMMA determinado para cada puesto de conteo, en base a la ubicación de los mismos, son representativos de cada sección en la cual esté dividido este tramo carretero:

TRAMO	Sección	Livianos	Ómnibus	Camiones		TOTAL
				Livianos	Pesados	
Ruta 10: Santani - Puerto Rosario	2	642	19	124	94	879
	1	378	13	41	28	461

3.2.3 PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO

A los efectos de contar con datos sobre los distintos componentes del tránsito futuro, fundamentales para la evaluación económica del proyecto en estudio, es necesario calcular coeficientes de proyección para los distintos tipos de tránsito, de pasajeros y cargas, considerando vehículos livianos, ómnibus y camiones.

Para efectos de este estudio, y como se ha mencionado anteriormente, se ha considerado para la proyección del tránsito existente las mismas tasas de crecimiento calculados en el Estudio de Factibilidad del año 2006, las cuales se citan a continuación:

- Livianos: 5,7%
- Ómnibus: 3,7%
- Camiones: 4,9%

Finalmente, para la proyección del tránsito se utilizó la siguiente fórmula:

$$TMDA_{final} = TMDA_{inicial} (1+ri)^n$$

Donde:

$TMDA_{final}$ = es el TMDA del año al cuál se quiere proyectar

$TMDA_{inicial}$ = es el TMDA del año base

ri = tasa de crecimiento del tránsito correspondiente al vehículo tipo

n = es el número de años comprendido entre el año base y el año al cual se proyecta

Los resultados de las proyecciones para cada sección del tramo en estudio se presentan en el siguiente cuadro:

Proyección del Tránsito: Ruta 10 – Sección 2

Año	Estudio 2012														
	Livianos			Ómnibus			Camiones livianos			Camiones pesados			TOTAL		
	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total
2.009	136	0	136	4	0	4	15	0	15	10	0	10	164	0	164
2.010	143	0	143	4	0	4	15	0	15	10	0	10	173	0	173
2.011	152	0	152	4	0	4	16	0	16	10	0	10	183	0	183
2.012	378	76	454	13	2	15	41	8	49	28	13	41	460	99	559
2.013	400	112	512	13	3	16	43	12	55	29	28	57	486	154	640
2.014	423	152	575	14	4	18	45	16	61	30	46	76	512	218	730
2.015	447	197	644	15	5	20	47	21	68	32	61	93	541	284	825
2.016	473	237	710	15	6	21	50	24	74	33	66	99	571	333	904
2.017	500	250	751	16	6	22	52	26	78	34	69	103	603	351	954
2.018	529	265	794	16	6	23	55	27	82	36	72	108	636	370	1.006
2.019	560	280	840	17	7	24	58	28	86	37	75	112	672	390	1.061
2.020	592	296	888	17	7	24	61	30	90	39	78	117	709	411	1.120
2.021	626	313	939	18	7	25	64	31	95	41	81	122	749	433	1.181
2.022	662	331	994	19	7	26	67	33	99	42	85	127	790	456	1.246
2.023	701	350	1.051	19	8	27	70	34	104	44	88	133	834	481	1.315
2.024	741	371	1.112	20	8	28	74	36	110	46	92	138	881	507	1.388
2.025	784	392	1.176	21	8	29	77	38	115	48	96	144	930	534	1.464
2.026	829	415	1.244	22	9	30	81	40	121	50	100	150	982	563	1.545
2.027	877	438	1.315	22	9	31	85	42	127	52	104	157	1.037	593	1.630
2.028	927	464	1.391	23	9	33	90	44	133	54	109	163	1.095	626	1.720
2.029	981	490	1.471	24	10	34	94	46	140	57	113	170	1.156	659	1.815
2.030	1.038	519	1.556	25	10	35	99	48	147	59	118	177	1.220	695	1.916
2.031	1.097	549	1.646	26	10	36	104	51	154	62	123	185	1.289	733	2.022

Proyección del Tránsito: Ruta 10 – Sección 1

Año	Estudio 2012														
	Livianos			Ómnibus			Camiones livianos			Camiones pesados			TOTAL		
	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total	Normal	Generado	Total
2.009	387	0	387	11	0	11	73	0	73	54	0	54	525	0	525
2.010	410	0	410	12	0	12	76	0	76	56	0	56	554	0	554
2.011	433	0	433	13	0	13	80	0	80	59	0	59	585	0	585
2.012	642	128	770	19	3	22	124	24	148	94	44	138	879	199	1.078
2.013	679	190	869	20	4	25	130	35	166	98	93	191	927	323	1.250
2.014	718	259	977	21	6	27	137	48	185	102	153	255	978	466	1.444
2.015	760	334	1.094	22	8	31	144	62	206	106	205	312	1.032	610	1.642
2.016	804	402	1.205	24	10	33	151	74	224	111	222	333	1.089	707	1.796
2.017	850	425	1.275	25	10	35	158	77	235	116	231	347	1.149	744	1.893
2.018	899	449	1.348	27	11	37	166	81	247	121	241	362	1.212	782	1.995
2.019	951	475	1.426	28	11	39	174	85	260	126	251	377	1.279	823	2.102
2.020	1.006	503	1.508	30	12	42	183	89	273	131	262	393	1.350	866	2.216
2.021	1.064	532	1.595	31	13	44	192	94	286	137	273	410	1.424	911	2.336
2.022	1.125	563	1.688	33	13	47	202	99	300	142	285	427	1.503	959	2.462
2.023	1.190	595	1.785	35	14	49	212	103	316	148	297	445	1.586	1.009	2.595
2.024	1.259	629	1.888	37	15	52	223	109	331	155	309	464	1.673	1.062	2.735
2.025	1.331	666	1.997	39	16	55	234	114	348	161	323	484	1.766	1.118	2.884
2.026	1.408	704	2.112	42	17	58	246	120	365	168	336	504	1.863	1.177	3.040
2.027	1.489	745	2.234	44	18	62	258	126	384	175	350	526	1.966	1.238	3.205
2.028	1.575	788	2.363	47	19	65	271	132	403	183	365	548	2.075	1.304	3.379
2.029	1.666	833	2.499	49	20	69	284	139	423	190	381	571	2.190	1.372	3.562
2.030	1.762	881	2.643	52	21	73	298	146	444	198	397	595	2.311	1.445	3.756
2.031	1.864	932	2.796	55	22	77	313	153	466	207	414	621	2.439	1.521	3.960

Cabe destacar, que estos valores obtenidos son superiores a los estimados por el Estudio de Factibilidad del año 2006, por lo cual, para efectos de esta evaluación, se consideran a partir del año 2012 (primer año de operación de la ruta mejorada) estos valores de TMDA obtenidos del Estudio de Transito de este año, además del tránsito inducido y derivado estimado en la factibilidad, ya que se estima que a la fecha estos flujos no están todavía consolidados plenamente.

El numero estructural (SN) promedio de la obra de la ruta 10 tramo “San Estanislao – Puerto Rosario” luego de construida es de 4,3.

4 EVALUACIÓN ECONÓMICA

La metodología utilizada para la evaluación económica de este proyecto es la basada en el “excedente del consumidor”, es decir en los ahorros de costos de operación y tiempo de los usuarios existentes, inducidos, generados y desviados.

El modelo utilizado para la evaluación es el HDM-4 v 1.3, que se basa en el concepto del análisis del ciclo de vida del proyecto en un contexto de circunstancias especificadas por el usuario. Esto conlleva el análisis del rendimiento del pavimento, de los efectos y costos de los trabajos, junto a los estimados de los costos del usuario y las comparaciones de las diferentes alternativas de proyecto.

Los costos y beneficios asociados al proyecto se corrigen a precios económicos por un factor 0,8. Este factor es el utilizado normalmente en estudios de factibilidad realizados por el MOPC para proyectos viales de pavimentación asfáltica y es el valor promedio resultante de aplicar la relación de precios de cuenta a la estructura típica de costos de las obras viales y de los beneficios en ahorro de costos de operación de vehículos. La metodología de cálculo consiste básicamente en aplicar factores correctivos a cada uno de los precios de bienes y servicios considerados en el cálculo de precios unitarios, para luego, con ellos obtener el presupuesto final, en términos económicos, de cada elemento de costo considerado (inversión, mantenimiento, etc.).

Para efectos de esta evaluación se consideraron dos escenarios cuyos parámetros se citan a continuación:

Escenario 1:

- Se consideraron los costos reales incurridos en la inversión de la obra deflactados al año de la factibilidad (noviembre 2005), y los parámetros y valores originales que fueron usados para correr el modelo HDM en dicho estudio, como así también las condiciones de deterioro y las políticas de mantenimiento tenidos en cuenta en la evaluación ex ante:
 - La vida útil del proyecto es de 20 años.
 - El año de actualización de los flujos es noviembre de 2005 (año de la factibilidad).
 - La tasa de descuento es del 12%.
 - El cronograma de inversión ejecutado es el siguiente:
 - Año 2009, primer año de obras (20%)
 - Año 2010, segundo año de obras (40%)
 - Año 2011: tercer año de obras (40%)
 - Año 2012: primer año de operación del proyecto

Escenario 2:

- Se consideraron los costos reales incurridos en la inversión de la obra actualizados al año 2012, y los valores al año 2012 de los parámetros originales usados para correr el modelo HDM, como así también las condiciones de deterioro y las políticas de mantenimiento tenidos en cuenta en la evaluación ex ante:
 - La vida útil del proyecto es de 20 años.
 - El año de actualización de los flujos es el año 2012.

- La tasa de descuento es del 12%.
- El cronograma de inversión ejecutado es el siguiente:
 - Año 2009, primer año de obras (20%)
 - Año 2010, segundo año de obras (40%)
 - Año 2011: tercer año de obras (40%)
 - Año 2012: primer año de operación del proyecto

4.1 BENEFICIOS DEL PROYECTO

La cuantificación de los beneficios que tendrán lugar por efecto del mejoramiento del tramo carretero en estudio, se basa principalmente en la teoría del excedente del consumidor, que se traduce en ahorros de los costos de los usuarios.

Así mismo, para efecto de la evaluación económica de este proyecto, se calcularon los siguientes beneficios directos:

- Beneficios del tránsito normal, inducido y derivado (livianos, ómnibus y camiones) por reducción de costos de operación de vehículos y aumento de las velocidades.
- Beneficios por ahorros en costos de mantenimiento vial.

Los beneficios mencionados más arriba lo calcula internamente el HDM-4 en base a los datos del tránsito normal y generado, y estrategias y costos de unitarios de mantenimiento, introducidos al mismo.

En todos los casos los beneficios fueron calculados a precios económicos, deduciendo de ellos los impuestos y transferencias.

4.1.1 AHORRO EN COSTOS DE LOS USUARIOS

Estos beneficios directos provenientes de los ahorros de los costos de los usuarios, fueron calculados a partir de la comparación de los costos operacionales de los vehículos y de los costos relativos a los tiempos de viaje, para el tramo en estudio, en la situación sin y con el proyecto, determinándose los beneficios unitarios por tipo de vehículo y tipo de flujo de tránsito. En particular se consideró lo siguiente:

- Beneficios para los viajes “existentes” (tránsito normal): correspondientes a los viajes que se realizan actualmente sobre la carretera y también se realizarán en el futuro, aunque ella no fuera mejorada. Estos usuarios reciben como beneficio la diferencia de sus costos operativos y de los valores del ahorro de tiempo de los viajes resultantes de comparar la ruta en su estado actual (situación sin proyecto) y la mejorada (situación con proyecto).
- Beneficios para los viajes “inducidos”: correspondientes a aquellos viajes que actualmente no se realizan, pero que se realizarían de mejorarse la carretera.
- Beneficios de los viajes “desviados”: correspondientes a aquellos viajes que actualmente se realizan por otra vía y que debido a la introducción de mejoras en la carretera, pasarían a tener un destino dentro del área de influencia directa del proyecto.

Parte del tránsito inducido se compone de los mismos usuarios existentes que aumentan la frecuencia de sus viajes. En este caso el beneficio se considera igual a la mitad de la

diferencia de costos operativos y de tiempo de viaje entre las situaciones con y sin proyecto. La razón es que el beneficio percibido por estos viajes es la diferencia entre la valoración que los usuarios asignan a dicho viaje y el costo de realizarlo (concepto de excedente del consumidor). El costo de realizar el viaje es el costo operativo y de tiempo de viaje de la situación con proyecto, mientras que la valoración del viaje es desconocida, pero se conoce que no puede superar el costo operativo y de tiempo de viaje de la situación sin proyecto (ya que sino se estarían realizando esos viajes en la actualidad), ni ser inferior al costo operativo y de tiempo de viaje de la situación con proyecto, ya que de otro modo tampoco se realizarán estos viajes en el futuro.

Aceptando una distribución de frecuencia simétrica para la valoración de estos viajes dentro del rango mencionado, se deduce que la valoración promedio es igual al promedio entre los costos totales con y sin proyecto.

También incluye aquí el tránsito de mercaderías (desarrollo) cuya producción no es actualmente conveniente, por los altos costos de transporte, y el que cambia de modo por disminución de los costos de transporte del camino proyectado.

a. Costos de Operación Vehicular (COV)

Como se ha mencionado, estos costos operacionales de vehículos motorizados fueron calculados utilizándose el modelo HDM-4 y se determinaron en función de las características de cada tipo de vehículo y de la geometría, tipo de capa de rodadura y condición actual de la carretera. Los costos de circulación se obtuvieron multiplicando las cantidades de los diferentes componentes por sus costos unitarios que se especifican, por el usuario, en términos financieros y económicos.

Se consideraron los siguientes componentes de los costos de operación de los vehículos:

- Consumo de combustible.
- Consumo de lubricantes.
- Neumáticos.
- Consumo de accesorios.
- Horas de trabajo de mantenimiento.
- Depreciación.
- Interés.
- Horas de conductor/chofer.
- Gastos generales.

Así mismo, los datos principales de entrada que requieren el HDM-4 junto a las características claves de los vehículos en la modelización de RUE (Efectos sobre los usuarios de la carretera), se agrupan de la siguiente forma:

- Geometría de la carretera: Incluye los datos del trazado de la carretera, de los límites de la velocidad, del factor de coeficiente de rozamiento, de la longitud del tramo, de su anchura y del número de carriles.
- Tránsito: Incluye la intensidad del tránsito, la distribución por tipos de vehículos y la tasa de crecimiento.
- Condición de la carretera.

- Caracterización de los vehículos tipo.
- Costes unitarios: Incluye los costos de los componentes de los vehículos, por ejemplo costo de combustible por litro, salario de los conductores/chóferes, precio de los vehículos nuevos, coste de los neumáticos, etc., y el valor del tiempo del trayecto. Los datos de los componentes de los vehículos fueron definidos en términos económicos y financieros, mientras que el valor del tiempo del viaje se especificó, solamente, en términos económicos.

Para el escenario 1, conforme se ha mencionado anteriormente, fueron considerados los costos de operación (US\$) calculados en el Estudio de Factibilidad del año 2006, a precios de noviembre 2005 que se detallan a continuación:

Información	Vehículos nuevos	Neumático	Combustible / litro	Lubricante / Litro	Mantenimiento por hora	Costo Tripulación por hora
1-Auto	9900	40	0.6	1.4	2.9	0
2-Camioneta	23700	80	0.56	1.4	3.7	0
3-Bus	55800	230	0.56	1.4	3.8	3.6
4-Camión Ligero	30000	95	0.56	1.4	3.6	3.6
5-Camión Mediano	56100	210	0.56	1.4	4.1	3.8
6-Camión Pesado	77100	210	0.56	1.4	4.2	3.9
7-Articulado	98200	220	0.56	1.4	4.2	4.7

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006 (Precios Noviembre 2005)

Para el escenario 2, se consideraron los precios actualizados al año 2012. Estos datos se obtuvieron básicamente de la información existente en la Dirección Nacional de Transporte¹ (DINATRA), conforme se detallan a continuación:

Precio de vehículos con neumáticos

Tipo de vehículo	Precio de mercado U\$S	Precio económico U\$S	Aranceles e impuestos	Factor de conversión
Automóvil	19.067	14.864	28,28%	0,780
Camioneta	29.720	23.168	28,28%	0,780
Camión liviano	60.403	48.322	25,00%	0,800
Camión mediano	90.820	74.630	21,69%	0,822
Camión pesado	187.052	161.599	15,75%	0,864
Ómnibus 2 ejes	106.861	91.877	16,31%	0,860
Ómnibus interurbano 3 ejes	224.728	192.174	16,94%	0,855
Motocicleta	1.384	1.258	10,00%	0,909

Los factores de conversión a precios económicos fueron determinados a partir de las tasas arancelarias e IVA que afectan a cada tipo de vehículo.

¹ Estructura de los Costos de Funcionamiento de Vehículos Automotores, 2011. Dirección Nacional de Transporte – DINATRA, MOPC.

Precio de cubiertas más dos cámaras

Tipo de vehículo	Precio de mercado U\$S	Precio económico U\$S	Aranceles e impuestos	Factor de conversión
Automóvil	56,52	48,33	16,94%	0,855
Camioneta	136,96	117,12	16,94%	0,855
Camión liviano	235,25	201,17	16,94%	0,855
Camión mediano	573,91	490,78	16,94%	0,855
Camión pesado	645,65	552,12	16,94%	0,855
Ómnibus 2E	573,91	490,78	16,94%	0,855
Ómnibus interurbano	645,65	552,12	16,94%	0,855
Motocicleta	69,24	59,21	16,94%	0,855

Los factores de conversión a precios económicos fueron determinados a partir de las tasas arancelarias e IVA que afectan a los neumáticos de cada tipo de vehículo.

Precio de combustible y lubricantes

Tipo	Precio (U\$S/litro)		Factor de conversión
	Al público	Económico	
Combustible			
Nafta súper	1,44	1,08	0,7463
Gasoil	1,24	1,09	0,8749
Lubricantes			
Para automóviles (MD 400 SAE 40)	3,80	3,45	0,9091
Para camiones y buses (TOP TURBO 15W40)	4,26	3,88	0,9091
Para motos	6,28	5,71	0,9091

Los factores de conversión a precios económicos del combustible y lubricantes se determinan a partir de los impuestos a que están afectados.

Mano de obra de Mantenimiento

Componentes		Gs.	U\$S
Salario diario (x día)	Oficial	88.839	19,74
	Ayudante	76.592	17,02
Cargas sociales			
Aguinaldo	0,0833		
I.P.S.	0,1650		
Bonif. Familiar	0,1000		
Vacaciones 15 días	0,0423		
Total	0,3906		
Jornada laboral (hs)		8	
Costo horario promedio(x hora)		14.378	3,20
Overhead del taller	2		
Costo MDO mantenimiento automotores (x hora)		28.756	6,39
Costo MDO mantenimiento motocicletas (x hora)		21.561	4,79

Salarios de personal de conducción

Componentes		Ómnibus interurbano	
		Gs	U\$S
Salario diario (x día)	Chofer 1	84.212	18,71
Mejoras sociales	0,3906	117.105	26,02
Viáticos (x día)		22.000	4,89
Jornada laboral (hs)	8		
Salario horario	100%	17.388	3,86
Salario diario (x día)	Chofer 2	83.261	18,50
Mejoras sociales	0,3906	115.783	25,73
Viáticos (x día)		22.000	4,89
Jornada laboral (hs)	8		
Salario horario	100%	17.223	3,83
Costo total conducción (x hora)		34.611	7,69

Componentes		Camión mediano y semipesado	
		Gs	U\$S
Salario diario (x día)	Chofer 1	82.380	18,31
Mejoras sociales	0,3906	114.558	25,46
Viáticos (x día)		22.000	4,89
Jornada laboral (hs)	8		
Salario horario	100%	17.070	3,79
Salario diario (x día)	Ayudante	82.380	18,31
Mejoras sociales	0,3906	114.558	25,46
Viáticos (x día)		22.000	4,89
Jornada laboral (hs)	8		
Salario horario	100%	17.070	3,79
Costo total conducción (x hora)		34.139	7,59

Componentes		Camión pesado	
		Gs	U\$S
Salario diario (x día)	Chofer 1	82.380	17,91
Mejoras sociales	0,3906	114.558	24,90
Plus (x día)	15%	12.357	2,69
Incentivo (x día)		7.500	1,63
Viáticos (x día)		38.543	8,38
Jornada laboral (hs)	8		
Salario horario	100%	21.620	4,70
Salario diario (x día)	Ayudante	82.931	18,03
Mejoras sociales	0,3906	115.324	25,07
Viáticos (x día)		38.543	8,38
Jornada laboral (hs)	8		
Salario horario	100%	19.233	4,18
Costo total conducción (x hora)		40.853	8,88

b. Costos de tiempo de viaje (CTV)

Para determinar el costo del tiempo de recorrido se obtuvo mediante la expresión:

$$t_i = d / v_j$$

En donde:

t_j = tiempo de recorrido unitario del vehículo i (automóvil, autobús, camión), expresado en horas.

d = Longitud del camino por rehabilitar

v_i = velocidad de operación para un vehículo i (automóvil, autobús, camión).

La velocidad de operación para los distintos tipos de vehículos depende del estado superficial del camino (IRI), y del tipo de terreno en que se localice el mismo.

El tiempo de recorrido anual para una composición vehicular dada y un TMDA determinado se estimó de la forma siguiente:

$$T_{ij} = [(t_j) * (Sci)] + [(t_j) * (Spi)] * Oci * TMDA_j * (\% i) * 365$$

En donde:

T_{ij} = tiempo de recorrido de los vehículos tipo i , en el año j

t_i = tiempo de recorrido unitario del vehículo tipo i

Sci = ingreso horario del conductor del vehículo tipo i

Spi = ingreso horario del pasajero del vehículo tipo i

Oci = nivel de ocupación del vehículo tipo i , en el caso de camiones el nivel de ocupación del vehículo es de cero pasajeros.

$\% i$ = porcentaje de vehículos i (automóviles, autobuses o camiones).

$TMDA_j$ = Tránsito Medio Diario Anual en el año j , cuya proyección en el horizonte económico del proyecto, se realiza a partir del TMDA en el año base (TMDA0).

Como se ha mencionado anteriormente, para efecto de este estudio, se utilizó el modelo HDM-4, el cual calcula internamente este beneficio.

Para el escenario 1, se consideraron los costos de tiempo (US\$) calculados en el Estudio de Factibilidad del año 2006, a precios de noviembre 2005, que se detallan a continuación:

Información	Tasa de interés anual en %	Por trabajo US\$ /hora	Por ocio US\$ /hora	Retraso de carga/hora
1-Auto	12	3.5	1.7	0
2-Camioneta	12	3.6	1.9	0
3-Bus	12	0	1.6	0
4-Camión Ligero	12	0	0	0
5-Camión Mediano	12	0	0	0.02
6-Camión Pesado	12	0	0	0.04
7-Articulado	12	0	0	0.04

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006 (Precios Noviembre 2005)

Para el escenario 2, el valor del tiempo fue obtenido de la información existente en la Dirección Nacional de Transporte² (DINATRAN), cuyos valores se detallan a continuación:

Valor del tiempo	Gs./h	U\$/h
Conductor de vehículo liviano	18.353	4,08
Acompañante de vehículo liviano	9.176	2,04
Pasajero de ómnibus	2.812	0,62

El procedimiento general del cálculo del HDM-4 para la modelización de las velocidades de los vehículos motorizados y de los costos de la circulación y del tiempo de trayecto, para cada alternativa de tramo, por tipo de vehículo en un año analizado, se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Cálculo de las velocidades de los vehículos.

Para cada tramo de la carretera, se calculan los siguientes componentes:

- Velocidad libre de cada tipo de vehículo.
- Velocidades de congestión del tráfico por tipo de vehículo, que son las velocidades de circulación a diferentes intensidades del tráfico
- Promedio anual de la velocidad de la circulación de cada tipo de vehículo
- Promedio anual de velocidad del tráfico, que es el promedio ponderado de velocidad para todos los vehículos en el flujo del tráfico

2. Cálculo de las cantidades de los componentes de la circulación de los vehículos en el siguiente orden:

- Combustible.
- Lubricante.
- Neumáticos.
- Repuestos.
- Horas de trabajo de conservación.
- Costes de financiación (depreciación e intereses).
- Horas de conductor/chofer.
- Gastos generales.

3. Cálculo del tiempo del trayecto en términos de pasajero/hora en actividad de trabajo o no y horas de tránsito de carga.

4. Cálculo de los costos del tiempo del trayecto y de los componentes de los vehículos aplicando costos unitarios a las cantidades proyectadas de consumo de componentes.

5. Cálculo del aumento de los costes de la circulación debido a la intransitabilidad de las carreteras sin sellar seriamente deterioradas.

² Estructura de los Costos de Funcionamiento de Vehículos Automotores, 2011. Dirección Nacional de Transporte – DINATRAN, MOPC.

6. Resumen y archivo de los datos para su uso en próximos análisis y para los informes.
7. Los resultados de los COV para cada tipo de vehículo, y para cada año analizado se presentan en el anexo correspondiente como reporte del HDM-4.

4.1.2 AHORRO EN COSTOS DE MANTENIMIENTO (ACOM)

Para la determinación de los ahorros en los costos de mantenimiento se realizó una comparación de los costos actuales de mantenimiento en la situación “Sin Proyecto” con los costos que requiere la situación “Con Proyecto”.

Este ahorro es calculado internamente por el HDM-4 en base al modelo de deterioro de la carretera según las características del pavimento a ser considerado para el proyecto y a los trabajos de mantenimiento que el operador cargue en el modelo.

El deterioro de la carretera es generalmente una función del diseño original, de los tipos de materiales, de la calidad de la construcción, del volumen del tráfico, de las características de carga de los ejes, de la geometría, de las condiciones medioambientales, de la edad del firme y de las políticas de conservación definidas.

Así mismo, el HDM-4 incluye relaciones para la modelización de Deterioro de la carretera (RD) y Efectos de los trabajos de la carretera (WE). Se utilizan con el propósito de predecir condiciones anuales de la carretera y para la evaluación de estrategias de trabajos. Las relaciones deberían vincular estándares y costes para la construcción y la conservación de la carretera a los costes sobre el usuario a través de los modelos de costes sobre usuario. En HDM-III estas relaciones se combinaban en un módulo sencillo llamado Efectos del deterioro y mantenimiento de la carretera (RDME).

En HDM-4 este módulo se ha separado con la intención de dirigir apropiadamente su alcance a la modelización del Deterioro de la carretera y Efectos de los trabajos. El análisis incluye también:

- Ambientes físicos (zonas climáticas): abarca climas fríos, temperaturas altas y temperaturas extremas, tales como condiciones desérticas y ambientes de elevada humedad y condiciones áridas.
- Firmes de hormigón rígido y semi-rígido, y una amplia gama de firmes flexibles.
- Modelos para los siguientes deterioros: rotura del borde, profundidad de la textura y coeficiente de rozamiento.
- Impacto del transporte no motorizado en los arcenes y efectos de los drenajes laterales sobre la resistencia del firme.
- Mejora de la capacidad de la carretera y lista de técnicas de conservación para los diferentes tipos de firme.

4.2 COSTOS

El principal componente del costo es el correspondiente a la obra que incluyen los costos ambientales directos. Los costos han sido corregidos a precios económicos, eliminando las principales distorsiones de la economía, y utilizando los factores de corrección para los principales elementos que componen los costos.

4.2.1 CONSTRUCCIÓN

Cronograma de desembolsos realizados de la obra “Ruta 10: Tramo Puerto Rosario – San Estanislao” en US\$

Año	Sección 1		Sección 2		TOTAL	
	Desembolsos	Deflactado nov 2005	Desembolsos	Deflactado nov 2005	Desembolsos	Deflactado nov 2005 ³
2.009	7.899.460	4.242.420	6.715.856	3.606.763	14.615.316	7.849.183
2.010	11.258.651	4.913.918	7.258.523	3.168.034	18.517.174	8.081.952
2.011	11.642.624	4.396.844	11.796.431	4.454.930	23.439.055	8.851.774
2.012	6.238.014	2.138.800	2.617.748	897.535	8.855.762	3.036.335
TOTAL	37.038.750	15.691.982	28.388.558	12.127.262	65.427.308	27.819.244

Fuente: Elaboración propia en base a datos proveídos por la Unidad de Ejecutora de Proyectos 1822, Dirección de Vialidad - MOPC

Para efecto de esta evaluación, estos costos deflactados fueron corregidos a precios económicos conforme se muestra en la siguiente tabla:

Escenario 1 - Costos económicos y financieros de la obra “Ruta 10: Tramo Puerto Rosario – San Estanislao” a noviembre 2005

Tramo	Long.	Financiero		Económico	
	km	US\$	US\$/km	US\$	US\$/km
Sección 1	37,50	15.691.982	418.452,86	12.553.586	334.762,29
Sección 2	37,81	12.127.262	320.742,18	9.701.809	256.593,74
Total	75,31	27.819.244		22.255.395	

Escenario 2 - Costos económicos y financieros de la obra “Ruta 10: Tramo Puerto Rosario – San Estanislao”, 2012

Tramo	Long.	Financiero		Económico	
	km	US\$	US\$/km	US\$	US\$/km
Sección 1	37,50	37.038.750	987.700,00	29.631.000	790.160,00
Sección 2	37,81	28.388.558	750.821,42	22.710.846	600.657,14
Total	75,31	65.427.308		52.341.846	

4.2.2 MANTENIMIENTO

Para el escenario 1 se han usado los estándares de mantenimiento y sus correspondientes costos establecidos en el Estudio de Factibilidad del año 2006, los cuales se muestran a continuación:

³ Valores deflactados por el Índice de Precios de la Construcción del Banco Central del Paraguay.

Alternativa Pavimento	CONCRETO ASFALTICO	TRATAMIENTO BITUMINOSO TRIPLE	ENRIPIADO
Estándares Conservación			
Nombre de la intervención:	Perfilado correctiva	Perfilado correctiva	Perfilado correctiva
Tipo de intervención:	IRI >=12 y <=30	IRI >=12 y <=30	IRI >=12 y <=30
Intervención:			
Costo:	4	4	4
Unidad:	US\$ x m3	US\$ x m3	US\$ x m3
Nombre de la intervención:	Saneamiento correctiva	Saneamiento correctiva	Saneamiento correctiva
Tipo de intervención:	Espesor <=80mm	Espesor <=80mm	Espesor <=80mm
Intervención:			
Costo:	4	4	4
Unidad:	US\$ x Km	US\$ x km	US\$ x km
Nombre de la intervención:	Reparación de Bordes correctiva	Reparación de Bordes correctiva	Recargo correctiva
Tipo de intervención:	IRI >=12 y <=30	IRI >=12 y <=30	Espesor >=120 y <=220
Intervención:			
Costo:	17	17	22.3
Unidad:	US\$ x m2	US\$ x m2	US\$ x año
Nombre de la intervención:	Bacheo de calzada correctiva	Bacheo de calzada correctiva	Regularización correctiva
Tipo de intervención:	Área con baches >=2Nº/Km.	Área con baches >=2Nº/Km.	IRI >12 <=22
Intervención:			
Costo:	16	16	4.0
Unidad:	US\$ x m2	US\$ x m2	US\$ x m3
Nombre de la intervención:	Sellado de fisuras correctiva	Sellado de fisuras correctiva	
Tipo de intervención:	Fisuración estructural >=0.05%	Fisuración estructural >=0.05%	
Intervención:			
Costo:	0.73	0.73	
Unidad:	US\$ x m2	US\$ x m2	
Nombre de la intervención:	Tareas Grales Señal.horiz, vert, corte pasto, etc programada	Tareas Grales Señal.horiz, vert, corte pasto, etc programada	Tareas Grales Señal.horiz, vert, corte pasto, etc programada
Tipo de intervención:			
Intervención:			
Costo:	650 prom (500 a 1300 por año)	650 prom (500 a 1300 por año)	650 prom (500 a 1300 por año)
Unidad:	US\$ x año x km	US\$ x año x km	US\$ x año x km

Para el escenario 2, se utilizaron las mismas estrategias que en el Estudio de Factibilidad del año 2006, con los costos actualizados al 2012 conforme se detalla en el siguiente cuadro:

Pavimento	Tipo	Actividad	Costos 2012		
			Unidad	Financieros	Económicos
Tierra	Rutinario	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc.	US\$/km	1.700	1.360
		Perfilado	US\$/km/carril	80	64
Pavimento Flexible	Rutinario	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc.	US\$/km	1200	960
	Periódico	Reposición de señalización horizontal	US\$/km	3.000	2400
		Sellado de fisuras	US\$/m2	2,8	2,2
		Bacheo	US\$/m2	12,0	9,6
		Reparación de bordes	US\$/m2	12,0	9,6
		Refuerzo bituminoso con mezcla asfáltica en caliente de 4 cm.	US\$/m2	15,0	12,0
		Refuerzo bituminoso con mezcla asfáltica en caliente de 5 cm.	US\$/m2	16,5	13,2

Fuente: Elaboración propia en base a datos proveídos por la Dirección de Vialidad – MOPC.

Para ambos escenarios, en anexo se presentan los flujos anuales de los costos de mantenimiento del tramo en cuestión, como reporte del HDM-4.

4.2.3 OTROS COSTOS

Comprenden los costos ambientales (PGA) y la construcción y equipamiento de la Estación de Pesaje, para el tramo en estudio y el mejoramiento del Puerto Rosario, conforme se detalla a continuación:

Otros Costos

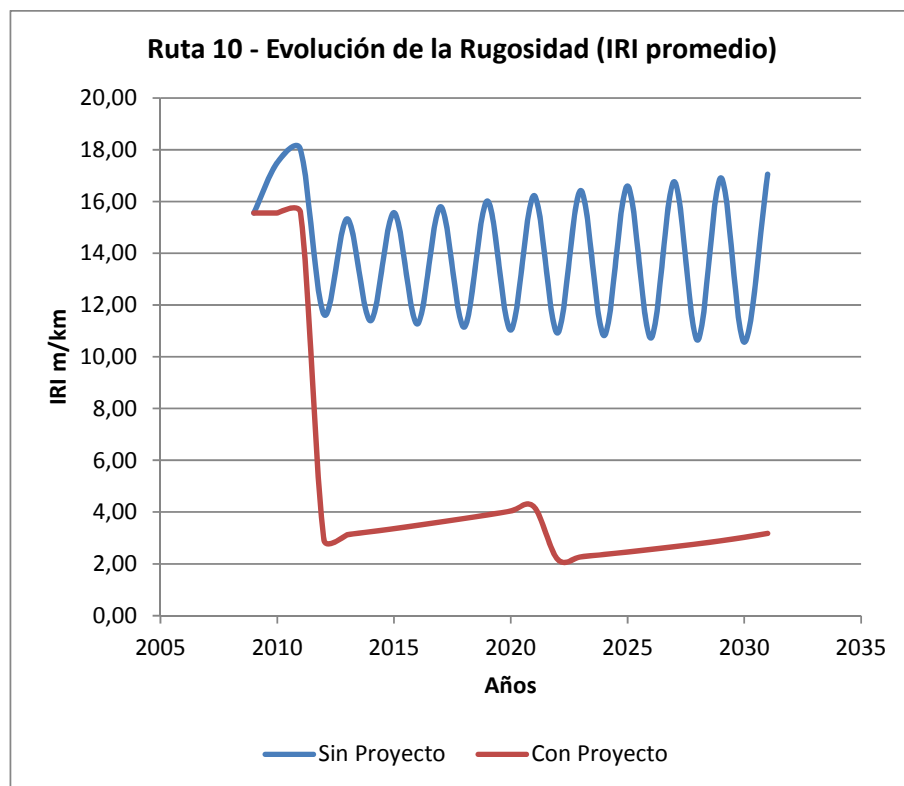
Concepto	Montos desembolsado Gs	Deflactado 2005 Gs	Financiero US\$	Económico US\$
PGA	3.155.902.308	1.531.396.809	306.279	245.023
Estación de Pesaje	5.741.330.357	2.785.971.849	557.194	445.755
Mejoramiento Puerto Rosario			3.255.188	2.604.150
TOTAL	8.897.232.665	4.317.368.659	4.118.662	3.294.929

Fuente: Elaboración propia en base a datos proveídos por la Unidad de Ejecutora de Proyectos 1822, Dirección de Vialidad - MOPC

En anexo se muestra la asignación temporal de estos costos.

4.3 EVOLUCIÓN DEL DETERIORO

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la rugosidad (IRI) del proyecto de obra en estudio:



Fuente: Elaboración propia en base a datos de los reportes del HDM-4.

4.4 FLUJO DE BENEFICIOS NETOS

4.4.1 ESCENARIO 1

En el siguiente cuadro se presenta el flujo de los costos y beneficios del proyecto para una vida útil del pavimento de 20 años para el Escenario 1 de evaluación, en millones de US\$:

Año	Incremento en Costos de la Agencia		Reducción en los Costos de los Usuarios		Otros costos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	TM VOC	TM tiempo		
2009	5,429	0,000	0,000	0,000	-0,151	-5,580
2010	10,857	0,000	0,466	0,140	-1,561	-11,812
2011	10,857	0,000	0,568	0,175	-2,316	-12,431
2012	0,000	-0,122	3,293	0,936	0,000	4,351
2013	0,000	0,014	5,677	1,475	0,000	7,138
2014	0,000	-0,001	4,145	1,094	0,000	5,240
2015	0,000	0,014	7,348	1,791	0,000	9,125
2016	0,000	-0,161	4,825	1,272	0,000	6,258
2017	0,000	0,155	8,340	2,079	0,000	10,264
2018	0,000	-0,181	5,146	1,400	0,000	6,727
2019	0,000	0,014	9,250	2,356	0,000	11,592
2020	0,000	-0,059	5,477	1,540	0,000	7,076
2021	2,685	0,014	10,231	2,664	0,000	10,196
2022	0,000	-0,220	6,504	1,720	0,000	8,443
2023	0,000	0,155	12,107	3,040	0,000	14,991
2024	0,000	-0,252	7,094	1,902	0,000	9,248
2025	0,000	0,014	13,529	3,437	0,000	16,953
2026	0,000	-0,137	7,742	2,105	0,000	9,985
2027	0,000	0,014	15,101	3,884	0,000	18,972
2028	0,000	-0,311	8,448	2,333	0,000	11,092
2029	0,000	0,155	16,820	4,384	0,000	21,049
2030	0,000	-0,350	9,185	2,587	0,000	12,122
2031	0,000	0,035	18,631	4,941	0,000	23,537
Total:	29,829	-1,246	161,296	42,312	-4,028	170,998

Los costos y beneficios anuales fueron descontados a una tasa del 12%.

4.4.2 ESCENARIO 2

En el siguiente cuadro se presenta el flujo de los costos y beneficios del proyecto para una vida útil del pavimento de 20 años para el Escenario 2 de evaluación, en millones de US\$:

Año	Incremento en Costos de la Agencia		Reducción en los Costos de los Usuarios		Otros costos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	TM VOC	TM tiempo		
2009	9,517	0,000	0,000	0,000	0,000	-9,517
2010	14,275	0,000	0,735	0,107	-2,014	-15,447
2011	23,792	0,000	0,894	0,133	-2,014	-24,778
2012	0,000	-0,081	4,699	0,655	0,000	5,435
2013	0,000	-0,030	8,457	1,072	0,000	9,560
2014	0,000	0,093	6,007	0,764	0,000	6,679
2015	0,000	-0,030	11,090	1,301	0,000	12,422
2016	0,000	-0,095	6,983	0,886	0,000	7,965
2017	0,000	0,151	12,537	1,508	0,000	13,895
2018	0,000	-0,103	7,396	0,974	0,000	8,473
2019	0,000	-0,030	13,862	1,709	0,000	15,600
2020	0,000	0,071	7,812	1,071	0,000	8,812
2021	4,376	-0,029	15,281	1,931	0,000	12,865
2022	0,000	-0,117	9,358	1,190	0,000	10,665
2023	0,000	0,151	18,137	2,196	0,000	20,182
2024	0,000	-0,129	10,159	1,314	0,000	11,602
2025	0,000	-0,030	20,214	2,480	0,000	22,724
2026	0,000	0,042	11,034	1,452	0,000	12,444
2027	0,000	-0,030	22,498	2,798	0,000	25,326
2028	0,000	-0,151	11,978	1,607	0,000	13,735
2029	0,000	0,151	24,977	3,153	0,000	27,978
2030	0,000	-0,165	12,935	1,779	0,000	14,879
2031	0,000	0,039	27,539	3,548	0,000	31,048
Total:	51,960	-0,363	237,043	30,079	-4,028	211,498

Los costos y beneficios anuales fueron descontados a una tasa del 12%.

4.5 INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

Una vez computados los flujos económicos de los beneficios y costos de los respectivos escenarios analizados, se calcularon los indicadores de rentabilidad económica como son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), relación Beneficio Costo (B/C), y relación VAN Inversión (VAN/Inv). Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Escenario	VAN mill US\$	TIR	B/C	VAN/Inv
1	26,894	21,68%	2,032	1,099
2	26,037	18,13%	1,555	0,615

Como se observa en el cuadro anterior, los indicadores calculados en esta evaluación para los dos escenarios analizados, arrojan valores positivos para el caso del VAN y por encima del 12% para el caso de la TIR, lo cual indica que el proyecto una vez ejecutado es rentable económicamente.

5 ANÁLISIS COMPARATIVO CON LA EVALUACIÓN EX ANTE

5.1 TRÁNSITO

En los siguientes cuadros se presentan los valores proyectados de TMDA del Estudio de Factibilidad del año 2006 y del estudio del año 2012, para cada sección del tramo en estudio:

Sección 2

Año	Estudio de Factibilidad 2006														Estudio 2012																	
	Livianos			Omnibus			Camiones livianos			Camiones pesados			TOTAL	Livianos			Omnibus			Camiones livianos			Camiones pesados			TOTAL						
	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	D		Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total			
2.005	80		80	10		10	34		34	8			8	132																		
2.006	84		84	11		11	36		36	8			8	139																		
2.007	89		89	11		11	38		38	8			8	146																		
2.008	94		94	11		11	40		40	9			9	154																		
2.009	99		99	12		12	42		42	9			9	162																		
2.010	105		105	12		12	44		44	9			9	171																		
2.011	111		111	13		13	46		46	10			10	180																		
2.012	118	23	141	13	2	15	48	9	58	10	1	17	28	242	378	76	454	13	2	15	41	8	49	28	13	41	460	99	559			
2.013	124	34	159	14	3	17	51	14	65	11	2	39	52	293	400	112	512	13	3	16	43	12	55	29	28	57	486	154	640			
2.014	131	47	179	14	4	19	53	19	73	11	3	67	82	352	423	152	575	14	4	18	45	16	61	30	46	76	512	218	730			
2.015	139	61	201	15	5	20	56	24	81	12	3	91	106	408	447	197	644	15	5	20	47	21	68	32	61	93	541	284	825			
2.016	147	73	221	15	6	22	59	29	88	12	4	92	109	439	473	237	710	15	6	21	50	24	74	33	66	99	571	333	904			
2.017	155	77	233	16	6	23	62	30	92	13	4	97	114	462	500	250	751	16	6	22	52	26	78	34	69	103	603	351	954			
2.018	164	82	247	16	7	23	65	32	97	13	4	102	120	487	529	265	794	16	6	23	55	27	82	36	72	108	636	370	1.006			
2.019	174	86	261	17	7	24	68	33	102	14	5	108	126	513	560	280	840	17	7	24	58	28	86	37	75	112	672	390	1.061			
2.020	184	91	276	18	7	25	72	35	107	14	5	114	133	541	592	296	888	17	7	24	61	30	90	39	78	117	709	411	1.120			
2.021	195	97	292	18	7	26	75	37	112	15	5	120	140	570	626	313	939	18	7	25	64	31	95	41	81	122	749	433	1.181			
2.022	206	102	309	19	8	27	79	39	118	16	5	126	147	601	662	331	994	19	7	26	67	33	99	42	85	127	790	456	1.246			
2.023	218	108	327	20	8	28	83	40	124	16	5	133	155	633	701	350	1.051	19	8	27	70	34	104	44	88	133	834	481	1.315			
2.024	230	115	346	20	8	29	87	43	130	17	6	140	163	668	741	371	1.112	20	8	28	74	36	110	46	92	138	881	507	1.388			
2.025	244	121	366	21	8	30	92	45	137	18	6	148	172	704	784	392	1.176	21	8	29	77	38	115	48	96	144	930	534	1.464			
2.026	258	128	387	22	9	31	96	47	144	18	6	156	181	742	829	415	1.244	22	9	30	81	40	121	50	100	150	982	563	1.545			
2.027	273	136	409	23	9	32	101	49	151	19	6	164	190	782	877	438	1.315	22	9	31	85	42	127	52	104	157	1.037	593	1.630			
2.028	289	144	433	24	9	34	106	52	158	20	7	173	200	825	927	464	1.391	23	9	33	90	44	133	54	109	163	1.095	626	1.720			
2.029	306	152	458	25	10	35	111	54	166	21	7	182	210	870	981	490	1.471	24	10	34	94	46	140	57	113	170	1.156	659	1.815			
2.030	323	161	485	25	10	36	117	57	175	22	7	192	221	917	1.038	519	1.556	25	10	35	99	48	147	59	118	177	1.220	695	1.916			
2.031	342	170	512	26	11	37	123	60	183	23	8	203	233	966	1.097	549	1.646	26	10	36	104	51	154	62	123	185	1.289	733	2.022			

Sección 1

Año	Estudio de Factibilidad 2006												Estudio 2012																			
	Livianos			Omnibus			Camiones livianos			Camiones pesados			TOTAL	Livianos			Omnibus			Camiones livianos			Camiones pesados			TOTAL						
	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	D		Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total	N	G	Total			
2.005	279		279	30		30	58		58	58			58																			
2.006	294		294	31		31	61		61	61			61																			
2.007	311		311	32		32	64		64	64			64																			
2.008	328		328	33		33	67		67	67			67																			
2.009	347		347	34		34	70		70	70			70																			
2.010	366		366	35		35	74		74	74			74																			
2.011	386		386	37		37	77		77	77			77																			
2.012	408	80	488	38	6	44	81	16	97	81	10	17	108	737	642	128	770	19	3	22	124	24	148	94	44	138	879	199	1.078			
2.013	431	119	551	40	9	49	85	23	109	85	16	39	140	847	679	190	869	20	4	25	130	35	166	98	93	191	927	323	1.250			
2.014	455	163	619	41	12	53	90	32	121	89	22	67	178	971	718	259	977	21	6	27	137	48	185	102	153	255	978	466	1.444			
2.015	481	212	693	43	15	58	94	41	135	93	28	91	212	1.098	760	334	1.094	22	8	31	144	62	206	106	205	312	1.032	610	1.642			
2.016	507	252	760	44	18	62	99	48	147	98	33	92	223	1.193	804	402	1.205	24	10	33	151	74	224	111	222	333	1.089	707	1.796			
2.017	536	266	803	46	18	64	104	51	155	102	34	97	234	1.256	850	425	1.275	25	10	35	158	77	235	116	231	347	1.149	744	1.893			
2.018	566	281	848	48	19	67	109	53	163	107	36	102	246	1.323	899	449	1.348	27	11	37	166	81	247	121	241	362	1.212	782	1.995			
2.019	598	297	895	49	20	69	114	56	171	113	38	108	258	1.394	951	475	1.426	28	11	39	174	85	260	126	251	377	1.279	823	2.102			
2.020	631	314	946	51	20	72	120	59	179	118	40	114	272	1.468	1.006	503	1.508	30	12	42	183	89	273	131	262	393	1.350	866	2.216			
2.021	667	331	999	53	21	75	126	62	188	124	41	120	285	1.547	1.064	532	1.595	31	13	44	192	94	286	137	273	410	1.424	911	2.336			
2.022	704	350	1.055	55	22	77	133	65	198	130	43	126	300	1.629	1.125	563	1.688	33	13	47	202	99	300	142	285	427	1.503	959	2.462			
2.023	744	370	1.114	57	23	80	139	68	208	136	46	133	315	1.717	1.190	595	1.785	35	14	49	212	103	316	148	297	445	1.586	1.009	2.595			
2.024	785	390	1.176	59	24	83	146	71	218	143	48	140	331	1.809	1.259	629	1.888	37	15	52	223	109	331	155	309	464	1.673	1.062	2.735			
2.025	829	412	1.242	61	24	86	154	75	229	150	50	148	348	1.906	1.331	666	1.997	39	16	55	234	114	348	161	323	484	1.766	1.118	2.884			
2.026	876	435	1.312	64	25	89	161	79	241	157	53	156	366	2.008	1.408	704	2.112	42	17	58	246	120	365	168	336	504	1.863	1.177	3.040			
2.027	925	460	1.385	66	26	93	169	83	253	165	55	164	385	2.116	1.489	745	2.234	44	18	62	258	126	384	175	350	526	1.966	1.238	3.205			
2.028	977	486	1.463	69	27	96	178	87	265	173	58	173	404	2.229	1.575	788	2.363	47	19	65	271	132	403	183	365	548	2.075	1.304	3.379			
2.029	1.032	513	1.545	71	28	100	187	91	279	182	61	182	425	2.349	1.666	833	2.499	49	20	69	284	139	423	190	381	571	2.190	1.372	3.562			
2.030	1.091	543	1.634	74	29	104	196	96	293	189	63	192	445	2.476	1.762	881	2.643	52	21	73	298	146	444	198	397	595	2.311	1.445	3.756			
2.031	1.153	573	1.726	77	30	107	206	101	307	197	66	203	466	2.607	1.864	932	2.796	55	22	77	313	153	466	207	414	621	2.439	1.521	3.960			

Como se observa en los cuadros anteriores, para ambas secciones el tránsito total observado en el estudio 2012 es superior al tránsito estimado en el Estudio de Factibilidad para los años de operación de la ruta mejorada.

5.2 COSTOS DE OBRA

Estudio de Factibilidad 2006. Costos de Inversión. Alternativa con Tratamiento

Bituminoso Triple

TRAMOS		Costos Inversión Ruta (U\$S)	Costos Inversión Accesos (U\$S)	Costo Km Ruta (U\$S/km)	Costo Km Accesos (U\$S/km)
TOTAL	Puerto Rosario – San Estanislao	18.946.079	2.512.158	251.274	171.478

Fuente: Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Ambiental, Ruta N° 10, Tramo San Estanislao-Puerto Rosario. Consorcio Tosticarelli y Asociados, 2006 (Precios Noviembre 2005)

Costos Finales de Obra ejecutada

Año	Desembolsos US\$
Sección 1	37.038.750
Sección 2	28.388.558
TOTAL	65.427.308

Fuente: Unidad de Ejecutora de Proyectos 1822, Dirección de Vialidad – MOPC, 2012.

Se observa un fuerte incremento en los costos de obras entre los montos previstos por el Estudio de Factibilidad de 2006, y los montos finalmente desembolsados por la ejecución integral de las obras. Esto se debe por un lado, a las modificaciones al diseño de ingeniería original y a algunas obras adicionales ejecutadas; y por otro lado a los efectos de la inflación de los precios de insumos de la construcción que desde noviembre 2005 hasta la fecha ha aumentado a razón de un 226%.

5.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Comparación de indicadores de rentabilidad económica

Indicadores		TIR	VAN mill US\$	VAN/Inv
Estudio ex – ante Factibilidad 2006		24,14%	20,271	1,270
Evaluación ex – post 2012	Escenario 1	21,68%	26,894	1,099
	Escenario 2	18,13%	26,037	0,615

Como se observa, en ambos los indicadores arrojan valores parecidos, esto se asume se debe a que si bien los costos se han incrementado sustancialmente, en términos constantes no ha sido tan significativo, y por el lado de los beneficios, el tránsito observado es superior a lo estimado en la evaluación ex ante.

5.4 COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR

En los siguientes cuadros se presentan los valores en US\$ constante (noviembre 2005) anuales promedio por vehículo-Km. del transporte, resultantes de la evaluación ex ante y ex post a través del modelo HDM-4:

Vehículo Tipo		Ex - ante			
		2006	Año 3	Año 4	Año 5
		L.B.	Dic.	Dic.	Dic.
Livianos		0,240	0,170	0,170	0,170
Autobús		1,134	0,564	0,570	0,575
Camiones	Medianos	0,970	0,543	0,547	0,551
	Pesados	1,290	0,733	0,738	0,743
	Articulado	1,601	0,897	0,903	0,907

Vehículo Tipo		Ex - post			
		LB	Año 3	Año 4	Año 5
		2.009	2.014	2.015	2.016
Livianos		0,333	0,202	0,203	0,203
Ómnibus		0,772	0,399	0,402	0,404
Camiones	Medianos	0,908	0,502	0,505	0,507
	Pesados	1,208	0,702	0,705	0,707
	Articulado	1,592	0,905	0,909	0,913

En base a los cuadros anteriores se tiene que en la evaluación ex ante la disminución de los costos de operación vehicular promedio en el tercer año de operación del proyecto respecto al año base fue de 42%, mientras que en la evaluación ex post fue de 43%.

5.5 TIEMPO DE VIAJE

En los siguientes cuadros se presentan el tiempo de viaje en la ruta en estudio (75,31 km), medidos en minutos del transporte, resultantes de la evaluación ex ante y ex post a través de la aplicación del modelo HDM-4:

Vehículo Tipo		Ex - ante			
		2006	Año 3	Año 4	Año 5
		L.B.	Dic.	Dic.	Dic.
Livianos		98,23	51,87	51,89	51,91
Ómnibus		156,74	77,48	77,48	77,48
Camiones	Medianos	140,17	74,24	74,25	74,26
	Pesado	143,66	77,37	77,37	77,37
	Articulado	160,12	82,08	82,08	82,08

Vehículo Tipo		Ex - post			
		LB	Año 3	Año 4	Año 5
		2.009	2.014	2.015	2.016
Livianos		110,63	47,84	47,86	47,88
Ómnibus		117,64	52,46	52,49	52,54
Camiones	Medianos	116,91	51,64	51,68	51,72
	Pesados	119,54	54,57	54,59	54,61
	Articulado	137,85	59,52	59,53	59,53

En base a los cuadros anteriores se tiene que en la evaluación ex ante la disminución del tiempo de viaje en promedio en el tercer año de operación del proyecto respecto al año base fue de 48%, mientras que en la evaluación ex post fue de 56%.

5.6 RUGOSIDAD

En los siguientes cuadros se presenta el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) promedio para la ruta en estudio, resultantes de la evaluación ex ante y ex post a través de la aplicación del modelo HDM-4:

IRI (m-Km)	Ex - ante			
	2006	Año 3	Año 4	Año 5
	L.B.	Dic.	Dic.	Dic.
Ruta 10	13,41	3,12	3,29	3,40

IRI (m-Km)	Ex - post			
	LB	Año 3	Año 4	Año 5
	2009	2014	2015	2016
Ruta 10	15,05	3,24	3,36	3,49

ANEXOS

Reportes HDM-4

Plan de actuaciones (por tramos)

Nombre del estudio: **Ex-post 2006 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha ejecución: **13-01-2013**

Todos los costes se expresan en : US Dollar.

Nota: sólo se muestran tramos que tienen actuaciones activadas.

Alternativa: Alternativa TST

Tramo: Seccion 1

Clase de carretera: Primaria

Tipo rodadura: Sin Pavimentar

Longitud: 37,00 km

Ancho: 6,00 m

Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2009	R10_SI_TST_06	R10T16	3,065,915.0	3,832,394.0	37,00 km
2010	R10_SI_TST_06	R10T16	6,131,830.0	7,664,788.0	37,00 km
2011	R10_SI_TST_06	R10T16	6,131,830.0	7,664,788.0	37,00 km
2012	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2013	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2014	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,299.0	87,874.0	37,00 km
2015	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2016	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2017	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,299.0	87,874.0	37,00 km
2018	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2019	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2020	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,299.0	87,874.0	37,00 km
2021	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
	Refuerzo CA - 50	RFS1	1,337,212.0	1,672,125.0	243.750,00 sq. m
	Prep. Rep. Bordes		37.0	47.0	17,00 sq. m
2022	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2023	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,299.0	87,874.0	37,00 km
2024	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km

2025	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2026	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,299.0	87,874.0	37,00 km
2027	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2028	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2029	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,299.0	87,874.0	37,00 km
2030	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
2031	Rutinario	RUT	20,724.0	25,905.0	37,00 km
Coste total para el tramo:			17,503,098.0	21,879,486.0	

Alternativa: Sin Proyecto**Tramo: Seccion 1****Clase de carretera: Primaria****Tipo rodadura: Sin Pavimentar****Longitud: 37,00 km****Ancho: 6,00 m**

Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2012	Perfilado	P01	51,633.0	64,542.0	300,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2013	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2014	Perfilado	P01	58,087.0	72,609.0	337,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2015	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2016	Perfilado	P01	64,541.0	80,677.0	375,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2017	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2018	Perfilado	P01	70,995.0	88,745.0	412,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2019	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2020	Perfilado	P01	77,449.0	96,813.0	450,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2021	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2022	Perfilado	P01	83,903.0	104,880.0	487,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2023	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2024	Perfilado	P01	96,811.0	121,016.0	562,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2025	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2026	Perfilado	P01	103,266.0	129,084.0	600,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2027	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2028	Perfilado	P01	116,174.0	145,219.0	675,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2029	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2030	Perfilado	P01	129,082.0	161,355.0	750,00 km
	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km
2031	Rutinario	RUT	13,869.0	17,336.0	37,00 km

Coste total para el tramo:	1,129,321.0	1,411,660.0
----------------------------	-------------	-------------

<div> <div>Alternativa: Alternativa TST</div> <div> <div>Tramo: Seccion 2</div> <div>Clase de carretera: Primaria</div> </div> <div>Tipo rodadura: Sin Pavimentar</div> <div> <div>Longitud: 37,00 km</div> <div>Ancho: 6,00 m</div> </div> </div>					
Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2009	R10_S2_TST_06	R10T26	2,362,772.0	2,953,465.0	37,00 km
2010	R10_S2_TST_06	R10T26	4,725,545.0	5,906,931.0	37,00 km
2011	R10_S2_TST_06	R10T26	4,725,545.0	5,906,931.0	37,00 km
2012	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2013	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2014	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,880.0	88,601.0	37,00 km
2015	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2016	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2017	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,880.0	88,601.0	37,00 km
2018	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2019	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2020	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,880.0	88,601.0	37,00 km
2021	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
	Refuerzo CA - 50	RFS1	1,348,266.0	1,685,948.0	245.765,00 sq. m
	Prep. Rep. Bordes		147.0	185.0	69,00 sq. m
2022	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2023	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,880.0	88,601.0	37,00 km
2024	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2025	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2026	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,880.0	88,601.0	37,00 km
2027	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2028	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2029	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	70,880.0	88,601.0	37,00 km
2030	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km
2031	Rutinario	RUT	20,895.0	26,119.0	37,00 km

2031	Sellado de Fisuras	SELF	21,378.0	26,722.0	26.722,00 sq. m
Coste total para el tramo:			14,026,833.0	17,534,168.0	

Alternativa: Sin Proyecto**Tramo: Seccion 2****Clase de carretera: Primaria****Tipo rodadura: Sin Pavimentar****Longitud: 37,00 km****Ancho: 6,00 m**

Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2012	Perfilado	P01	84,597.0	105,747.0	491,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2013	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2014	Perfilado	P01	97,612.0	122,016.0	567,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2015	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2016	Perfilado	P01	110,627.0	138,285.0	642,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2017	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2018	Perfilado	P01	123,642.0	154,554.0	718,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2019	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2020	Perfilado	P01	136,657.0	170,823.0	794,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2021	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2022	Perfilado	P01	149,672.0	187,092.0	869,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2023	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2024	Perfilado	P01	169,194.0	211,495.0	983,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2025	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2026	Perfilado	P01	188,716.0	235,898.0	1.096,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2027	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2028	Perfilado	P01	208,239.0	260,302.0	1.209,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2029	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2030	Perfilado	P01	234,269.0	292,839.0	1.361,00 km
	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km
2031	Rutinario	RUT	13,984.0	17,479.0	37,00 km

Coste total para el tramo:	1,782,905.0	2,228,631.0
----------------------------	-------------	-------------

Resumen de Costes Económicos Totales Anuales

	Alternativa TST	Sin Proyecto
2009	5,428,687.00	0.00
2010	10,857,375.00	0.00
2011	10,857,375.00	0.00
2012	41,619.00	164,083.00
2013	41,619.00	27,853.00
2014	182,798.00	183,552.00
2015	41,619.00	27,853.00
2016	41,619.00	203,021.00
2017	182,798.00	27,853.00
2018	41,619.00	222,490.00
2019	41,619.00	27,853.00
2020	182,798.00	241,959.00
2021	2,727,281.00	27,853.00
2022	41,619.00	261,428.00
2023	182,798.00	27,853.00
2024	41,619.00	293,858.00
2025	41,619.00	27,853.00
2026	182,798.00	319,835.00
2027	41,619.00	27,853.00
2028	41,619.00	352,266.00
2029	182,798.00	27,853.00

	Alternativa TST	Sin Proyecto
2030	41,619.00	391,204.00
2031	62,997.00	27,853.00
Total	31.529.931,00	2.912.226,00

Plan de actuaciones (por tramos)

Nombre del estudio: **Ex-post 2012 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha ejecución: **13-01-2013**

Todos los costes se expresan en : US Dollar.

Nota: sólo se muestran tramos que tienen actuaciones activadas.

Alternativa: Alternativa TST

Tramo: Seccion 1

Clase de carretera: Primaria

Tipo rodadura: Sin Pavimentar

Longitud: 37,50 km

Ancho: 6,00 m

Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2009	R10_S1_TST	R10TS1	5,387,452.5	6,734,317.5	37,50 km
2010	R10_S1_TST	R10TS1	8,081,178.5	10,101,476.0	37,50 km
2011	R10_S1_TST	R10TS1	13,468,631.0	16,835,794.0	37,50 km
2012	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2013	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2014	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,000.0	112,500.0	37,50 km
2015	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2016	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2017	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,000.0	112,500.0	37,50 km
2018	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2019	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2020	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,000.0	112,500.0	37,50 km
2021	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
	Refuerzo CA - 50	RFS1	2,179,125.0	2,725,125.0	243.750,00 sq. m
	Prep. Rep. Bordes		169.6	212.0	17,66 sq. m
2022	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2023	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,000.0	112,500.0	37,50 km
2024	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km

2025	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2026	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,000.0	112,500.0	37,50 km
2027	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2028	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2029	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,000.0	112,500.0	37,50 km
2030	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
2031	Rutinario	RUT	36,000.0	45,000.0	37,50 km
Coste total para el tramo:			30,376,556.6	37,971,924.5	

Alternativa: Sin Proyecto			Clase de carretera: Primaria		
Tramo: Seccion 1					
Tipo rodadura: Sin Pavimentar					
Longitud: 37,50 km			Ancho: 6,00 m		
Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2012	Perfilado	P01	19,200.0	24,000.0	300,00 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2013	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2014	Perfilado	P01	21,600.0	27,000.0	337,50 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2015	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2016	Perfilado	P01	24,000.0	30,000.0	375,00 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2017	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2018	Perfilado	P01	26,400.0	33,000.0	412,50 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2019	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2020	Perfilado	P01	28,800.0	36,000.0	450,00 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2021	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2022	Perfilado	P01	31,200.0	39,000.0	487,50 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2023	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2024	Perfilado	P01	36,000.0	45,000.0	562,50 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2025	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2026	Perfilado	P01	38,400.0	48,000.0	600,00 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2027	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2028	Perfilado	P01	43,200.0	54,000.0	675,00 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2029	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2030	Perfilado	P01	48,000.0	60,000.0	750,00 km
	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km
2031	Rutinario	RUT	51,000.0	63,750.0	37,50 km

Coste total para el tramo:	1,336,800.0	1,671,000.0
----------------------------	-------------	-------------

Alternativa: Alternativa TST

Tramo: Seccion 2

Clase de carretera: Primaria

Tipo rodadura: Sin Pavimentar

Longitud: 37,81 km

Ancho: 6,00 m

Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2009	R10_S2_TST	R10TS2	4,129,245.0	5,161,556.5	37,81 km
2010	R10_S2_TST	R10TS2	6,193,867.5	7,742,335.0	37,81 km
2011	R10_S2_TST	R10TS2	10,323,113.0	12,903,892.0	37,81 km
2012	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2013	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2014	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,744.0	113,430.0	37,81 km
2015	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2016	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2017	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,744.0	113,430.0	37,81 km
2018	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2019	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2020	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,744.0	113,430.0	37,81 km
2021	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
	Refuerzo CA - 50	RFS1	2,197,139.0	2,747,653.0	245.765,02 sq. m
	Prep. Rep. Bordes		664.7	830.8	69,24 sq. m
2022	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2023	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,744.0	113,430.0	37,81 km
2024	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2025	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2026	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,744.0	113,430.0	37,81 km
2027	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2028	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2029	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
	Se±alizacion Horizontal	SEH	90,744.0	113,430.0	37,81 km
2030	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km
2031	Rutinario	RUT	36,297.6	45,372.0	37,81 km

2031	Sellado de Fisuras	SELF	68,959.2	86,065.4	26.728,37 sq. m
Coste total para el tramo:			24,183,404.4	30,230,352.7	

Alternativa: Sin Proyecto**Tramo: Seccion 2****Clase de carretera: Primaria****Tipo rodadura: Sin Pavimentar****Longitud: 37,81 km****Ancho: 6,00 m**

Año	Descripción	Código	Coste económico	Coste financiero	Cantidad de trabajo
2012	Perfilado	P01	31,457.9	39,322.4	491,53 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2013	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2014	Perfilado	P01	36,297.6	45,372.0	567,15 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2015	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2016	Perfilado	P01	41,137.3	51,421.6	642,77 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2017	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2018	Perfilado	P01	45,977.0	57,471.2	718,39 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2019	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2020	Perfilado	P01	50,816.6	63,520.8	794,01 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2021	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2022	Perfilado	P01	55,656.3	69,570.4	869,63 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2023	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2024	Perfilado	P01	62,915.8	78,644.8	983,06 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2025	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2026	Perfilado	P01	70,175.4	87,719.2	1.096,49 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2027	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2028	Perfilado	P01	77,434.9	96,793.6	1.209,92 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2029	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2030	Perfilado	P01	87,114.2	108,892.8	1.361,16 km
	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km
2031	Rutinario	RUT	51,421.6	64,277.0	37,81 km

Coste total para el tramo:	1,587,415.0	1,984,268.8
----------------------------	-------------	-------------

Resumen de Costes Económicos Totales Anuales

	Alternativa TST	Sin Proyecto
2009	9,516,697.50	0.00
2010	14,275,046.00	0.00
2011	23,791,744.00	0.00
2012	72,297.60	153,079.52
2013	72,297.60	102,421.60
2014	253,041.60	160,319.20
2015	72,297.60	102,421.60
2016	72,297.60	167,558.88
2017	253,041.60	102,421.60
2018	72,297.60	174,798.56
2019	72,297.60	102,421.60
2020	253,041.60	182,038.24
2021	4,449,395.84	102,421.60
2022	72,297.60	189,277.92
2023	253,041.60	102,421.60
2024	72,297.60	201,337.44
2025	72,297.60	102,421.60
2026	253,041.60	210,996.96
2027	72,297.60	102,421.60
2028	72,297.60	223,056.48
2029	253,041.60	102,421.60

	Alternativa TST	Sin Proyecto
2030	72,297.60	237,535.84
2031	141,256.80	102,421.60
Total	54.559.960,94	2.924.215,04

Comparación de costes sin descuento

Nombre del estudio: **Ex-post 2006 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha ejecución: **13-01-2013**

Este informe muestra una comparación de coste economico sin descuento usando el Coste de la Alternativa Base frente a Coste de cada una de las demas alternativas.

La alternativa base se ha definido como: Sin Proyecto

Todos los costes expresados en: US Dollar (millones)

Comparación de la alternativa: **Alternativa TST**

Año	Incremento Costes Administración			Disminución Costes Usuario				Beneficios exógenos netos	Beneficio neto
	Capital	Recurrente	Especial	TM VOC	Tiempo TM	TNM	Accidentes		
2009	3.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.151	-3.217
2010	6.132	0.000	0.000	0.111	0.040	0.000	0.000	-1.561	-7.541
2011	6.132	0.000	0.000	0.165	0.061	0.000	0.000	-2.316	-8.221
2012	0.000	-0.052	0.007	1.052	0.374	0.000	0.000	0.000	1.471
2013	0.000	0.000	0.007	1.555	0.521	0.000	0.000	0.000	2.069
2014	0.000	-0.058	0.077	1.285	0.429	0.000	0.000	0.000	1.695
2015	0.000	0.000	0.007	1.992	0.630	0.000	0.000	0.000	2.615
2016	0.000	-0.065	0.007	1.490	0.493	0.000	0.000	0.000	2.041
2017	0.000	0.000	0.077	2.282	0.729	0.000	0.000	0.000	2.934
2018	0.000	-0.071	0.007	1.593	0.537	0.000	0.000	0.000	2.195
2019	0.000	0.000	0.007	2.555	0.824	0.000	0.000	0.000	3.373
2020	0.000	-0.077	0.077	1.700	0.585	0.000	0.000	0.000	2.286
2021	1.337	0.000	0.007	2.856	0.931	0.000	0.000	0.000	2.443
2022	0.000	-0.084	0.007	1.987	0.646	0.000	0.000	0.000	2.710
2023	0.000	0.000	0.077	3.391	1.060	0.000	0.000	0.000	4.374
2024	0.000	-0.097	0.007	2.163	0.707	0.000	0.000	0.000	2.960
2025	0.000	0.000	0.007	3.821	1.196	0.000	0.000	0.000	5.010
2026	0.000	-0.103	0.077	2.357	0.774	0.000	0.000	0.000	3.158
2027	0.000	0.000	0.007	4.297	1.348	0.000	0.000	0.000	5.638
2028	0.000	-0.116	0.007	2.569	0.849	0.000	0.000	0.000	3.528
2029	0.000	0.000	0.077	4.823	1.518	0.000	0.000	0.000	6.263

H D M - 4 Comparación de costes sin descuento

2030	0.000	-0.129	0.007	2.798	0.932	0.000	0.000	0.000	3.852
2031	0.000	0.000	0.007	5.396	1.706	0.000	0.000	0.000	7.095
2009	2.363	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.363
2010	4.726	0.000	0.000	0.355	0.099	0.000	0.000	0.000	-4.272
2011	4.726	0.000	0.000	0.402	0.114	0.000	0.000	0.000	-4.209
2012	0.000	-0.085	0.007	2.240	0.562	0.000	0.000	0.000	2.880
2013	0.000	0.000	0.007	4.122	0.954	0.000	0.000	0.000	5.069
2014	0.000	-0.098	0.078	2.859	0.666	0.000	0.000	0.000	3.545
2015	0.000	0.000	0.007	5.356	1.161	0.000	0.000	0.000	6.510
2016	0.000	-0.111	0.007	3.334	0.778	0.000	0.000	0.000	4.216
2017	0.000	0.000	0.078	6.058	1.350	0.000	0.000	0.000	7.330
2018	0.000	-0.124	0.007	3.553	0.862	0.000	0.000	0.000	4.532
2019	0.000	0.000	0.007	6.695	1.532	0.000	0.000	0.000	8.219
2020	0.000	-0.137	0.078	3.777	0.955	0.000	0.000	0.000	4.791
2021	1.348	0.000	0.007	7.375	1.733	0.000	0.000	0.000	7.753
2022	0.000	-0.150	0.007	4.517	1.074	0.000	0.000	0.000	5.733
2023	0.000	0.000	0.078	8.715	1.980	0.000	0.000	0.000	10.617
2024	0.000	-0.169	0.007	4.931	1.195	0.000	0.000	0.000	6.288
2025	0.000	0.000	0.007	9.709	2.241	0.000	0.000	0.000	11.943
2026	0.000	-0.189	0.078	5.385	1.331	0.000	0.000	0.000	6.827
2027	0.000	0.000	0.007	10.805	2.536	0.000	0.000	0.000	13.333
2028	0.000	-0.208	0.007	5.879	1.484	0.000	0.000	0.000	7.564
2029	0.000	0.000	0.078	11.997	2.866	0.000	0.000	0.000	14.785
2030	0.000	-0.234	0.007	6.388	1.655	0.000	0.000	0.000	8.270
2031	0.000	0.021	0.007	13.235	3.236	0.000	0.000	0.000	16.442
Total:	29.829	-2.334	1.122	179.927	47.254	0.000	0.000	-4.028	194.535

Comparación de costes sin descuento

Nombre del estudio: **Ex-post 2012 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha ejecución: **13-01-2013**

Este informe muestra una comparación de coste economico sin descuento usando el Coste de la Alternativa Base frente a Coste de cada una de las demas alternativas.

La alternativa base se ha definido como: Sin Proyecto

Todos los costes expresados en: US Dollar (millones)

Comparación de la alternativa: **Alternativa TST**

Año	Incremento Costes Administración			Disminución Costes Usuario				Beneficios exógenos netos	Beneficio neto
	Capital	Recurrente	Especial	TM VOC	Tiempo TM	TNM	Accidentes		
2009	5.387	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.387
2010	8.081	0.000	0.000	0.170	0.031	0.000	0.000	-2.014	-9.894
2011	13.469	0.000	0.000	0.254	0.046	0.000	0.000	-2.014	-15.183
2012	0.000	-0.019	-0.015	1.466	0.253	0.000	0.000	0.000	1.753
2013	0.000	0.000	-0.015	2.231	0.364	0.000	0.000	0.000	2.610
2014	0.000	-0.022	0.075	1.815	0.292	0.000	0.000	0.000	2.053
2015	0.000	0.000	-0.015	2.895	0.444	0.000	0.000	0.000	3.354
2016	0.000	-0.024	-0.015	2.101	0.337	0.000	0.000	0.000	2.478
2017	0.000	0.000	0.075	3.307	0.518	0.000	0.000	0.000	3.750
2018	0.000	-0.026	-0.015	2.232	0.370	0.000	0.000	0.000	2.643
2019	0.000	0.000	-0.015	3.695	0.590	0.000	0.000	0.000	4.301
2020	0.000	-0.029	0.075	2.366	0.406	0.000	0.000	0.000	2.726
2021	2.179	0.000	-0.015	4.123	0.672	0.000	0.000	0.000	2.631
2022	0.000	-0.031	-0.015	2.788	0.449	0.000	0.000	0.000	3.283
2023	0.000	0.000	0.075	4.920	0.768	0.000	0.000	0.000	5.614
2024	0.000	-0.036	-0.015	3.024	0.494	0.000	0.000	0.000	3.568
2025	0.000	0.000	-0.015	5.535	0.873	0.000	0.000	0.000	6.423
2026	0.000	-0.038	0.075	3.280	0.544	0.000	0.000	0.000	3.788
2027	0.000	0.000	-0.015	6.215	0.990	0.000	0.000	0.000	7.220
2028	0.000	-0.043	-0.015	3.560	0.600	0.000	0.000	0.000	4.218
2029	0.000	0.000	0.075	6.963	1.120	0.000	0.000	0.000	8.008

H D M - 4 Comparación de costes sin descuento

2030	0.000	-0.048	-0.015	3.859	0.662	0.000	0.000	0.000	4.583
2031	0.000	0.000	-0.015	7.773	1.266	0.000	0.000	0.000	9.054
2009	4.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.129
2010	6.194	0.000	0.000	0.565	0.076	0.000	0.000	0.000	-5.553
2011	10.323	0.000	0.000	0.641	0.086	0.000	0.000	0.000	-9.596
2012	0.000	-0.031	-0.015	3.233	0.402	0.000	0.000	0.000	3.681
2013	0.000	0.000	-0.015	6.227	0.708	0.000	0.000	0.000	6.950
2014	0.000	-0.036	0.076	4.192	0.473	0.000	0.000	0.000	4.626
2015	0.000	0.000	-0.015	8.195	0.857	0.000	0.000	0.000	9.068
2016	0.000	-0.041	-0.015	4.882	0.549	0.000	0.000	0.000	5.487
2017	0.000	0.000	0.076	9.230	0.990	0.000	0.000	0.000	10.145
2018	0.000	-0.046	-0.015	5.164	0.605	0.000	0.000	0.000	5.830
2019	0.000	0.000	-0.015	10.166	1.118	0.000	0.000	0.000	11.300
2020	0.000	-0.051	0.076	5.446	0.666	0.000	0.000	0.000	6.087
2021	2.197	0.001	-0.015	11.158	1.259	0.000	0.000	0.000	10.234
2022	0.000	-0.056	-0.015	6.569	0.741	0.000	0.000	0.000	7.381
2023	0.000	0.000	0.076	13.217	1.427	0.000	0.000	0.000	14.569
2024	0.000	-0.063	-0.015	7.135	0.820	0.000	0.000	0.000	8.034
2025	0.000	0.000	-0.015	14.679	1.607	0.000	0.000	0.000	16.301
2026	0.000	-0.070	0.076	7.754	0.908	0.000	0.000	0.000	8.657
2027	0.000	0.000	-0.015	16.283	1.808	0.000	0.000	0.000	18.106
2028	0.000	-0.077	-0.015	8.418	1.007	0.000	0.000	0.000	9.518
2029	0.000	0.000	0.076	18.013	2.032	0.000	0.000	0.000	19.970
2030	0.000	-0.087	-0.015	9.076	1.117	0.000	0.000	0.000	10.295
2031	0.000	0.069	-0.015	19.765	2.282	0.000	0.000	0.000	21.994
Total:	51.960	-0.806	0.482	264.581	33.627	0.000	0.000	-4.028	242.545

Relaciones beneficio coste

Nombre del estudio: **Ex-post 2006 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha de ejecución: **13-01-2013**

Moneda: **US Dollar (millones)**

Tasa de descuento: **12,00%.**

Alternativa	Valor actual de los costes totales de la administración (RAC)	Valor actual de los costes de capital de la administración (CAP)	Incremento en Costes de la Administración (C)	Disminución en Costes de los Usuarios (B)	Beneficios Exógenos Netos (E)	Valor Actual Neto (VAN = B + E- C)	Ratio VAN/Coste (VAN/RAC)	Ratio VAN/Coste (VAN/CAP)	Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)
Sin Proyecto	0.778	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa TST	24.959	24.468	24.181	54.466	-3.391	26.894	1,078	1,099	21,7 (1)

El numero entre parentesis es el numero de soluciones de la TIR en el rango -90 a +900

Relaciones beneficio coste

Nombre del estudio: **Ex-post 2012 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha de ejecución: **13-01-2013**

Moneda: **US Dollar (millones)**

Tasa de descuento: **12,00%.**

Alternativa	Valor actual de los costes totales de la administración (RAC)	Valor actual de los costes de capital de la administración (CAP)	Incremento en Costes de la Administración (C)	Disminución en Costes de los Usuarios (B)	Beneficios Exógenos Netos (E)	Valor Actual Neto (VAN = B + E- C)	Ratio VAN/Coste (VAN/RAC)	Ratio VAN/Coste (VAN/CAP)	Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)
Sin Proyecto	0.838	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa TST	43.098	42.352	42.261	71.701	-3.404	26.037	0,604	0,615	18,1 (1)

El numero entre parentesis es el numero de soluciones de la TIR en el rango -90 a +900

Resumen anual del deterioro de la carretera (combinado)

Nombre del estudio: **Ex-post 2006 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha de ejecución: **13-01-2013**

Alternativa:	Alternativa TST		
Tramo:	Seccion 1	Clase carretera:	Primaria
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,50km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales																
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km					
2009	164	0,01		14,23							0										
2010	173	0,01		14,23							0										
2011	183	0,01		14,23							0										
2012	559	0,04	3,05	2,93							0,00						0,00	1,38	2,38	0,00	4,05
2013	640	0,06	3,16	3,11							0,00						0,00	2,20	2,56	0,00	4,05
2014	730	0,07	3,27	3,22							0,00						0,00	3,26	2,74	0,00	4,05
2015	825	0,09	3,39	3,33							0,00						0,00	4,63	2,93	0,00	4,05
2016	904	0,09	3,51	3,45							0,00						0,00	6,26	3,12	0,00	4,05
2017	954	0,10	3,64	3,58							0,00						0,00	8,08	3,31	0,00	4,05
2018	1,006	0,10	3,77	3,70							0,00						0,00	10,11	3,50	0,00	4,05
2019	1,061	0,11	3,90	3,83							0,00						0,00	12,37	3,69	0,00	4,05
2020	1,120	0,11	4,04	3,97							0,00						0,00	14,89	3,88	0,00	4,05
2021	1,181	0,12	4,18	4,11							0,00						0,25	8,85	2,35	0,00	4,05
2022	1,246	0,12	2,21	2,17	0,00	0,00	2,09	0,79	0,00	4,42											

2023	1,315	0,13	2,29	2,25	0,00	0,00	4,39	0,96	0,00	4,42		
2024	1,388	0,13	2,38	2,34	0,00	0,00	6,95	1,14	0,00	4,42		
2025	1,464	0,14	2,47	2,42	0,00	0,00	9,80	1,32	0,00	4,42		
2026	1,545	0,14	2,56	2,52	0,00	0,00	12,98	1,50	0,00	4,42		
2027	1,630	0,15	2,66	2,61	0,00	0,00	16,51	1,68	0,00	4,42		
2028	1,720	0,15	2,76	2,71	0,50	0,00	20,45	1,86	0,00	4,42		
2029	1,815	0,16	2,87	2,82	1,50	0,00	24,84	2,04	0,00	4,42		
2030	1,916	0,17	2,99	2,93	3,48	0,00	29,73	2,22	0,00	4,41		
2031	2,022	0,18	3,13	3,06	6,89	0,00	35,18	2,41	0,00	4,39		

Alternativa:	Sin Proyecto	Clase carretera:	Primaria
Tramo:	Seccion 1		
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,50km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales											
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km
2009	164	0,01		14,23							0					
2010	173	0,01		16,79							0					
2011	183	0,01		17,81							0					
2012	460	0,03		12,09							0					
2013	486	0,03		14,74							0					
2014	512	0,03		11,77							0					
2015	541	0,03		15,01							0					
2016	571	0,03		11,63							0					
2017	603	0,04		15,28							0					
2018	636	0,04		11,48							0					
2019	672	0,04		15,54							0					
2020	709	0,04		11,35							0					
2021	749	0,04		15,80							0					
2022	790	0,04		11,21							0					
2023	834	0,05		16,04							0					
2024	881	0,05		11,09							0					
2025	930	0,05		16,26							0					
2026	982	0,05		10,97							0					

2027	1,037	0,06	16,47		0
2028	1,095	0,06	10,87		0
2029	1,156	0,06	16,66		0
2030	1,220	0,06	10,77		0
2031	1,289	0,07	16,84		0

Alternativa:	Alternativa TST		
Tramo:	Seccion 2	Clase carretera:	Primaria
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,81km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales											
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km
2009	525	0,06		15,86							0					
2010	554	0,06		15,86							0					
2011	585	0,06		15,86							0					
2012	1,078	0,14	3,08	2,94	0,00	0,00	5,59	2,75	0,00	4,05						
2013	1,250	0,19	3,20	3,14	0,00	0,00	8,71	2,95	0,00	4,05						
2014	1,444	0,25	3,32	3,26	0,00	0,00	12,89	3,16	0,00	4,05						
2015	1,642	0,30	3,45	3,39	0,00	0,00	18,28	3,38	0,00	4,05						
2016	1,796	0,32	3,59	3,52	0,00	0,00	24,74	3,59	0,00	4,05						
2017	1,893	0,33	3,73	3,66	0,00	0,00	31,92	3,81	0,00	4,05						
2018	1,995	0,35	3,87	3,80	0,00	0,00	39,90	4,03	0,00	4,05						
2019	2,102	0,36	4,03	3,95	0,00	0,00	48,77	4,25	0,00	4,05						
2020	2,216	0,38	4,19	4,11	1,51	0,50	58,64	4,47	0,00	4,05						
2021	2,336	0,40	4,38	4,29	2,64	3,64	34,81	2,70	0,00	4,04						
2022	2,462	0,41	2,24	2,19	0,00	0,00	8,15	0,90	0,00	4,42						
2023	2,595	0,43	2,34	2,29	0,00	0,00	17,11	1,11	0,00	4,42						
2024	2,735	0,45	2,44	2,39	0,00	0,00	27,07	1,31	0,00	4,42						
2025	2,884	0,47	2,54	2,49	0,00	0,00	38,14	1,51	0,00	4,42						
2026	3,040	0,49	2,65	2,60	0,00	0,00	50,44	1,72	0,00	4,42						

2027	3,205	0,51	2,77	2,71	0,99	0,00	64,12	1,93	0,00	4,42		
2028	3,379	0,53	2,90	2,83	2,49	0,00	79,33	2,13	0,00	4,41		
2029	3,562	0,56	3,04	2,97	5,19	0,00	96,23	2,34	0,00	4,40		
2030	3,756	0,58	3,20	3,12	9,57	0,00	115,04	2,56	0,00	4,38		
2031	3,960	0,61	3,38	3,29	10,72	0,00	135,95	2,78	0,00	4,33		

Alternativa:	Sin Proyecto	Clase carretera:	Primaria
Tramo:	Seccion 2		
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,81km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales											
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km
2009	525	0,06		15,86							0					
2010	554	0,06		17,93							0					
2011	585	0,06		18,10							0					
2012	879	0,10		11,17							0					
2013	927	0,11		15,91							0					
2014	978	0,11		11,02							0					
2015	1,032	0,11		16,12							0					
2016	1,089	0,12		10,91							0					
2017	1,149	0,12		16,31							0					
2018	1,212	0,13		10,81							0					
2019	1,279	0,14		16,49							0					
2020	1,350	0,14		10,72							0					
2021	1,424	0,15		16,65							0					
2022	1,503	0,16		10,63							0					
2023	1,586	0,16		16,80							0					
2024	1,673	0,17		10,55							0					
2025	1,766	0,18		16,93							0					
2026	1,863	0,18		10,48							0					

2027	1,966	0,19	17,05		0
2028	2,075	0,20	10,42		0
2029	2,190	0,21	17,16		0
2030	2,311	0,22	10,36		0
2031	2,439	0,23	17,26		0

Resumen anual del deterioro de la carretera (combinado)

Nombre del estudio: **Ex-post 2012 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto Rosario - Santani**

Fecha de ejecución: **13-01-2013**

Alternativa:	Alternativa TST		
Tramo:	Seccion 1	Clase carretera:	Primaria
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,50km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales																
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km					
2009	164	0,01		14,23							0										
2010	173	0,01		14,23							0										
2011	183	0,01		14,23							0										
2012	558	0,05	3,06	2,93							0,00						0,00	1,38	2,42	0,00	4,05
2013	639	0,06	3,17	3,11							0,00						0,00	2,20	2,60	0,00	4,05
2014	729	0,08	3,28	3,22							0,00						0,00	3,27	2,79	0,00	4,05
2015	823	0,10	3,40	3,34							0,00						0,00	4,63	2,98	0,00	4,05
2016	902	0,10	3,52	3,46							0,00						0,00	6,26	3,17	0,00	4,05
2017	952	0,11	3,64	3,58							0,00						0,00	8,08	3,36	0,00	4,05
2018	1,004	0,11	3,77	3,71							0,00						0,00	10,10	3,55	0,00	4,05
2019	1,059	0,12	3,91	3,84							0,00						0,00	12,36	3,75	0,00	4,05
2020	1,117	0,12	4,05	3,98							0,00						0,00	14,87	3,94	0,00	4,05
2021	1,179	0,13	4,19	4,12	0,00	0,27	8,83	2,38	0,00	4,05											
2022	1,244	0,14	2,21	2,17	0,00	0,00	2,08	0,80	0,00	4,42											

2023	1,312	0,14	2,30	2,25	0,00	0,00	4,38	0,98	0,00	4,42		
2024	1,384	0,15	2,38	2,34	0,00	0,00	6,93	1,16	0,00	4,42		
2025	1,461	0,15	2,47	2,43	0,00	0,00	9,78	1,34	0,00	4,42		
2026	1,541	0,16	2,57	2,52	0,00	0,00	12,95	1,52	0,00	4,42		
2027	1,626	0,17	2,66	2,62	0,00	0,00	16,49	1,70	0,00	4,42		
2028	1,716	0,18	2,77	2,72	0,50	0,00	20,42	1,88	0,00	4,42		
2029	1,811	0,18	2,88	2,82	1,50	0,00	24,80	2,07	0,00	4,42		
2030	1,911	0,19	3,00	2,94	3,48	0,00	29,68	2,25	0,00	4,41		
2031	2,017	0,20	3,14	3,07	6,89	0,00	35,12	2,44	0,00	4,39		

Alternativa:	Sin Proyecto	Clase carretera:	Primaria
Tramo:	Seccion 1		
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,50km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales											
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km
2009	164	0,01		14,23							0					
2010	173	0,01		16,79							0					
2011	183	0,01		17,81							0					
2012	460	0,03		12,09							0					
2013	486	0,04		14,74							0					
2014	512	0,04		11,77							0					
2015	541	0,04		15,01							0					
2016	571	0,04		11,63							0					
2017	603	0,04		15,28							0					
2018	636	0,04		11,48							0					
2019	672	0,05		15,54							0					
2020	709	0,05		11,35							0					
2021	749	0,05		15,80							0					
2022	790	0,05		11,21							0					
2023	834	0,06		16,04							0					
2024	881	0,06		11,09							0					
2025	930	0,06		16,26							0					
2026	982	0,06		10,97							0					

2027	1,037	0,07	16,47		0
2028	1,095	0,07	10,87		0
2029	1,156	0,07	16,66		0
2030	1,220	0,08	10,77		0
2031	1,289	0,08	16,84		0

Alternativa:	Alternativa TST		
Tramo:	Seccion 2	Clase carretera:	Primaria
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,81km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales											
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km
2009	524	0,07		15,86							0					
2010	553	0,07		15,86							0					
2011	583	0,07		15,86							0					
2012	1,077	0,16	3,08	2,94	0,00	0,00	5,63	2,78	0,00	4,05						
2013	1,248	0,21	3,20	3,14	0,00	0,00	8,75	2,99	0,00	4,05						
2014	1,441	0,27	3,33	3,26	0,00	0,00	12,91	3,20	0,00	4,05						
2015	1,637	0,33	3,46	3,39	0,00	0,00	18,29	3,42	0,00	4,05						
2016	1,789	0,35	3,60	3,53	0,00	0,00	24,71	3,64	0,00	4,05						
2017	1,885	0,37	3,74	3,67	0,00	0,00	31,84	3,86	0,00	4,05						
2018	1,986	0,38	3,89	3,81	0,00	0,00	39,77	4,08	0,00	4,05						
2019	2,093	0,40	4,05	3,97	0,50	0,00	48,57	4,30	0,00	4,05						
2020	2,205	0,42	4,22	4,13	2,61	0,50	58,36	4,52	0,00	4,05						
2021	2,323	0,44	4,42	4,32	3,84	3,58	34,62	2,73	0,00	4,04						
2022	2,448	0,45	2,25	2,20	0,00	0,00	8,07	0,92	0,00	4,42						
2023	2,580	0,47	2,34	2,30	0,00	0,00	16,95	1,12	0,00	4,42						
2024	2,719	0,49	2,45	2,39	0,00	0,00	26,81	1,33	0,00	4,42						
2025	2,865	0,52	2,55	2,50	0,00	0,00	37,76	1,53	0,00	4,42						
2026	3,019	0,54	2,67	2,61	0,50	0,00	49,93	1,74	0,00	4,42						

2027	3,182	0,56	2,79	2,73	1,47	0,00	63,44	1,95	0,00	4,42		
2028	3,354	0,59	2,92	2,86	3,40	0,00	78,46	2,16	0,00	4,41		
2029	3,535	0,61	3,07	3,00	6,72	0,00	95,15	2,37	0,00	4,39		
2030	3,726	0,64	3,24	3,16	11,92	0,00	113,70	2,59	0,00	4,37		
2031	3,927	0,67	3,43	3,34	14,12	0,00	134,32	2,82	0,00	4,31		

Alternativa:	Sin Proyecto	Clase carretera:	Primaria
Tramo:	Seccion 2		
Tipo Firme:	Sin Pavimentar		
Longitud:	37,81km	Ancho:	6,00m

					Valores Medios Anuales											
Año	TM IMD	ESAL millones /ELANE	IRI ant. m/km	IRI medio m/km	Todas fis. estr.	Desp. áridos %	Rotura borde m2	Prof. rodera mm	No. de baches	No estruct.	Espesor árido mm	Escalón. medio mm	Juntas desconch %	No de fallos por km	Losas fisurada s	Fisuras det. Ns/km
2009	524	0,07		15,86							0					
2010	553	0,07		17,93							0					
2011	583	0,07		18,10							0					
2012	879	0,11		11,17							0					
2013	927	0,12		15,91							0					
2014	978	0,12		11,02							0					
2015	1,031	0,13		16,12							0					
2016	1,087	0,14		10,91							0					
2017	1,147	0,14		16,31							0					
2018	1,209	0,15		10,81							0					
2019	1,275	0,15		16,49							0					
2020	1,345	0,16		10,72							0					
2021	1,419	0,17		16,65							0					
2022	1,497	0,18		10,63							0					
2023	1,579	0,18		16,79							0					
2024	1,665	0,19		10,56							0					
2025	1,757	0,20		16,93							0					
2026	1,853	0,21		10,49							0					

2027	1,955	0,22	17,05		0	
2028	2,063	0,23	10,42		0	
2029	2,176	0,24	17,16		0	
2030	2,296	0,25	10,37		0	
2031	2,422	0,26	17,25		0	

H D M - 4 TM Resumen costes usuarios (por Vehículo)

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Nombre del Estudio: **Ex-post 2006 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto I**

Fecha de ejecución: **13-01-2013**

Moneda: **US Dollar**

Leyenda

en cada celda: *1a fila* = media anual de Coste Operación Vehículo por veh-km
2a fila = media anual de Coste del tiempo de Viaje por veh-km
3a fila = media anual Coste usuario por veh-km

Tramo: Seccion 1

Alternativea Alternativa TST

ID Tramo: SC1

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,00 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 16,00 m/km

Curvatura: 50,00 %/km

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2009	0,25	0,53	0,90	0,40	0,76	1,55	4,38
	0,11	0,00	0,00	0,09	1,52	0,00	1,71
	0,36	0,53	0,90	0,48	2,27	1,55	6,10
2010	0,25	0,53	0,90	0,40	0,76	1,55	4,38
	0,11	0,00	0,00	0,09	1,52	0,00	1,71
	0,36	0,53	0,90	0,48	2,27	1,55	6,10
2011	0,25	0,53	0,90	0,40	0,76	1,55	4,38
	0,11	0,00	0,00	0,09	1,52	0,00	1,71
	0,36	0,53	0,90	0,48	2,27	1,55	6,10
2012	0,17	0,29	0,50	0,23	0,40	0,88	2,47
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,29	0,50	0,27	1,09	0,88	3,25
2013	0,17	0,29	0,50	0,23	0,40	0,88	2,47
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,29	0,50	0,27	1,09	0,88	3,25
2014	0,17	0,30	0,50	0,23	0,40	0,88	2,48
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,30	0,50	0,27	1,10	0,88	3,26
2015	0,17	0,30	0,51	0,23	0,40	0,89	2,49
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,30	0,51	0,27	1,10	0,89	3,28
2016	0,17	0,30	0,51	0,23	0,40	0,89	2,50
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,30	0,51	0,27	1,10	0,89	3,29
2017	0,17	0,30	0,51	0,23	0,41	0,90	2,52
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,79
	0,22	0,30	0,51	0,27	1,11	0,90	3,30
2018	0,17	0,30	0,51	0,23	0,41	0,90	2,53
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,79
	0,22	0,30	0,51	0,27	1,11	0,90	3,32

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2019	0,17 0,05 0,22	0,30 0,00 0,30	0,52 0,00 0,52	0,23 0,04 0,27	0,41 0,70 1,11	0,91 0,00 0,91	2,55 0,79 3,33
2020	0,18 0,05 0,22	0,31 0,00 0,31	0,52 0,00 0,52	0,23 0,04 0,27	0,42 0,70 1,12	0,91 0,00 0,91	2,56 0,79 3,35
2021	0,18 0,05 0,22	0,31 0,00 0,31	0,52 0,00 0,52	0,24 0,04 0,27	0,42 0,70 1,12	0,92 0,00 0,92	2,58 0,79 3,37
2022	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2023	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2024	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2025	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2026	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2027	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,46 0,78 3,24
2028	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,70 1,09	0,87 0,00 0,87	2,46 0,78 3,24
2029	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,40 0,70 1,09	0,87 0,00 0,87	2,46 0,78 3,24
2030	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,40 0,70 1,09	0,88 0,00 0,88	2,46 0,78 3,24
2031	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,40 0,70 1,09	0,88 0,00 0,88	2,47 0,78 3,25
Total	4,22 1,27 5,48	7,50 0,00 7,50	12,78 0,00 12,78	5,76 1,04 6,80	10,27 18,48 28,75	22,32 0,00 22,32	62,85 20,79 83,63

Tramo: Seccion 1
Alternativa: Sin Proyecto

ID Tramo: SC1

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,00 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 16,00 m/km

Curvatura: 50,00 %/km

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2009	0,25	0,53	0,90	0,40	0,76	1,55	4,38
	0,11	0,00	0,00	0,09	1,52	0,00	1,71
	0,36	0,53	0,90	0,48	2,27	1,55	6,10
2010	0,28	0,58	0,99	0,44	0,84	1,72	4,86
	0,13	0,00	0,00	0,10	1,71	0,00	1,94
	0,40	0,58	0,99	0,54	2,55	1,72	6,79
2011	0,29	0,61	1,03	0,46	0,88	1,79	5,05
	0,13	0,00	0,00	0,11	1,80	0,00	2,04
	0,42	0,61	1,03	0,56	2,68	1,80	7,09
2012	0,24	0,48	0,84	0,36	0,69	1,41	4,02
	0,10	0,00	0,00	0,08	1,39	0,00	1,56
	0,33	0,48	0,84	0,44	2,08	1,41	5,58
2013	0,26	0,54	0,92	0,40	0,77	1,58	4,47
	0,11	0,00	0,00	0,09	1,55	0,00	1,75
	0,37	0,54	0,92	0,49	2,33	1,59	6,23
2014	0,23	0,48	0,83	0,36	0,68	1,39	3,97
	0,10	0,00	0,00	0,08	1,37	0,00	1,54
	0,33	0,48	0,83	0,43	2,05	1,40	5,51
2015	0,26	0,54	0,93	0,41	0,78	1,60	4,52
	0,11	0,00	0,00	0,09	1,57	0,00	1,78
	0,37	0,54	0,93	0,50	2,35	1,60	6,30
2016	0,23	0,48	0,82	0,36	0,68	1,39	3,95
	0,09	0,00	0,00	0,08	1,36	0,00	1,53
	0,33	0,48	0,82	0,43	2,04	1,39	5,48
2017	0,26	0,55	0,94	0,41	0,79	1,62	4,57
	0,12	0,00	0,00	0,09	1,59	0,00	1,80
	0,38	0,55	0,94	0,50	2,38	1,62	6,37
2018	0,23	0,47	0,82	0,35	0,67	1,38	3,92
	0,09	0,00	0,00	0,08	1,36	0,00	1,53
	0,32	0,47	0,82	0,43	2,03	1,38	5,45
2019	0,27	0,56	0,95	0,42	0,80	1,64	4,62
	0,12	0,00	0,00	0,09	1,61	0,00	1,82
	0,38	0,56	0,95	0,51	2,41	1,64	6,45
2020	0,23	0,47	0,81	0,35	0,67	1,37	3,90
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,35	0,00	1,52
	0,32	0,47	0,81	0,43	2,02	1,37	5,42
2021	0,27	0,56	0,96	0,42	0,81	1,66	4,67
	0,12	0,00	0,00	0,09	1,63	0,00	1,85
	0,39	0,56	0,96	0,52	2,44	1,66	6,51

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2022	0,23	0,47	0,81	0,35	0,67	1,36	3,88
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,35	0,00	1,51
	0,32	0,47	0,81	0,42	2,01	1,36	5,40
2023	0,27	0,57	0,96	0,43	0,82	1,67	4,71
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,65	0,00	1,87
	0,39	0,57	0,96	0,52	2,47	1,67	6,58
2024	0,23	0,47	0,81	0,35	0,66	1,35	3,87
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,34	0,00	1,51
	0,32	0,47	0,81	0,42	2,00	1,35	5,37
2025	0,27	0,57	0,97	0,43	0,82	1,69	4,76
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,67	0,00	1,89
	0,39	0,57	0,97	0,53	2,49	1,69	6,64
2026	0,23	0,46	0,80	0,35	0,66	1,35	3,85
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,34	0,00	1,50
	0,32	0,46	0,80	0,42	2,00	1,35	5,35
2027	0,27	0,58	0,98	0,43	0,83	1,70	4,79
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,69	0,00	1,91
	0,40	0,58	0,98	0,53	2,52	1,70	6,70
2028	0,23	0,46	0,80	0,34	0,66	1,34	3,83
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,33	0,00	1,50
	0,32	0,46	0,80	0,42	1,99	1,34	5,33
2029	0,28	0,58	0,99	0,44	0,84	1,72	4,83
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,70	0,00	1,93
	0,40	0,58	0,99	0,54	2,54	1,72	6,76
2030	0,23	0,46	0,80	0,34	0,66	1,34	3,82
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,33	0,00	1,49
	0,32	0,46	0,80	0,42	1,98	1,34	5,31
2031	0,28	0,59	0,99	0,44	0,84	1,73	4,86
	0,13	0,00	0,00	0,10	1,72	0,00	1,94
	0,40	0,59	0,99	0,54	2,56	1,73	6,81
Total	5,79	12,04	20,64	9,02	17,27	35,35	100,11
	2,48	0,00	0,00	1,98	34,93	0,02	39,41
	8,27	12,04	20,64	11,00	52,20	35,36	139,51

Tramo: Seccion 2

Alternativa Alternativa TST

ID Tramo: SC2

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,00 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 14,00 m/km

Curvatura: 20,00 %/km

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2009	0,27	0,56	0,96	0,42	0,81	1,66	4,68
	0,12	0,00	0,00	0,09	1,64	0,00	1,85
	0,39	0,56	0,96	0,52	2,44	1,66	6,53
2010	0,27	0,56	0,96	0,42	0,81	1,66	4,68
	0,12	0,00	0,00	0,09	1,64	0,00	1,85
	0,39	0,56	0,96	0,52	2,44	1,66	6,53
2011	0,27	0,56	0,96	0,42	0,81	1,66	4,68
	0,12	0,00	0,00	0,09	1,64	0,00	1,85
	0,39	0,56	0,96	0,52	2,44	1,66	6,53
2012	0,17	0,29	0,50	0,23	0,40	0,88	2,46
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,29	0,50	0,27	1,09	0,88	3,25
2013	0,17	0,29	0,50	0,23	0,40	0,88	2,47
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,29	0,50	0,27	1,09	0,88	3,25
2014	0,17	0,30	0,50	0,23	0,40	0,88	2,48
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,30	0,50	0,27	1,10	0,88	3,26
2015	0,17	0,30	0,51	0,23	0,40	0,89	2,49
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,30	0,51	0,27	1,10	0,89	3,28
2016	0,17	0,30	0,51	0,23	0,41	0,89	2,51
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,78
	0,22	0,30	0,51	0,27	1,10	0,89	3,29
2017	0,17	0,30	0,51	0,23	0,41	0,90	2,52
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,79
	0,22	0,30	0,51	0,27	1,11	0,90	3,31
2018	0,17	0,30	0,52	0,23	0,41	0,90	2,54
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,79
	0,22	0,30	0,52	0,27	1,11	0,90	3,32
2019	0,17	0,31	0,52	0,23	0,42	0,91	2,56
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,79
	0,22	0,31	0,52	0,27	1,12	0,91	3,34
2020	0,18	0,31	0,52	0,24	0,42	0,92	2,57
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,70	0,00	0,79
	0,22	0,31	0,52	0,27	1,12	0,92	3,36
2021	0,18	0,31	0,53	0,24	0,42	0,92	2,59
	0,05	0,00	0,00	0,04	0,71	0,00	0,79
	0,22	0,31	0,53	0,28	1,13	0,92	3,38

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2022	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2023	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2024	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2025	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2026	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,69 1,09	0,87 0,00 0,87	2,45 0,78 3,23
2027	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,39 0,70 1,09	0,87 0,00 0,87	2,46 0,78 3,24
2028	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,40 0,70 1,09	0,87 0,00 0,87	2,46 0,78 3,24
2029	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,40 0,70 1,09	0,88 0,00 0,88	2,46 0,78 3,24
2030	0,17 0,05 0,22	0,29 0,00 0,29	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,40 0,70 1,09	0,88 0,00 0,88	2,47 0,78 3,25
2031	0,17 0,05 0,22	0,30 0,00 0,30	0,50 0,00 0,50	0,23 0,04 0,27	0,40 0,70 1,10	0,88 0,00 0,88	2,49 0,78 3,27
Total	4,26 1,30 5,56	7,62 0,00 7,62	12,97 0,00 12,97	5,85 1,06 6,91	10,45 18,85 29,30	22,67 0,00 22,67	63,81 21,22 85,02

Tramo: Seccion 2
Alternativa: Sin Proyecto

ID Tramo: SC2

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,00 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 14,00 m/km

Curvatura: 20,00 %/km

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2009	0,27	0,56	0,96	0,42	0,81	1,66	4,68
	0,12	0,00	0,00	0,09	1,64	0,00	1,85
	0,39	0,56	0,96	0,52	2,44	1,66	6,53
2010	0,29	0,61	1,03	0,46	0,88	1,80	5,07
	0,13	0,00	0,00	0,11	1,81	0,00	2,05
	0,42	0,61	1,03	0,56	2,69	1,80	7,12
2011	0,29	0,61	1,04	0,46	0,89	1,81	5,10
	0,13	0,00	0,00	0,11	1,82	0,00	2,06
	0,42	0,61	1,04	0,57	2,71	1,81	7,17
2012	0,23	0,47	0,81	0,35	0,66	1,36	3,87
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,34	0,00	1,51
	0,32	0,47	0,81	0,42	2,00	1,36	5,38
2013	0,27	0,56	0,96	0,42	0,81	1,66	4,69
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,64	0,00	1,85
	0,39	0,56	0,96	0,52	2,45	1,66	6,54
2014	0,23	0,46	0,80	0,35	0,66	1,35	3,85
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,33	0,00	1,50
	0,32	0,46	0,80	0,42	2,00	1,35	5,35
2015	0,27	0,57	0,97	0,43	0,82	1,68	4,73
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,66	0,00	1,87
	0,39	0,57	0,97	0,52	2,47	1,68	6,60
2016	0,23	0,46	0,80	0,35	0,66	1,34	3,83
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,33	0,00	1,50
	0,32	0,46	0,80	0,42	1,99	1,34	5,33
2017	0,27	0,57	0,97	0,43	0,82	1,69	4,76
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,67	0,00	1,89
	0,39	0,57	0,97	0,53	2,49	1,69	6,65
2018	0,23	0,46	0,80	0,34	0,66	1,34	3,82
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,33	0,00	1,49
	0,32	0,46	0,80	0,42	1,98	1,34	5,31
2019	0,27	0,58	0,98	0,43	0,83	1,70	4,80
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,69	0,00	1,91
	0,40	0,58	0,98	0,53	2,52	1,70	6,70
2020	0,23	0,46	0,80	0,34	0,65	1,33	3,80
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,32	0,00	1,49
	0,32	0,46	0,80	0,42	1,97	1,33	5,29
2021	0,28	0,58	0,99	0,44	0,84	1,71	4,83
	0,12	0,00	0,00	0,10	1,70	0,00	1,92
	0,40	0,58	0,99	0,54	2,53	1,71	6,75

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremol que	Total
2022	0,22	0,46	0,79	0,34	0,65	1,33	3,79
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,32	0,00	1,48
	0,32	0,46	0,79	0,41	1,97	1,33	5,27
2023	0,28	0,58	0,99	0,44	0,84	1,72	4,85
	0,13	0,00	0,00	0,10	1,71	0,00	1,94
	0,40	0,58	0,99	0,54	2,55	1,72	6,79
2024	0,22	0,46	0,79	0,34	0,65	1,32	3,78
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,32	0,00	1,48
	0,32	0,46	0,79	0,41	1,96	1,32	5,26
2025	0,28	0,59	1,00	0,44	0,85	1,73	4,88
	0,13	0,00	0,00	0,10	1,72	0,00	1,95
	0,41	0,59	1,00	0,54	2,57	1,73	6,83
2026	0,22	0,45	0,79	0,34	0,65	1,32	3,77
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,31	0,00	1,48
	0,31	0,45	0,79	0,41	1,96	1,32	5,25
2027	0,28	0,59	1,00	0,44	0,85	1,74	4,90
	0,13	0,00	0,00	0,10	1,73	0,00	1,96
	0,41	0,59	1,00	0,54	2,58	1,74	6,87
2028	0,22	0,45	0,79	0,34	0,65	1,32	3,76
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,31	0,00	1,48
	0,31	0,45	0,79	0,41	1,96	1,32	5,24
2029	0,28	0,59	1,01	0,45	0,85	1,75	4,92
	0,13	0,00	0,00	0,10	1,75	0,00	1,98
	0,41	0,59	1,01	0,55	2,60	1,75	6,90
2030	0,22	0,45	0,79	0,34	0,64	1,31	3,75
	0,09	0,00	0,00	0,07	1,31	0,00	1,47
	0,31	0,45	0,79	0,41	1,96	1,31	5,23
2031	0,28	0,60	1,01	0,45	0,86	1,75	4,94
	0,13	0,00	0,00	0,10	1,76	0,00	1,99
	0,41	0,60	1,01	0,55	2,61	1,76	6,93
Total	5,86	12,17	20,85	9,12	17,46	35,71	101,17
	2,54	0,00	0,00	2,02	35,51	0,01	40,08
	8,40	12,17	20,85	11,14	52,97	35,72	141,25

HDM - 4TM Resumen costes usuarios (por Vehículo)

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Nombre del Estudio: **Ex-post 2012 - Pavimentacion Ruta 10 - Tramo: Puerto I**

Fecha de ejecución: **13-01-2013**

Moneda: **US Dollar**

Leyenda

en cada celda: *1a fila* = media anual de Coste Operación Vehículo por veh-km
2a fila = media anual de Coste del tiempo de Viaje por veh-km
3a fila = media anual Coste usuario por veh-km

Tramo: Seccion 1

Alternativea Alternativa TST

ID Tramo: SC1

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,50 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 16,00 m/km

Curvatura: 50,00 °/km

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2009	0,34	0,71	1,18	2,58	0,41	1,58	6,80
	0,09	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,62
	0,42	0,71	1,18	2,58	0,45	2,06	7,41
2010	0,34	0,71	1,18	2,58	0,41	1,58	6,80
	0,09	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,62
	0,42	0,71	1,18	2,58	0,45	2,06	7,41
2011	0,34	0,71	1,18	2,58	0,41	1,58	6,80
	0,09	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,62
	0,42	0,71	1,18	2,58	0,45	2,06	7,41
2012	0,25	0,39	0,62	1,37	0,23	0,88	3,74
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,63	1,37	0,25	1,08	4,00
2013	0,25	0,39	0,63	1,38	0,23	0,88	3,75
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,63	1,38	0,25	1,08	4,01
2014	0,25	0,39	0,63	1,38	0,23	0,89	3,77
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,39	0,63	1,38	0,25	1,09	4,03
2015	0,25	0,40	0,63	1,39	0,23	0,90	3,79
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,63	1,39	0,25	1,10	4,05
2016	0,25	0,40	0,64	1,40	0,23	0,90	3,81
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,64	1,40	0,25	1,10	4,07
2017	0,25	0,40	0,64	1,40	0,23	0,91	3,84
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,64	1,41	0,25	1,11	4,10
2018	0,25	0,40	0,65	1,41	0,23	0,92	3,86
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,65	1,41	0,25	1,12	4,12

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2019	0,25	0,40	0,65	1,42	0,23	0,93	3,89
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,65	1,42	0,25	1,13	4,15
2020	0,25	0,41	0,66	1,43	0,23	0,94	3,91
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,41	0,66	1,43	0,25	1,14	4,17
2021	0,25	0,41	0,66	1,44	0,23	0,94	3,94
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,41	0,66	1,44	0,25	1,14	4,20
2022	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2023	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2024	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2025	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2026	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,72
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2027	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,72
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,98
2028	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,88	3,72
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,37	0,25	1,07	3,98
2029	0,25	0,39	0,62	1,37	0,23	0,88	3,73
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,37	0,25	1,08	3,99
2030	0,25	0,39	0,62	1,37	0,23	0,88	3,74
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,37	0,25	1,08	3,99
2031	0,25	0,39	0,63	1,37	0,23	0,88	3,75
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,63	1,37	0,25	1,08	4,00
Total	5,96	10,01	16,15	35,42	5,80	22,57	95,91
	1,02	0,01	0,01	0,01	0,52	5,44	7,02
	6,98	10,02	16,16	35,43	6,32	28,01	102,92

Tramo: Seccion 1
Alternativa: Sin Proyecto

ID Tramo: SC1

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,50 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 16,00 m/km

Curvatura: 50,00 %/km

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2009	0,34 0,09 0,42	0,71 0,00 0,71	1,18 0,00 1,18	2,58 0,00 2,58	0,41 0,04 0,45	1,58 0,49 2,06	6,80 0,62 7,41
2010	0,37 0,10 0,47	0,79 0,00 0,79	1,31 0,00 1,31	2,91 0,00 2,91	0,46 0,05 0,51	1,76 0,57 2,33	7,60 0,72 8,32
2011	0,38 0,10 0,48	0,83 0,00 0,83	1,37 0,00 1,37	3,04 0,00 3,04	0,48 0,05 0,54	1,83 0,60 2,43	7,94 0,76 8,70
2012	0,32 0,08 0,39	0,65 0,00 0,65	1,07 0,00 1,07	2,33 0,00 2,33	0,37 0,04 0,41	1,43 0,43 1,86	6,17 0,54 6,71
2013	0,35 0,09 0,43	0,73 0,00 0,73	1,20 0,00 1,21	2,65 0,00 2,65	0,42 0,04 0,46	1,61 0,50 2,11	6,95 0,64 7,59
2014	0,31 0,07 0,39	0,64 0,00 0,64	1,06 0,00 1,06	2,29 0,00 2,29	0,36 0,04 0,40	1,41 0,42 1,83	6,08 0,53 6,61
2015	0,35 0,09 0,44	0,73 0,00 0,74	1,22 0,00 1,22	2,68 0,00 2,68	0,42 0,04 0,47	1,63 0,51 2,14	7,04 0,65 7,68
2016	0,31 0,07 0,39	0,63 0,00 0,63	1,05 0,00 1,05	2,28 0,00 2,28	0,36 0,04 0,40	1,40 0,42 1,82	6,04 0,53 6,57
2017	0,35 0,09 0,44	0,74 0,00 0,74	1,23 0,00 1,23	2,71 0,00 2,72	0,43 0,05 0,47	1,65 0,52 2,17	7,12 0,66 7,78
2018	0,31 0,07 0,39	0,63 0,00 0,63	1,05 0,00 1,05	2,26 0,00 2,26	0,36 0,04 0,40	1,39 0,41 1,81	6,00 0,53 6,53
2019	0,35 0,09 0,45	0,75 0,00 0,75	1,25 0,00 1,25	2,75 0,00 2,75	0,43 0,05 0,48	1,67 0,53 2,20	7,20 0,67 7,87
2020	0,31 0,07 0,38	0,62 0,00 0,62	1,04 0,00 1,04	2,25 0,00 2,25	0,36 0,04 0,39	1,38 0,41 1,79	5,96 0,52 6,49
2021	0,36 0,09 0,45	0,76 0,00 0,76	1,26 0,00 1,26	2,78 0,00 2,78	0,44 0,05 0,49	1,69 0,54 2,22	7,28 0,68 7,96

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2022	0,31	0,62	1,03	2,23	0,35	1,37	5,93
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,41	0,52
	0,38	0,62	1,03	2,23	0,39	1,78	6,45
2023	0,36	0,77	1,27	2,81	0,44	1,70	7,36
	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,55	0,69
	0,45	0,77	1,27	2,81	0,49	2,25	8,05
2024	0,31	0,62	1,03	2,22	0,35	1,37	5,89
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,41	0,52
	0,38	0,62	1,03	2,22	0,39	1,77	6,41
2025	0,36	0,78	1,28	2,84	0,45	1,72	7,43
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,55	0,70
	0,46	0,78	1,29	2,84	0,50	2,27	8,13
2026	0,31	0,61	1,02	2,21	0,35	1,36	5,86
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,52
	0,38	0,61	1,02	2,21	0,39	1,76	6,38
2027	0,37	0,78	1,30	2,87	0,45	1,73	7,50
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,56	0,71
	0,46	0,78	1,30	2,87	0,50	2,29	8,21
2028	0,31	0,61	1,02	2,20	0,35	1,35	5,83
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,51
	0,38	0,61	1,02	2,20	0,39	1,75	6,35
2029	0,37	0,79	1,31	2,89	0,46	1,75	7,56
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,57	0,72
	0,46	0,79	1,31	2,89	0,51	2,31	8,28
2030	0,31	0,61	1,01	2,19	0,35	1,35	5,81
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,51
	0,38	0,61	1,01	2,19	0,38	1,75	6,32
2031	0,37	0,80	1,32	2,91	0,46	1,76	7,62
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,57	0,72
	0,47	0,80	1,32	2,92	0,51	2,33	8,34
Total	7,78	16,20	26,88	58,88	9,33	35,89	154,96
	1,96	0,01	0,02	0,03	0,98	11,17	14,17
	9,73	16,21	26,91	58,91	10,31	47,06	169,13

Tramo: Seccion 2
Alternativa Alternativa TST

ID Tramo: SC2

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,81 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 14,00 m/km

Curvatura: 20,00 %/km

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2009	0,36	0,76	1,26	2,78	0,44	1,69	7,29
	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,54	0,68
	0,45	0,76	1,26	2,78	0,49	2,23	7,98
2010	0,36	0,76	1,26	2,78	0,44	1,69	7,29
	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,54	0,68
	0,45	0,76	1,26	2,78	0,49	2,23	7,98
2011	0,36	0,76	1,26	2,78	0,44	1,69	7,29
	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,54	0,68
	0,45	0,76	1,26	2,78	0,49	2,23	7,98
2012	0,25	0,39	0,62	1,37	0,23	0,88	3,74
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,37	0,25	1,08	4,00
2013	0,25	0,39	0,63	1,38	0,23	0,88	3,75
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,63	1,38	0,25	1,08	4,01
2014	0,25	0,39	0,63	1,38	0,23	0,89	3,77
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,39	0,63	1,38	0,25	1,09	4,03
2015	0,25	0,40	0,63	1,39	0,23	0,90	3,80
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,63	1,39	0,25	1,10	4,05
2016	0,25	0,40	0,64	1,40	0,23	0,91	3,82
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,64	1,40	0,25	1,11	4,08
2017	0,25	0,40	0,64	1,41	0,23	0,92	3,85
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,64	1,41	0,25	1,11	4,11
2018	0,25	0,40	0,65	1,42	0,23	0,92	3,88
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,65	1,42	0,25	1,12	4,13
2019	0,25	0,41	0,65	1,43	0,23	0,93	3,91
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,41	0,65	1,43	0,25	1,13	4,16
2020	0,25	0,41	0,66	1,44	0,23	0,94	3,94
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,41	0,66	1,44	0,25	1,14	4,20
2021	0,25	0,41	0,67	1,45	0,24	0,96	3,97
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,41	0,67	1,45	0,26	1,16	4,23

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2022	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,96
2023	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2024	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2025	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,71
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2026	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,72
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,97
2027	0,25	0,39	0,62	1,36	0,23	0,87	3,72
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,36	0,25	1,07	3,98
2028	0,25	0,39	0,62	1,37	0,23	0,88	3,73
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,37	0,25	1,07	3,98
2029	0,25	0,39	0,62	1,37	0,23	0,88	3,74
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,62	1,37	0,25	1,08	3,99
2030	0,25	0,39	0,63	1,38	0,23	0,88	3,75
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,28	0,39	0,63	1,38	0,25	1,08	4,01
2031	0,25	0,40	0,63	1,39	0,23	0,90	3,79
	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,20	0,26
	0,29	0,40	0,63	1,39	0,25	1,09	4,05
Total	6,01	10,18	16,43	36,08	5,90	22,97	97,59
	1,05	0,01	0,01	0,01	0,53	5,59	7,21
	7,06	10,19	16,45	36,09	6,44	28,57	104,80

Tramo: Seccion 2
Alternativa: Sin Proyecto

ID Tramo: SC2

Clase carretera: Primaria

Longitud: 37,81 km

Ancho: 6,00 m

Rampa+Pendiente: 14,00 m/km

Curvatura: 20,00 %/km

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2009	0,36 0,09 0,45	0,76 0,00 0,76	1,26 0,00 1,26	2,78 0,00 2,78	0,44 0,05 0,49	1,69 0,54 2,23	7,29 0,68 7,98
2010	0,38 0,10 0,49	0,83 0,00 0,83	1,38 0,00 1,38	3,05 0,00 3,05	0,49 0,05 0,54	1,84 0,61 2,45	7,97 0,77 8,74
2011	0,38 0,11 0,49	0,84 0,00 0,84	1,38 0,00 1,39	3,07 0,00 3,08	0,49 0,05 0,54	1,85 0,61 2,46	8,02 0,77 8,80
2012	0,31 0,07 0,38	0,62 0,00 0,62	1,03 0,00 1,03	2,22 0,00 2,22	0,35 0,04 0,39	1,37 0,41 1,78	5,90 0,52 6,42
2013	0,36 0,09 0,45	0,76 0,00 0,76	1,26 0,00 1,27	2,79 0,00 2,79	0,44 0,05 0,49	1,69 0,54 2,23	7,31 0,68 7,99
2014	0,31 0,07 0,38	0,61 0,00 0,61	1,02 0,00 1,02	2,21 0,00 2,21	0,35 0,04 0,39	1,36 0,41 1,77	5,86 0,52 6,38
2015	0,36 0,09 0,46	0,77 0,00 0,77	1,28 0,00 1,28	2,82 0,00 2,82	0,45 0,05 0,49	1,71 0,55 2,26	7,38 0,69 8,07
2016	0,31 0,07 0,38	0,61 0,00 0,61	1,02 0,00 1,02	2,19 0,00 2,20	0,35 0,04 0,39	1,35 0,40 1,76	5,83 0,51 6,35
2017	0,36 0,10 0,46	0,78 0,00 0,78	1,29 0,00 1,29	2,84 0,00 2,84	0,45 0,05 0,50	1,72 0,55 2,28	7,44 0,70 8,14
2018	0,31 0,07 0,38	0,61 0,00 0,61	1,01 0,00 1,01	2,18 0,00 2,19	0,35 0,04 0,38	1,35 0,40 1,75	5,81 0,51 6,32
2019	0,37 0,10 0,46	0,78 0,00 0,78	1,30 0,00 1,30	2,86 0,00 2,86	0,45 0,05 0,50	1,73 0,56 2,29	7,49 0,71 8,20
2020	0,31 0,07 0,38	0,61 0,00 0,61	1,01 0,00 1,01	2,17 0,00 2,18	0,35 0,04 0,38	1,34 0,40 1,74	5,78 0,51 6,29
2021	0,37 0,10 0,46	0,79 0,00 0,79	1,30 0,00 1,31	2,88 0,00 2,89	0,46 0,05 0,51	1,75 0,57 2,31	7,55 0,71 8,26

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado	Camioneta	Omnibus Interurban	Total
2022	0,30	0,60	1,00	2,17	0,35	1,34	5,76
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,51
	0,38	0,60	1,01	2,17	0,38	1,73	6,27
2023	0,37	0,79	1,31	2,90	0,46	1,76	7,59
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,57	0,72
	0,47	0,79	1,31	2,90	0,51	2,33	8,32
2024	0,30	0,60	1,00	2,16	0,34	1,33	5,74
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,51
	0,38	0,60	1,00	2,16	0,38	1,73	6,25
2025	0,37	0,80	1,32	2,92	0,46	1,77	7,64
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,57	0,73
	0,47	0,80	1,32	2,92	0,51	2,34	8,36
2026	0,30	0,60	1,00	2,15	0,34	1,33	5,72
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,51
	0,37	0,60	1,00	2,15	0,38	1,72	6,23
2027	0,37	0,80	1,33	2,94	0,47	1,77	7,68
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,58	0,73
	0,47	0,80	1,33	2,94	0,52	2,35	8,41
2028	0,30	0,60	1,00	2,15	0,34	1,32	5,71
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,51
	0,37	0,60	1,00	2,15	0,38	1,72	6,21
2029	0,37	0,81	1,33	2,95	0,47	1,78	7,72
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,58	0,74
	0,47	0,81	1,33	2,95	0,52	2,37	8,45
2030	0,30	0,60	0,99	2,14	0,34	1,32	5,69
	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,40	0,51
	0,37	0,60	0,99	2,14	0,38	1,72	6,20
2031	0,37	0,81	1,34	2,96	0,47	1,79	7,75
	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,59	0,74
	0,48	0,81	1,34	2,97	0,52	2,38	8,49
Total	7,85	16,38	27,16	59,52	9,47	36,25	156,63
	2,00	0,01	0,02	0,03	1,00	11,43	14,49
	9,85	16,40	27,18	59,55	10,47	47,68	171,12

Legend:

en cada celda: *1a fila* = Tráfico Normal (e Inducido)
2a fila = Tráfico Generado
3a fila = Tráfico Total

Tramo: Seccion 1

Alternativa: Sin Proyecto

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremolque	Total
2009	54 0 54	10 0 10	3 0 3	81 0 81	4 0 4	9 0 9	161 0 161
2010	57 0 57	11 0 11	3 0 3	86 0 86	4 0 4	9 0 9	170 0 170
2011	60 0 60	12 0 12	4 0 4	91 0 91	4 0 4	10 0 10	181 0 181
2012	151 0 151	31 0 31	10 0 10	227 0 227	13 0 13	28 0 28	460 0 460
2013	159 0 159	32 0 32	10 0 10	240 0 240	13 0 13	29 0 29	483 0 483
2014	168 0 168	34 0 34	11 0 11	253 0 253	13 0 13	30 0 30	509 0 509
2015	178 0 178	35 0 35	11 0 11	268 0 268	14 0 14	31 0 31	537 0 537
2016	188 0 188	37 0 37	12 0 12	284 0 284	15 0 15	33 0 33	569 0 569
2017	199 0 199	39 0 39	12 0 12	300 0 300	15 0 15	34 0 34	599 0 599
2018	211 0 211	41 0 41	13 0 13	317 0 317	16 0 16	35 0 35	633 0 633
2019	223 0 223	43 0 43	14 0 14	336 0 336	16 0 16	37 0 37	669 0 669

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camioneta	Omnibus	Semiremolque	Total
2020	236	45	14	355	17	39	706
	0	0	0	0	0	0	0
	236	45	14	355	17	39	706
2021	250	48	15	376	18	40	747
	0	0	0	0	0	0	0
	250	48	15	376	18	40	747
2022	264	50	16	397	18	42	787
	0	0	0	0	0	0	0
	264	50	16	397	18	42	787
2023	279	53	17	420	19	44	832
	0	0	0	0	0	0	0
	279	53	17	420	19	44	832
2024	296	55	17	445	20	46	879
	0	0	0	0	0	0	0
	296	55	17	445	20	46	879
2025	313	58	18	470	20	48	927
	0	0	0	0	0	0	0
	313	58	18	470	20	48	927
2026	331	61	19	497	21	50	979
	0	0	0	0	0	0	0
	331	61	19	497	21	50	979
2027	350	64	20	526	22	52	1,034
	0	0	0	0	0	0	0
	350	64	20	526	22	52	1,034
2028	370	67	21	556	23	54	1,091
	0	0	0	0	0	0	0
	370	67	21	556	23	54	1,091
2029	391	71	22	589	24	56	1,153
	0	0	0	0	0	0	0
	391	71	22	589	24	56	1,153
2030	414	74	24	623	25	59	1,219
	0	0	0	0	0	0	0
	414	74	24	623	25	59	1,219
2031	438	78	25	659	26	61	1,287
	0	0	0	0	0	0	0
	438	78	25	659	26	61	1,287
Total	5,580	1,049	331	8,396	380	876	16,612
	0	0	0	0	0	0	0
	5,580	1,049	331	8,396	380	876	16,612

Tramo: Seccion 2
Alternativa: Sin Proyecto

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camionet a	Omnibus	Semiremo lque	Total
2009	154	31	41	232	11	54	523
	0	0	0	0	0	0	0
	154	31	41	232	11	54	523
2010	163	33	43	245	11	56	551
	0	0	0	0	0	0	0
	163	33	43	245	11	56	551
2011	173	34	45	260	12	58	582
	0	0	0	0	0	0	0
	173	34	45	260	12	58	582
2012	255	54	70	387	19	94	879
	0	0	0	0	0	0	0
	255	54	70	387	19	94	879
2013	269	56	73	409	20	97	924
	0	0	0	0	0	0	0
	269	56	73	409	20	97	924
2014	285	59	77	432	21	102	976
	0	0	0	0	0	0	0
	285	59	77	432	21	102	976
2015	301	62	81	457	22	106	1,029
	0	0	0	0	0	0	0
	301	62	81	457	22	106	1,029
2016	319	65	85	484	23	110	1,086
	0	0	0	0	0	0	0
	319	65	85	484	23	110	1,086
2017	337	68	89	512	25	115	1,146
	0	0	0	0	0	0	0
	337	68	89	512	25	115	1,146
2018	357	72	93	541	26	120	1,209
	0	0	0	0	0	0	0
	357	72	93	541	26	120	1,209
2019	377	75	98	573	28	125	1,276
	0	0	0	0	0	0	0
	377	75	98	573	28	125	1,276
2020	399	79	103	606	29	131	1,347
	0	0	0	0	0	0	0
	399	79	103	606	29	131	1,347
2021	422	83	108	641	31	136	1,421
	0	0	0	0	0	0	0
	422	83	108	641	31	136	1,421
2022	446	87	114	678	33	142	1,500
	0	0	0	0	0	0	0
	446	87	114	678	33	142	1,500

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camionet a	Omnibus	Semiremo lque	Total
2023	472	92	119	717	35	148	1,583
	0	0	0	0	0	0	0
	472	92	119	717	35	148	1,583
2024	499	96	125	758	37	154	1,669
	0	0	0	0	0	0	0
	499	96	125	758	37	154	1,669
2025	528	101	132	802	39	161	1,763
	0	0	0	0	0	0	0
	528	101	132	802	39	161	1,763
2026	559	106	138	848	41	168	1,860
	0	0	0	0	0	0	0
	559	106	138	848	41	168	1,860
2027	591	112	145	897	44	175	1,964
	0	0	0	0	0	0	0
	591	112	145	897	44	175	1,964
2028	625	117	152	949	46	182	2,071
	0	0	0	0	0	0	0
	625	117	152	949	46	182	2,071
2029	661	123	160	1,004	49	190	2,187
	0	0	0	0	0	0	0
	661	123	160	1,004	49	190	2,187
2030	699	129	168	1,062	52	198	2,308
	0	0	0	0	0	0	0
	699	129	168	1,062	52	198	2,308
2031	740	136	176	1,123	55	206	2,436
	0	0	0	0	0	0	0
	740	136	176	1,123	55	206	2,436
Total	9,631	1,870	2,435	14,617	709	3,028	32,290
	0	0	0	0	0	0	0
	9,631	1,870	2,435	14,617	709	3,028	32,290

Tramo: Seccion 1
Alternativa: Alternativa TST

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camionet a	Omnibus	Semiremo lque	Total
2009	54 0 54	10 0 10	3 0 3	81 0 81	4 0 4	9 0 9	161 0 161
2010	57 0 57	11 0 11	3 0 3	86 0 86	4 0 4	9 0 9	170 0 170
2011	60 0 60	12 0 12	4 0 4	91 0 91	4 0 4	10 0 10	181 0 181
2012	151 30 181	31 5 36	10 1 11	227 45 272	13 1 14	28 13 41	460 95 555
2013	159 44 204	32 8 41	10 2 13	240 67 307	13 2 16	29 27 56	483 150 637
2014	168 60 229	34 12 46	11 3 14	253 91 345	13 4 18	30 45 76	509 215 728
2015	178 78 257	35 15 51	11 5 16	268 118 386	14 5 19	31 61 92	537 282 821
2016	188 94 283	37 18 56	12 5 18	284 142 426	15 6 21	33 66 99	569 331 903
2017	199 99 299	39 19 58	12 6 18	300 150 450	15 6 21	34 68 103	599 348 949
2018	211 105 317	41 20 61	13 6 19	317 158 476	16 6 22	35 71 107	633 366 1,002
2019	223 111 335	43 21 64	14 6 20	336 168 504	16 6 23	37 74 112	669 386 1,058
2020	236 118 354	45 22 68	14 7 21	355 177 533	17 6 24	39 78 117	706 408 1,117
2021	250 125 375	48 23 71	15 7 23	376 188 564	18 7 25	40 81 122	747 431 1,180
2022	264 132 396	50 24 75	16 7 24	397 198 596	18 7 26	42 84 127	787 452 1,244

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camionet a	Omnibus	Semiremo lque	Total
2023	279	53	17	420	19	44	832
	139	25	8	210	7	88	477
	419	78	25	631	27	132	1,312
2024	296	55	17	445	20	46	879
	148	27	8	222	8	92	505
	444	82	26	667	28	138	1,385
2025	313	58	18	470	20	48	927
	156	28	9	235	8	96	532
	469	86	28	706	29	144	1,462
2026	331	61	19	497	21	50	979
	165	29	9	248	8	100	559
	496	91	29	746	30	150	1,542
2027	350	64	20	526	22	52	1,034
	175	31	10	263	8	104	591
	525	95	30	789	31	156	1,626
2028	370	67	21	556	23	54	1,091
	185	33	10	278	9	108	623
	555	100	32	835	32	163	1,717
2029	391	71	22	589	24	56	1,153
	195	34	11	294	9	113	656
	587	105	34	883	33	170	1,812
2030	414	74	24	623	25	59	1,219
	207	36	11	311	10	118	693
	621	110	35	934	35	177	1,912
2031	438	78	25	659	26	61	1,287
	219	38	12	329	10	123	731
	657	116	37	988	36	184	2,018
Total	5,580	1,049	331	8,396	380	876	16,612
	2,585	468	143	3,892	133	1,610	8,831
	8,174	1,523	483	12,296	522	2,494	25,492

Tramo: Seccion 2

Alternativa: Alternativa TST

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camionet a	Omnibus	Semiremo lque	Total
2009	154	31	41	232	11	54	523
	0	0	0	0	0	0	0
	154	31	41	232	11	54	523
2010	163	33	43	245	11	56	551
	0	0	0	0	0	0	0
	163	33	43	245	11	56	551
2011	173	34	45	260	12	58	582
	0	0	0	0	0	0	0
	173	34	45	260	12	58	582
2012	255	54	70	387	19	94	879
	51	10	13	77	2	44	197
	306	64	83	464	21	138	1,076
2013	269	56	73	409	20	97	924
	75	15	19	114	4	93	320
	345	72	93	523	24	191	1,248
2014	285	59	77	432	21	102	976
	102	20	27	155	6	153	463
	387	80	104	588	27	255	1,441
2015	301	62	81	457	22	106	1,029
	132	27	35	201	8	205	608
	434	89	116	659	30	311	1,639
2016	319	65	85	484	23	110	1,086
	159	32	41	242	9	221	704
	478	97	126	726	33	332	1,792
2017	337	68	89	512	25	115	1,146
	168	33	43	256	10	231	741
	506	102	132	768	35	347	1,890
2018	357	72	93	541	26	120	1,209
	178	35	45	270	10	241	779
	535	107	139	812	37	361	1,991
2019	377	75	98	573	28	125	1,276
	188	37	48	286	11	251	821
	566	113	146	859	39	377	2,100
2020	399	79	103	606	29	131	1,347
	199	38	50	303	11	262	863
	599	118	153	909	41	393	2,213
2021	422	83	108	641	31	136	1,421
	211	40	52	320	12	273	908
	633	124	161	961	44	409	2,332
2022	446	87	114	678	33	142	1,500
	223	42	55	339	13	284	956
	670	130	169	1,017	46	427	2,459

	Automovil	Camion liviano	Camion mediano	Camionet a	Omnibus	Semiremo lque	Total
2023	472	92	119	717	35	148	1,583
	236	45	58	358	14	296	1,007
	708	137	178	1,075	49	445	2,592
2024	499	96	125	758	37	154	1,669
	249	47	61	379	14	309	1,059
	749	144	187	1,138	52	464	2,734
2025	528	101	132	802	39	161	1,763
	264	49	64	401	15	322	1,115
	793	151	196	1,203	55	483	2,881
2026	559	106	138	848	41	168	1,860
	279	52	67	424	16	336	1,174
	838	159	206	1,273	58	504	3,038
2027	591	112	145	897	44	175	1,964
	295	54	70	448	17	350	1,234
	887	167	216	1,346	61	525	3,202
2028	625	117	152	949	46	182	2,071
	312	57	74	474	18	365	1,300
	938	175	227	1,424	65	548	3,377
2029	661	123	160	1,004	49	190	2,187
	330	60	78	502	19	380	1,369
	992	184	238	1,506	69	571	3,560
2030	699	129	168	1,062	52	198	2,308
	349	63	82	531	20	396	1,441
	1,049	193	250	1,593	73	595	3,753
2031	740	136	176	1,123	55	206	2,436
	370	66	86	561	22	413	1,518
	1,110	203	263	1,685	77	620	3,958
Total	9,631	1,870	2,435	14,617	709	3,028	32,290
	4,370	822	1,068	6,641	251	5,425	18,577
	14,013	2,707	3,512	21,266	970	8,464	50,932

Legend:

en cada celda: *1a fila* = Tráfico Normal (e Inducido)
2a fila = Tráfico Generado
3a fila = Tráfico Total

Tramo: Seccion 1

Alternativa: Sin Proyecto

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB 711/37	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2009	54 0 54	4 0 4	4 0 4	10 0 10	81 0 81	11 0 11	164 0 164
2010	57 0 57	4 0 4	4 0 4	10 0 10	86 0 86	11 0 11	173 0 173
2011	61 0 61	4 0 4	4 0 4	10 0 10	91 0 91	12 0 12	183 0 183
2012	151 0 151	13 0 13	10 0 10	28 0 28	227 0 227	31 0 31	460 0 460
2013	160 0 160	13 0 13	11 0 11	29 0 29	240 0 240	33 0 33	486 0 486
2014	169 0 169	14 0 14	11 0 11	30 0 30	254 0 254	34 0 34	512 0 512
2015	179 0 179	15 0 15	12 0 12	32 0 32	269 0 269	36 0 36	541 0 541
2016	189 0 189	15 0 15	12 0 12	33 0 33	284 0 284	38 0 38	571 0 571
2017	200 0 200	16 0 16	13 0 13	34 0 34	301 0 301	40 0 40	603 0 603
2018	211 0 211	16 0 16	13 0 13	36 0 36	318 0 318	42 0 42	636 0 636
2019	224 0 224	17 0 17	14 0 14	37 0 37	336 0 336	44 0 44	672 0 672

	Automovil	Cami3/4n Liviano MB 711/37	Cami3/4n Mediano	Cami3/4n Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2020	237	17	15	39	356	46	709
	0	0	0	0	0	0	0
	237	17	15	39	356	46	709
2021	250	18	16	41	376	48	749
	0	0	0	0	0	0	0
	250	18	16	41	376	48	749
2022	265	19	16	42	398	51	790
	0	0	0	0	0	0	0
	265	19	16	42	398	51	790
2023	280	19	17	44	421	53	834
	0	0	0	0	0	0	0
	280	19	17	44	421	53	834
2024	296	20	18	46	445	56	881
	0	0	0	0	0	0	0
	296	20	18	46	445	56	881
2025	313	21	19	48	471	58	930
	0	0	0	0	0	0	0
	313	21	19	48	471	58	930
2026	331	22	20	50	498	61	982
	0	0	0	0	0	0	0
	331	22	20	50	498	61	982
2027	350	22	21	52	527	64	1,037
	0	0	0	0	0	0	0
	350	22	21	52	527	64	1,037
2028	370	23	22	54	557	68	1,095
	0	0	0	0	0	0	0
	370	23	22	54	557	68	1,095
2029	392	24	23	57	589	71	1,156
	0	0	0	0	0	0	0
	392	24	23	57	589	71	1,156
2030	414	25	24	59	623	75	1,220
	0	0	0	0	0	0	0
	414	25	24	59	623	75	1,220
2031	438	26	25	62	659	78	1,289
	0	0	0	0	0	0	0
	438	26	25	62	659	78	1,289
Total	5,592	389	342	885	8,405	1,059	16,672
	0	0	0	0	0	0	0
	5,592	389	342	885	8,405	1,059	16,672

Tramo: Seccion 2

Alternativa: Sin Proyecto

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB 711/37	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2009	155	10	41	54	232	31	524
	0	0	0	0	0	0	0
	155	10	41	54	232	31	524
2010	164	11	43	56	246	33	553
	0	0	0	0	0	0	0
	164	11	43	56	246	33	553
2011	173	11	45	59	260	35	583
	0	0	0	0	0	0	0
	173	11	45	59	260	35	583
2012	255	19	70	94	387	54	879
	0	0	0	0	0	0	0
	255	19	70	94	387	54	879
2013	270	20	74	98	409	57	927
	0	0	0	0	0	0	0
	270	20	74	98	409	57	927
2014	285	20	77	102	433	60	978
	0	0	0	0	0	0	0
	285	20	77	102	433	60	978
2015	302	21	81	106	458	63	1,031
	0	0	0	0	0	0	0
	302	21	81	106	458	63	1,031
2016	319	22	85	111	484	66	1,087
	0	0	0	0	0	0	0
	319	22	85	111	484	66	1,087
2017	338	23	89	116	512	69	1,147
	0	0	0	0	0	0	0
	338	23	89	116	512	69	1,147
2018	357	24	94	121	542	72	1,209
	0	0	0	0	0	0	0
	357	24	94	121	542	72	1,209
2019	378	25	99	126	573	76	1,275
	0	0	0	0	0	0	0
	378	25	99	126	573	76	1,275
2020	399	25	103	131	606	80	1,345
	0	0	0	0	0	0	0
	399	25	103	131	606	80	1,345
2021	422	26	109	137	641	84	1,419
	0	0	0	0	0	0	0
	422	26	109	137	641	84	1,419
2022	447	27	114	142	678	88	1,497
	0	0	0	0	0	0	0
	447	27	114	142	678	88	1,497

	Automovil	Cami3/4n Liviano MB 711/37	Cami3/4n Mediano	Cami3/4n Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2023	473	28	120	148	717	92	1,579
	0	0	0	0	0	0	0
	473	28	120	148	717	92	1,579
2024	500	29	126	155	759	97	1,665
	0	0	0	0	0	0	0
	500	29	126	155	759	97	1,665
2025	529	31	132	161	802	102	1,757
	0	0	0	0	0	0	0
	529	31	132	161	802	102	1,757
2026	559	32	139	168	849	107	1,853
	0	0	0	0	0	0	0
	559	32	139	168	849	107	1,853
2027	592	33	146	175	898	112	1,955
	0	0	0	0	0	0	0
	592	33	146	175	898	112	1,955
2028	626	34	153	183	950	118	2,063
	0	0	0	0	0	0	0
	626	34	153	183	950	118	2,063
2029	662	35	160	190	1,004	124	2,176
	0	0	0	0	0	0	0
	662	35	160	190	1,004	124	2,176
2030	700	37	168	198	1,062	130	2,296
	0	0	0	0	0	0	0
	700	37	168	198	1,062	130	2,296
2031	740	38	177	207	1,124	136	2,422
	0	0	0	0	0	0	0
	740	38	177	207	1,124	136	2,422
Total	9,644	582	2,444	3,039	14,627	1,885	32,221
	0	0	0	0	0	0	0
	9,644	582	2,444	3,039	14,627	1,885	32,221

Tramo: Seccion 1

Alternativa: Alternativa TST

	Automovil	Cami ^{3/4} n Liviano MB 711/37	Cami ^{3/4} n Mediano	Cami ^{3/4} n Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2009	54	4	4	10	81	11	164
	0	0	0	0	0	0	0
	54	4	4	10	81	11	164
2010	57	4	4	10	86	11	173
	0	0	0	0	0	0	0
	57	4	4	10	86	11	173
2011	61	4	4	10	91	12	183
	0	0	0	0	0	0	0
	61	4	4	10	91	12	183
2012	151	13	10	28	227	31	460
	30	2	2	13	45	5	98
	181	15	12	41	272	36	558
2013	160	13	11	29	240	33	486
	45	4	3	28	67	7	153
	204	17	13	57	307	40	639
2014	169	14	11	30	254	34	512
	61	5	4	46	91	10	217
	230	19	15	76	345	44	729
2015	179	15	12	32	269	36	541
	79	6	5	61	118	13	282
	257	21	17	93	387	49	823
2016	189	15	12	33	284	38	571
	94	7	6	66	142	15	331
	283	22	18	99	426	53	902
2017	200	16	13	34	301	40	603
	100	8	6	69	150	16	349
	300	23	19	103	451	55	952
2018	211	16	13	36	318	42	636
	106	8	7	72	159	17	368
	317	24	20	108	477	58	1,004
2019	224	17	14	37	336	44	672
	112	8	7	75	168	17	387
	335	25	21	112	504	61	1,059
2020	237	17	15	39	356	46	709
	118	8	7	78	178	18	408
	355	26	22	117	533	64	1,117
2021	250	18	16	41	376	48	749
	125	9	8	81	188	19	430
	375	27	23	122	564	67	1,179
2022	265	19	16	42	398	51	790
	132	9	8	85	199	20	453
	397	28	24	127	597	71	1,244

	Automovil	Cami3/4n Liviano MB 711/37	Cami3/4n Mediano	Cami3/4n Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2023	280	19	17	44	421	53	834
	140	9	8	88	210	21	478
	420	29	25	133	631	74	1,312
2024	296	20	18	46	445	56	881
	148	10	9	92	223	22	504
	444	30	27	138	668	78	1,384
2025	313	21	19	48	471	58	930
	157	10	9	96	235	23	531
	470	31	28	144	706	82	1,461
2026	331	22	20	50	498	61	982
	166	11	10	100	249	25	559
	497	32	29	150	747	86	1,541
2027	350	22	21	52	527	64	1,037
	175	11	10	104	263	26	590
	525	33	31	157	790	90	1,627
2028	370	23	22	54	557	68	1,095
	185	11	11	109	278	27	622
	556	35	32	163	835	95	1,716
2029	392	24	23	57	589	71	1,156
	196	12	11	113	295	28	655
	588	36	34	170	884	99	1,811
2030	414	25	24	59	623	75	1,220
	207	12	12	118	312	30	691
	622	37	36	177	935	104	1,911
2031	438	26	25	62	659	78	1,289
	219	13	12	123	330	31	728
	658	39	38	185	989	110	2,017
Total	5,592	389	342	885	8,405	1,059	16,672
	2,595	174	154	1,619	3,901	391	8,833
	8,186	563	496	2,503	12,306	1,451	25,505

Tramo: Seccion 2

Alternativa: Alternativa TST

	Automovil	Cami³⁄ⁿ Liviano MB 711/37	Cami³⁄ⁿ Mediano	Cami³⁄ⁿ Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2009	155	10	41	54	232	31	524
	0	0	0	0	0	0	0
	155	10	41	54	232	31	524
2010	164	11	43	56	246	33	553
	0	0	0	0	0	0	0
	164	11	43	56	246	33	553
2011	173	11	45	59	260	35	583
	0	0	0	0	0	0	0
	173	11	45	59	260	35	583
2012	255	19	70	94	387	54	879
	51	4	13	44	77	8	198
	306	23	83	138	464	62	1,077
2013	270	20	74	98	409	57	927
	76	5	20	93	115	12	321
	345	25	93	191	524	69	1,248
2014	285	20	77	102	433	60	978
	103	7	27	153	156	17	463
	388	28	104	255	589	77	1,441
2015	302	21	81	106	458	63	1,031
	133	9	35	205	201	23	606
	435	30	116	312	659	85	1,637
2016	319	22	85	111	484	66	1,087
	160	11	42	222	242	26	702
	479	33	127	333	727	92	1,789
2017	338	23	89	116	512	69	1,147
	169	11	44	231	256	28	739
	506	34	133	347	768	96	1,885
2018	357	24	94	121	542	72	1,209
	179	12	46	241	271	29	777
	536	35	140	362	813	101	1,986
2019	378	25	99	126	573	76	1,275
	189	12	48	251	287	30	817
	566	37	147	377	860	106	2,093
2020	399	25	103	131	606	80	1,345
	200	12	50	262	303	32	860
	599	38	154	393	909	112	2,205
2021	422	26	109	137	641	84	1,419
	211	13	53	273	321	34	904
	634	39	162	410	962	117	2,323
2022	447	27	114	142	678	88	1,497
	223	13	56	285	339	35	951
	670	41	170	427	1,017	123	2,448

	Automovil	Cami3/4n Liviano MB 711/37	Cami3/4n Mediano	Cami3/4n Pesado Scania R1	Camionet a	Omnibus Interurban o	Total
2023	473	28	120	148	717	92	1,579
	236	14	58	297	359	37	1,001
	709	42	178	445	1,076	129	2,580
2024	500	29	126	155	759	97	1,665
	250	14	61	309	379	39	1,053
	750	44	187	464	1,138	136	2,719
2025	529	31	132	161	802	102	1,757
	264	15	64	323	401	41	1,108
	793	45	196	484	1,204	143	2,865
2026	559	32	139	168	849	107	1,853
	280	15	68	336	424	43	1,166
	839	47	206	504	1,273	150	3,019
2027	592	33	146	175	898	112	1,955
	296	16	71	350	449	45	1,227
	887	49	217	526	1,347	157	3,182
2028	626	34	153	183	950	118	2,063
	313	17	75	365	475	47	1,291
	938	51	227	548	1,424	165	3,354
2029	662	35	160	190	1,004	124	2,176
	331	17	78	381	502	50	1,359
	993	53	239	571	1,506	173	3,535
2030	700	37	168	198	1,062	130	2,296
	350	18	82	397	531	52	1,430
	1,050	55	251	595	1,593	182	3,726
2031	740	38	177	207	1,124	136	2,422
	370	19	86	414	562	55	1,505
	1,111	57	263	621	1,685	191	3,927
Total	9,644	582	2,444	3,039	14,627	1,885	32,221
	4,382	254	1,077	5,435	6,650	681	18,480
	14,026	836	3,521	8,474	21,278	2,566	50,701

ANEXO V

EVOLUCIÓN COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR Y COSTOS DE TIEMPO DE VIAJE POR KM Y TIPO DE VEHÍCULO

MT RUC Summary per veh-km by Vehicle

Study Name: **PY12**

Run Date: **26-06-2020**

Currency: **US Dollar**

Key in each cell: *1st row* = annual average Vehicle Operating Cost per veh-km
2nd row = annual average Travel Time Cost per veh-km
3rd row = annual average Road User Cost per veh-km

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-GB

Length: 5.33 km

Width: 8.00 m

Road Class: Rutas Nacionales

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2023	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2024	0.18	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.94
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.08
2025	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.09
2026	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.09
2027	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.09
2028	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2029	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2030	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.97
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.11
2031	0.19	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.98
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.12
2032	0.19	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.99
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.13
2033	0.19	0.53	0.73	1.38	1.39	1.05	0.00	0.00	1.44	0.30	7.01
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.38	1.39	1.05	0.00	0.00	1.44	0.40	7.15

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2034	0.18	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.94
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.08
2035	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.94
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.08
2036	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.09
2037	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.09
2038	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.09
2039	0.19	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2040	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2041	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.97
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.11
2042	0.19	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.98
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.12
2043	0.19	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.99
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.13

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
Total	4.93	14.88	20.62	39.16	39.68	29.72	0.00	0.00	41.05	8.22	198.26
	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	3.97
	6.06	14.88	20.62	39.16	39.68	29.72	0.00	0.00	41.05	11.06	202.22

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-GB

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 5.33 km

Width: 8.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2023	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2024	0.18	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.94
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.08
2025	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.94
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.08
2026	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.09

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.09
2028	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2029	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2030	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.97
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.11
2031	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.97
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.11
2032	0.19	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.98
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.12
2033	0.19	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.44	0.30	7.00
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.44	0.40	7.14
2034	0.18	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.94
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.08
2035	0.18	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.94
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.08
2036	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.09

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	7.09
2038	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.95
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.09
2039	0.18	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.36	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2040	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.96
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.37	1.38	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	7.10
2041	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.97
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.11
2042	0.19	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.98
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.38	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.12
2043	0.19	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	6.99
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	1.37	1.39	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	7.13
Total	4.93	14.88	20.61	39.15	39.67	29.71	0.00	0.00	41.03	8.22	198.20
	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	3.97
	6.06	14.88	20.61	39.15	39.67	29.71	0.00	0.00	41.03	11.05	202.17

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rigido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-GB

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 5.33 km

Width: 8.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2023	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2024	0.18	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	6.62
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	6.76
2025	0.18	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	6.63
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	6.77
2026	0.18	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	6.63
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	6.77

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.18	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	6.63
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	6.77
2028	0.18	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	6.64
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	6.78
2029	0.18	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	6.64
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	1.30	1.31	0.99	0.00	0.00	1.35	0.40	6.78
2030	0.18	0.50	0.69	1.30	1.32	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	6.64
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	1.30	1.32	0.99	0.00	0.00	1.35	0.40	6.78
2031	0.18	0.51	0.69	1.30	1.32	1.00	0.00	0.00	1.35	0.30	6.65
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	1.30	1.32	1.00	0.00	0.00	1.35	0.40	6.79
2032	0.18	0.51	0.69	1.30	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	6.65
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	1.30	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	6.79
2033	0.19	0.51	0.69	1.31	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	6.66
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	1.31	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	6.80
2034	0.19	0.51	0.69	1.31	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	6.67
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.69	1.31	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	6.81
2035	0.19	0.51	0.69	1.31	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	6.68
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.69	1.31	1.32	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	6.82
2036	0.19	0.51	0.70	1.31	1.33	1.00	0.00	0.00	1.37	0.30	6.70
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	1.31	1.33	1.00	0.00	0.00	1.37	0.40	6.84

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.51	0.70	1.32	1.33	1.01	0.00	0.00	1.37	0.30	6.72
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	1.32	1.33	1.01	0.00	0.00	1.37	0.40	6.86
2038	0.19	0.51	0.70	1.32	1.34	1.01	0.00	0.00	1.38	0.30	6.74
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	1.32	1.34	1.01	0.00	0.00	1.38	0.40	6.88
2039	0.19	0.51	0.70	1.33	1.34	1.02	0.00	0.00	1.38	0.30	6.77
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	1.33	1.34	1.02	0.00	0.00	1.38	0.40	6.91
2040	0.19	0.52	0.71	1.34	1.35	1.02	0.00	0.00	1.39	0.30	6.80
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.52	0.71	1.34	1.35	1.02	0.00	0.00	1.39	0.40	6.94
2041	0.19	0.52	0.71	1.34	1.36	1.03	0.00	0.00	1.39	0.30	6.83
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.52	0.71	1.34	1.36	1.03	0.00	0.00	1.39	0.40	6.97
2042	0.19	0.52	0.71	1.35	1.36	1.03	0.00	0.00	1.40	0.30	6.87
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.52	0.71	1.35	1.36	1.03	0.00	0.00	1.40	0.40	7.01
2043	0.19	0.51	0.70	1.33	1.34	1.02	0.00	0.00	1.38	0.30	6.78
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	1.33	1.34	1.02	0.00	0.00	1.38	0.40	6.92
Total	4.93	14.48	20.01	38.13	38.58	28.91	0.00	0.00	39.80	8.10	192.95
	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	3.96
	6.07	14.48	20.01	38.13	38.58	28.91	0.00	0.00	39.80	10.93	196.91

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-GB

Length: 5.33 km

Width: 8.00 m

Road Class: Rutas Nacionales

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.32	1.14	1.61	3.18	3.23	2.34	0.00	0.00	3.36	0.57	15.74
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.14	1.61	3.18	3.23	2.34	0.00	0.00	3.36	0.79	16.05
2023	0.33	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.58	16.31
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.81	16.62
2024	0.30	1.07	1.51	2.93	2.98	2.19	0.00	0.00	3.09	0.54	14.61
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.07	1.51	2.93	2.98	2.19	0.00	0.00	3.09	0.75	14.90
2025	0.32	1.13	1.60	3.17	3.22	2.33	0.00	0.00	3.34	0.56	15.69
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.13	1.60	3.17	3.22	2.33	0.00	0.00	3.34	0.78	16.00
2026	0.33	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.58	16.31
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.81	16.63

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.31	1.07	1.51	2.95	2.99	2.20	0.00	0.00	3.10	0.54	14.66
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.07	1.51	2.95	2.99	2.20	0.00	0.00	3.10	0.75	14.96
2028	0.32	1.14	1.61	3.19	3.24	2.34	0.00	0.00	3.37	0.57	15.78
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.14	1.61	3.19	3.24	2.34	0.00	0.00	3.37	0.79	16.09
2029	0.33	1.18	1.66	3.33	3.38	2.42	0.00	0.00	3.51	0.58	16.40
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.18	1.66	3.33	3.38	2.42	0.00	0.00	3.51	0.81	16.72
2030	0.31	1.08	1.52	2.97	3.01	2.21	0.00	0.00	3.13	0.54	14.77
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.08	1.52	2.97	3.01	2.21	0.00	0.00	3.13	0.75	15.06
2031	0.32	1.15	1.62	3.22	3.27	2.36	0.00	0.00	3.39	0.57	15.90
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.15	1.62	3.22	3.27	2.36	0.00	0.00	3.39	0.79	16.21
2032	0.33	1.18	1.67	3.35	3.40	2.43	0.00	0.00	3.53	0.58	16.48
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.18	1.67	3.35	3.40	2.43	0.00	0.00	3.53	0.81	16.80
2033	0.31	1.08	1.53	2.99	3.04	2.23	0.00	0.00	3.15	0.54	14.87
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.08	1.53	2.99	3.04	2.23	0.00	0.00	3.15	0.76	15.17
2034	0.32	1.15	1.63	3.25	3.30	2.37	0.00	0.00	3.42	0.57	16.02
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.15	1.63	3.25	3.30	2.37	0.00	0.00	3.42	0.80	16.33
2035	0.33	1.19	1.68	3.36	3.41	2.44	0.00	0.00	3.54	0.59	16.54
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.19	1.68	3.36	3.41	2.44	0.00	0.00	3.54	0.82	16.86
2036	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.18	0.55	14.98
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.18	0.76	15.27

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.32	1.16	1.64	3.27	3.32	2.39	0.00	0.00	3.45	0.58	16.13
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.16	1.64	3.27	3.32	2.39	0.00	0.00	3.45	0.80	16.45
2038	0.33	1.19	1.68	3.37	3.42	2.45	0.00	0.00	3.55	0.59	16.60
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.19	1.68	3.37	3.42	2.45	0.00	0.00	3.55	0.82	16.92
2039	0.31	1.10	1.55	3.04	3.08	2.25	0.00	0.00	3.20	0.55	15.07
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.40	1.10	1.55	3.04	3.08	2.25	0.00	0.00	3.20	0.76	15.37
2040	0.33	1.17	1.65	3.30	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.58	16.24
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.65	3.30	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.80	16.56
2041	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2042	0.33	1.17	1.65	3.29	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.58	16.23
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.65	3.29	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.80	16.55
2043	0.31	1.09	1.54	3.02	3.07	2.24	0.00	0.00	3.18	0.55	15.00
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.02	3.07	2.24	0.00	0.00	3.18	0.76	15.30
Total	7.62	27.10	38.25	75.67	76.85	55.65	0.00	0.00	79.75	13.49	374.39
	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26	7.37
	9.73	27.10	38.25	75.67	76.85	55.65	0.00	0.00	79.75	18.75	381.75

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-N
 Length: 2.63 km

Width: 8.00 m

Road Class: Rutas Nacionales

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.52	8.37
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.29
	0.38	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.73	8.65
2021	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2022	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2023	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2024	0.18	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.20
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2025	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2026	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.35

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2028	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2029	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2030	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2031	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2032	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.23
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.37
2033	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.44	0.30	4.24
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.44	0.40	4.38
2034	0.18	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.20
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2035	0.18	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.20
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2036	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.35

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.35
2038	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2039	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2040	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2041	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2042	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2043	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.23
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.37
Total	4.91	14.78	20.47	0.00	0.00	29.51	0.00	0.00	40.67	8.18	118.53
	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82	3.95
	6.04	14.78	20.47	0.00	0.00	29.51	0.00	0.00	40.67	11.00	122.48

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-N
 Length: 2.63 km

Width: 8.00 m

Road Class: Rutas Nacionales
 Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.52	8.37
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.29
	0.38	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.73	8.65
2021	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2022	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2023	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2024	0.18	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.20
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2025	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.20
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2026	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.35

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2028	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2029	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2030	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2031	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2032	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.23
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.37
2033	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.23
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.37
2034	0.18	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.20
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2035	0.18	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.20
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.34
2036	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.35

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.42	0.40	4.35
2038	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2039	0.18	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.21
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.35
2040	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2041	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.53	0.73	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2042	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.22
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.36
2043	0.19	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	4.23
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.53	0.73	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	1.43	0.40	4.37
Total	4.91	14.78	20.47	0.00	0.00	29.51	0.00	0.00	40.67	8.18	118.52
	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82	3.95
	6.04	14.78	20.47	0.00	0.00	29.51	0.00	0.00	40.67	11.00	122.46

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rigido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-N
 Length: 2.63 km

Width: 8.00 m

Road Class: Rutas Nacionales

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.52	8.37
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.29
	0.38	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.73	8.65
2021	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2022	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2023	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2024	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.01
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	4.15
2025	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.01
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	4.15
2026	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.02
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	4.15

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.02
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	4.16
2028	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.02
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	4.16
2029	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.02
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	4.16
2030	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.02
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.39	4.16
2031	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.02
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.40	4.16
2032	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.30	4.02
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.35	0.40	4.16
2033	0.18	0.50	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.35	0.30	4.03
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.50	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.35	0.40	4.17
2034	0.18	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.03
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.17
2035	0.18	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.03
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.17
2036	0.19	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.04
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.17

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.04
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.18
2038	0.19	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.05
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.18
2039	0.19	0.51	0.70	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.05
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.19
2040	0.19	0.51	0.70	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.37	0.30	4.06
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.37	0.40	4.20
2041	0.19	0.51	0.70	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.37	0.30	4.07
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.23	0.51	0.70	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.37	0.40	4.21
2042	0.18	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.03
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.17
2043	0.19	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.30	4.03
	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
	0.22	0.51	0.69	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.36	0.40	4.17
Total	4.91	14.32	19.78	0.00	0.00	28.56	0.00	0.00	39.25	8.04	114.86
	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	3.94
	6.03	14.32	19.78	0.00	0.00	28.56	0.00	0.00	39.25	10.86	118.80

Section: PY12-NINFA
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-N Road Class: Rutas Nacionales
 Length: 2.63 km Width: 8.00 m Rise+Fall: 10.00 m/km Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.52	8.37
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.29
	0.38	1.03	1.45	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	2.95	0.73	8.65
2021	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.92
2022	0.31	1.10	1.55	0.00	0.00	2.25	0.00	0.00	3.20	0.55	8.95
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.40	1.10	1.55	0.00	0.00	2.25	0.00	0.00	3.20	0.76	9.25
2023	0.32	1.13	1.59	0.00	0.00	2.32	0.00	0.00	3.32	0.56	9.23
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.40	1.13	1.59	0.00	0.00	2.32	0.00	0.00	3.32	0.78	9.54
2024	0.32	1.15	1.63	0.00	0.00	2.37	0.00	0.00	3.41	0.57	9.45
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.15	1.63	0.00	0.00	2.37	0.00	0.00	3.41	0.79	9.76
2025	0.33	1.17	1.65	0.00	0.00	2.40	0.00	0.00	3.48	0.58	9.61
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.65	0.00	0.00	2.40	0.00	0.00	3.48	0.80	9.93
2026	0.33	1.18	1.67	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	3.53	0.58	9.73
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.18	1.67	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	3.53	0.81	10.05

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.30	1.05	1.49	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	3.04	0.53	8.58
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.05	1.49	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	3.04	0.74	8.87
2028	0.31	1.10	1.55	0.00	0.00	2.26	0.00	0.00	3.21	0.55	8.99
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.40	1.10	1.55	0.00	0.00	2.26	0.00	0.00	3.21	0.76	9.29
2029	0.32	1.13	1.60	0.00	0.00	2.33	0.00	0.00	3.34	0.56	9.29
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.13	1.60	0.00	0.00	2.33	0.00	0.00	3.34	0.78	9.60
2030	0.32	1.16	1.64	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	3.44	0.57	9.51
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.16	1.64	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	3.44	0.80	9.82
2031	0.33	1.18	1.66	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00	3.51	0.58	9.67
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.18	1.66	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00	3.51	0.81	9.99
2032	0.30	1.05	1.48	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	3.03	0.53	8.56
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.05	1.48	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	3.03	0.74	8.85
2033	0.31	1.10	1.56	0.00	0.00	2.26	0.00	0.00	3.22	0.55	9.01
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.40	1.10	1.56	0.00	0.00	2.26	0.00	0.00	3.22	0.77	9.31
2034	0.32	1.14	1.61	0.00	0.00	2.34	0.00	0.00	3.36	0.57	9.33
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.14	1.61	0.00	0.00	2.34	0.00	0.00	3.36	0.79	9.64
2035	0.32	1.16	1.64	0.00	0.00	2.39	0.00	0.00	3.46	0.58	9.55
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.41	1.16	1.64	0.00	0.00	2.39	0.00	0.00	3.46	0.80	9.87
2036	0.33	1.18	1.67	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	3.52	0.58	9.71
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.18	1.67	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	3.52	0.81	10.03

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.30	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.53	8.62
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.06	1.49	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	3.06	0.74	8.91
2038	0.31	1.11	1.57	0.00	0.00	2.28	0.00	0.00	3.26	0.55	9.09
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.30
	0.40	1.11	1.57	0.00	0.00	2.28	0.00	0.00	3.26	0.77	9.39
2039	0.32	1.15	1.62	0.00	0.00	2.36	0.00	0.00	3.39	0.57	9.41
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.15	1.62	0.00	0.00	2.36	0.00	0.00	3.39	0.79	9.72
2040	0.33	1.17	1.65	0.00	0.00	2.41	0.00	0.00	3.49	0.58	9.63
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.65	0.00	0.00	2.41	0.00	0.00	3.49	0.81	9.95
2041	0.33	1.19	1.68	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	3.54	0.59	9.76
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.19	1.68	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	3.54	0.82	10.09
2042	0.30	1.07	1.50	0.00	0.00	2.19	0.00	0.00	3.09	0.54	8.69
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.07	1.50	0.00	0.00	2.19	0.00	0.00	3.09	0.75	8.98
2043	0.32	1.12	1.58	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00	3.29	0.56	9.17
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.30
	0.40	1.12	1.58	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00	3.29	0.78	9.48
Total	7.59	26.95	38.03	0.00	0.00	55.34	0.00	0.00	79.20	13.43	220.54
	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.24	7.33
	9.68	26.95	38.03	0.00	0.00	55.34	0.00	0.00	79.20	18.67	227.87

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T2

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 3.84 km

Width: 6.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.27	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	0.97	1.31	1.89	0.47	9.93
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	2.33	2.66	1.89	0.75	13.03
2021	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2022	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2023	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	7.29
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	8.27
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.30
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.28
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.31
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.29

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.74	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.32
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.30
2028	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	8.31
2029	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	7.35
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	1.19	1.33	1.47	0.37	8.34
2030	0.19	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	0.71	0.95	1.47	0.30	7.39
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	1.20	1.34	1.47	0.38	8.37
2031	0.19	0.54	0.75	1.43	0.00	1.08	0.72	0.96	1.49	0.30	7.45
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	0.00	1.08	1.21	1.35	1.49	0.38	8.44
2032	0.19	0.54	0.75	1.44	0.00	1.09	0.72	0.97	1.50	0.30	7.50
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	0.00	1.09	1.22	1.36	1.50	0.38	8.49
2033	0.19	0.55	0.76	1.45	0.00	1.10	0.74	0.99	1.51	0.31	7.59
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.45	0.00	1.10	1.23	1.38	1.51	0.38	8.58
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.29
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.18	1.32	1.46	0.37	8.27
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.30
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.28
2036	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.30
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.29

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.31
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.29
2038	0.19	0.53	0.74	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.32
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.30
2039	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	8.31
2040	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	0.70	0.94	1.47	0.30	7.34
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	1.19	1.33	1.47	0.37	8.33
2041	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	7.37
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	1.20	1.33	1.47	0.38	8.35
2042	0.19	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	0.71	0.94	1.47	0.30	7.38
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	1.20	1.34	1.47	0.38	8.37
2043	0.19	0.54	0.75	1.42	0.00	1.08	0.71	0.96	1.48	0.30	7.44
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.42	0.00	1.08	1.21	1.35	1.48	0.38	8.42
Total	4.93	13.65	18.80	35.65	0.00	27.17	18.04	24.14	37.03	7.93	187.33
	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.24	13.26	0.00	2.57	32.11
	5.97	13.65	18.80	35.65	0.00	27.17	33.28	37.40	37.03	10.50	219.44

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T2

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 3.84 km

Width: 6.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.27	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	0.97	1.31	1.89	0.47	9.93
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	2.33	2.66	1.89	0.75	13.03
2021	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2022	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2023	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	7.29
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	8.27
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.30
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.28
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.30
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.29

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.31
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.30
2028	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.32
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.31
2029	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	0.70	0.94	1.46	0.30	7.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	8.32
2030	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	7.36
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	1.20	1.33	1.47	0.37	8.34
2031	0.19	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	0.71	0.95	1.48	0.30	7.40
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	1.20	1.34	1.48	0.38	8.39
2032	0.19	0.54	0.75	1.43	0.00	1.08	0.72	0.96	1.49	0.30	7.47
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	0.00	1.08	1.21	1.36	1.49	0.38	8.46
2033	0.19	0.54	0.75	1.44	0.00	1.09	0.72	0.97	1.49	0.30	7.50
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	0.00	1.09	1.22	1.36	1.49	0.38	8.49
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	7.29
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	8.27
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.29
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.28
2036	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.30
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.28

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.30
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.29
2038	0.19	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.31
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.29
2039	0.19	0.53	0.74	1.40	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.32
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	0.00	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	8.30
2040	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	7.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	8.31
2041	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	0.70	0.94	1.47	0.30	7.34
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.06	1.19	1.33	1.47	0.37	8.33
2042	0.19	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	7.36
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	0.00	1.07	1.20	1.33	1.47	0.38	8.35
2043	0.19	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	0.71	0.95	1.48	0.30	7.40
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	0.00	1.07	1.20	1.34	1.48	0.38	8.39
Total	4.93	13.63	18.77	35.59	0.00	27.12	17.99	24.07	36.96	7.92	186.98
	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.23	13.26	0.00	2.57	32.10
	5.97	13.63	18.77	35.59	0.00	27.12	33.22	37.33	36.96	10.49	219.08

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T2

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 3.84 km

Width: 6.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.27	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	0.97	1.31	1.89	0.47	9.93
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	2.33	2.66	1.89	0.75	13.03
2021	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2022	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2023	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2024	0.19	0.51	0.69	1.34	0.00	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	6.97
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.69	1.34	0.00	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	7.92
2025	0.19	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	6.98
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	7.93
2026	0.19	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	6.98
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	7.94

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	6.99
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	7.94
2028	0.19	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	6.99
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	7.94
2029	0.19	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	7.00
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	7.95
2030	0.19	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	7.00
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	0.00	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	7.96
2031	0.19	0.51	0.70	1.35	0.00	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	7.01
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	0.00	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	7.96
2032	0.19	0.51	0.70	1.35	0.00	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	7.02
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	0.00	1.01	1.14	1.29	1.39	0.37	7.97
2033	0.19	0.51	0.70	1.35	0.00	1.02	0.68	0.91	1.39	0.29	7.03
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	0.00	1.02	1.15	1.29	1.39	0.37	7.98
2034	0.19	0.51	0.70	1.35	0.00	1.02	0.68	0.91	1.39	0.29	7.04
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	0.00	1.02	1.15	1.29	1.39	0.37	8.00
2035	0.19	0.51	0.70	1.35	0.00	1.02	0.68	0.91	1.40	0.29	7.06
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	0.00	1.02	1.15	1.29	1.40	0.37	8.01
2036	0.19	0.51	0.70	1.36	0.00	1.02	0.68	0.92	1.40	0.29	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.36	0.00	1.02	1.15	1.30	1.40	0.37	8.03

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.51	0.71	1.36	0.00	1.03	0.69	0.92	1.40	0.29	7.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.71	1.36	0.00	1.03	1.16	1.30	1.40	0.37	8.06
2038	0.19	0.51	0.71	1.37	0.00	1.03	0.69	0.93	1.41	0.29	7.13
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.71	1.37	0.00	1.03	1.16	1.31	1.41	0.37	8.08
2039	0.19	0.52	0.71	1.37	0.00	1.03	0.69	0.93	1.41	0.30	7.15
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.71	1.37	0.00	1.03	1.16	1.31	1.41	0.37	8.11
2040	0.19	0.52	0.71	1.37	0.00	1.04	0.70	0.94	1.42	0.30	7.18
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.71	1.37	0.00	1.04	1.17	1.32	1.42	0.37	8.14
2041	0.19	0.52	0.71	1.38	0.00	1.04	0.70	0.94	1.42	0.30	7.21
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.71	1.38	0.00	1.04	1.17	1.32	1.42	0.37	8.16
2042	0.19	0.52	0.72	1.38	0.00	1.04	0.70	0.95	1.43	0.30	7.24
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.72	1.38	0.00	1.04	1.18	1.33	1.43	0.37	8.19
2043	0.19	0.51	0.71	1.36	0.00	1.03	0.69	0.92	1.41	0.29	7.11
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.51	0.71	1.36	0.00	1.03	1.16	1.31	1.41	0.37	8.07
Total	4.93	13.18	18.07	34.51	0.00	26.22	17.55	23.60	35.60	7.77	181.43
	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.83	13.04	0.00	2.55	31.46
	5.97	13.18	18.07	34.51	0.00	26.22	32.38	36.64	35.60	10.32	212.89

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T2

Length: 3.84 km

Width: 6.00 m

Road Class: Rutas Nacionales

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.27	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	0.97	1.31	1.89	0.47	9.93
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.73	1.00	1.84	0.00	1.44	2.33	2.66	1.89	0.75	13.03
2021	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.07
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.17
2022	0.28	0.75	1.02	1.89	0.00	1.48	1.01	1.37	1.95	0.48	10.23
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.75	1.02	1.89	0.00	1.48	2.37	2.73	1.95	0.75	13.33
2023	0.28	0.76	1.04	1.92	0.00	1.51	1.03	1.40	1.98	0.48	10.39
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.76	1.04	1.92	0.00	1.51	2.39	2.76	1.98	0.76	13.49
2024	0.28	0.77	1.05	1.95	0.00	1.53	1.06	1.44	2.01	0.48	10.58
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.77	1.05	1.95	0.00	1.53	2.41	2.80	2.01	0.76	13.68
2025	0.28	0.78	1.07	1.98	0.00	1.56	1.08	1.48	2.04	0.49	10.76
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.78	1.07	1.98	0.00	1.56	2.44	2.83	2.04	0.76	13.85
2026	0.28	0.80	1.09	2.01	0.00	1.58	1.10	1.52	2.08	0.49	10.95
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.80	1.09	2.01	0.00	1.58	2.46	2.87	2.08	0.77	14.05

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.29	0.81	1.10	2.05	0.00	1.61	1.13	1.56	2.12	0.50	11.17
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.40	0.81	1.10	2.05	0.00	1.61	2.48	2.92	2.12	0.77	14.26
2028	0.29	0.82	1.12	2.09	0.00	1.65	1.16	1.61	2.16	0.50	11.40
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.40	0.82	1.12	2.09	0.00	1.65	2.51	2.97	2.16	0.78	14.50
2029	0.27	0.72	0.97	1.79	0.00	1.41	0.94	1.26	1.85	0.47	9.68
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.72	0.97	1.79	0.00	1.41	2.29	2.61	1.85	0.74	12.78
2030	0.27	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	0.94	1.26	1.85	0.47	9.69
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	2.29	2.62	1.85	0.74	12.79
2031	0.27	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	0.94	1.26	1.85	0.47	9.69
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	2.29	2.62	1.85	0.74	12.79
2032	0.27	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	0.94	1.26	1.85	0.47	9.70
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	2.30	2.62	1.85	0.74	12.80
2033	0.27	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	0.94	1.26	1.86	0.47	9.71
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	2.30	2.62	1.86	0.74	12.81
2034	0.27	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	0.94	1.27	1.86	0.47	9.73
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.72	0.98	1.80	0.00	1.41	2.30	2.62	1.86	0.74	12.82
2035	0.27	0.72	0.98	1.81	0.00	1.42	0.95	1.27	1.86	0.47	9.75
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.72	0.98	1.81	0.00	1.42	2.30	2.63	1.86	0.74	12.85
2036	0.27	0.73	0.99	1.82	0.00	1.43	0.95	1.28	1.87	0.47	9.81
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.38	0.73	0.99	1.82	0.00	1.43	2.31	2.64	1.87	0.75	12.90

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.27	0.73	0.99	1.83	0.00	1.43	0.96	1.29	1.88	0.47	9.86
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.73	0.99	1.83	0.00	1.43	2.32	2.65	1.88	0.75	12.96
2038	0.28	0.74	1.00	1.84	0.00	1.44	0.97	1.31	1.90	0.47	9.95
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.00	1.84	0.00	1.44	2.33	2.67	1.90	0.75	13.05
2039	0.28	0.74	1.00	1.85	0.00	1.45	0.98	1.32	1.91	0.47	10.01
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.00	1.85	0.00	1.45	2.34	2.68	1.91	0.75	13.11
2040	0.28	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	0.99	1.34	1.92	0.47	10.08
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.74	1.01	1.86	0.00	1.46	2.35	2.69	1.92	0.75	13.18
2041	0.28	0.75	1.02	1.88	0.00	1.48	1.00	1.36	1.94	0.48	10.17
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.75	1.02	1.88	0.00	1.48	2.36	2.71	1.94	0.75	13.27
2042	0.28	0.76	1.03	1.90	0.00	1.49	1.02	1.38	1.96	0.48	10.28
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.76	1.03	1.90	0.00	1.49	2.37	2.73	1.96	0.75	13.38
2043	0.28	0.76	1.04	1.91	0.00	1.50	1.03	1.40	1.98	0.48	10.38
	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.36	0.00	0.28	3.10
	0.39	0.76	1.04	1.91	0.00	1.50	2.39	2.75	1.98	0.76	13.48
Total	6.65	17.96	24.41	45.07	0.00	35.40	24.03	32.55	46.48	11.42	243.97
	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.53	32.53	0.00	6.65	74.37
	9.31	17.96	24.41	45.07	0.00	35.40	56.57	65.08	46.48	18.06	318.34

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T3

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 3.17 km

Width: 6.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.21	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	0.79	1.06	1.56	0.36	9.59
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	1.61	1.87	1.56	0.52	11.45
2021	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2022	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2023	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	9.68
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.70
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.71

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.74
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.72
2028	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.94	1.47	0.30	8.76
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.47	0.37	9.75
2029	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	8.78
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	1.20	1.33	1.47	0.37	9.77
2030	0.19	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	0.71	0.95	1.48	0.30	8.83
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	1.20	1.34	1.48	0.38	9.82
2031	0.19	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	0.72	0.96	1.49	0.30	8.90
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	1.21	1.35	1.49	0.38	9.89
2032	0.19	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	0.73	0.97	1.50	0.31	8.97
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	1.22	1.37	1.50	0.38	9.96
2033	0.19	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	0.74	0.99	1.51	0.31	9.04
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	1.23	1.38	1.51	0.38	10.04
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.46	0.37	9.69
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.70
2036	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.75
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	9.74

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	0.71	0.95	1.48	0.30	8.83
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	1.20	1.34	1.48	0.38	9.82
2038	0.19	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	0.72	0.96	1.49	0.30	8.89
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	1.21	1.35	1.49	0.38	9.88
2039	0.19	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	0.73	0.97	1.50	0.31	8.97
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	1.22	1.37	1.50	0.38	9.96
2040	0.19	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	0.73	0.98	1.51	0.31	9.02
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	1.23	1.37	1.51	0.38	10.01
2041	0.19	0.55	0.76	1.46	1.47	1.10	0.74	1.00	1.52	0.31	9.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.46	1.47	1.10	1.24	1.39	1.52	0.38	10.10
2042	0.19	0.55	0.77	1.47	1.48	1.11	0.75	1.01	1.53	0.31	9.16
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.77	1.47	1.48	1.11	1.25	1.40	1.53	0.38	10.15
2043	0.19	0.56	0.77	1.48	1.49	1.12	0.76	1.02	1.54	0.31	9.24
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.40	0.00	0.07	1.00
	0.22	0.56	0.77	1.48	1.49	1.12	1.26	1.42	1.54	0.38	10.24
Total	4.68	13.18	18.19	34.57	34.88	26.29	17.50	23.46	35.98	7.51	216.24
	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.14	11.08	0.00	2.12	27.20
	5.55	13.18	18.19	34.57	34.88	26.29	30.63	34.54	35.98	9.63	243.44

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T3

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 3.17 km

Width: 6.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.21	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	0.79	1.06	1.56	0.36	9.59
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	1.61	1.87	1.56	0.52	11.45
2021	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2022	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2023	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	9.68
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.69
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.70

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.73
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.72
2028	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.75
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	9.74
2029	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	8.77
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	1.19	1.33	1.47	0.37	9.75
2030	0.19	0.54	0.74	1.41	1.43	1.07	0.71	0.94	1.47	0.30	8.80
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.41	1.43	1.07	1.20	1.33	1.47	0.38	9.78
2031	0.19	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	0.71	0.95	1.48	0.30	8.84
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	1.20	1.34	1.48	0.38	9.83
2032	0.19	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	0.72	0.96	1.49	0.30	8.91
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	1.21	1.35	1.49	0.38	9.90
2033	0.19	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	0.73	0.97	1.50	0.31	8.98
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	1.22	1.37	1.50	0.38	9.97
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.46	0.37	9.68
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.70
2036	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.75
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	9.73

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	0.71	0.95	1.47	0.30	8.82
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	1.20	1.34	1.47	0.38	9.80
2038	0.19	0.54	0.75	1.42	1.44	1.08	0.71	0.95	1.48	0.30	8.87
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.42	1.44	1.08	1.21	1.35	1.48	0.38	9.85
2039	0.19	0.54	0.75	1.43	1.45	1.09	0.72	0.97	1.49	0.30	8.94
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	1.45	1.09	1.22	1.36	1.49	0.38	9.93
2040	0.19	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	0.73	0.97	1.50	0.31	8.98
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	1.22	1.37	1.50	0.38	9.97
2041	0.19	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	0.74	0.99	1.51	0.31	9.05
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	1.23	1.38	1.51	0.38	10.04
2042	0.19	0.55	0.76	1.46	1.47	1.10	0.74	0.99	1.52	0.31	9.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.46	1.47	1.10	1.24	1.39	1.52	0.38	10.09
2043	0.19	0.55	0.77	1.47	1.48	1.11	0.75	1.01	1.53	0.31	9.17
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	1.00
	0.22	0.55	0.77	1.47	1.48	1.11	1.25	1.40	1.53	0.38	10.17
Total	4.68	13.15	18.15	34.49	34.80	26.23	17.43	23.36	35.89	7.50	215.68
	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.13	11.08	0.00	2.12	27.18
	5.54	13.15	18.15	34.49	34.80	26.23	30.56	34.44	35.89	9.62	242.87

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T3

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 3.17 km

Width: 6.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.21	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	0.79	1.06	1.56	0.36	9.59
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	1.61	1.87	1.56	0.52	11.45
2021	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2022	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2023	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2024	0.19	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.32
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.27
2025	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.28
2026	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.28

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.34
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.29
2028	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.34
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.29
2029	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.34
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.29
2030	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	8.35
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	9.30
2031	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	8.36
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	9.31
2032	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	8.36
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	9.32
2033	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	8.37
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	9.32
2034	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.67	0.91	1.39	0.29	8.38
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	1.14	1.29	1.39	0.37	9.34
2035	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	0.68	0.91	1.39	0.29	8.40
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	1.15	1.29	1.39	0.37	9.35
2036	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	0.68	0.91	1.40	0.29	8.41
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	1.15	1.29	1.40	0.37	9.37

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	0.68	0.91	1.40	0.29	8.43
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	1.15	1.30	1.40	0.37	9.39
2038	0.19	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	0.68	0.92	1.40	0.29	8.46
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	1.15	1.30	1.40	0.37	9.41
2039	0.19	0.51	0.71	1.36	1.37	1.03	0.69	0.92	1.41	0.29	8.49
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.71	1.36	1.37	1.03	1.16	1.30	1.41	0.37	9.44
2040	0.19	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	0.69	0.93	1.41	0.30	8.51
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	1.16	1.31	1.41	0.37	9.47
2041	0.19	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	0.69	0.93	1.41	0.30	8.54
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	1.17	1.32	1.41	0.37	9.50
2042	0.19	0.52	0.71	1.38	1.39	1.04	0.70	0.94	1.42	0.30	8.57
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.71	1.38	1.39	1.04	1.17	1.32	1.42	0.37	9.53
2043	0.19	0.51	0.70	1.35	1.37	1.02	0.68	0.91	1.40	0.29	8.43
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.37	1.02	1.15	1.29	1.40	0.37	9.38
Total	4.67	12.58	17.29	33.08	33.35	25.06	16.74	22.51	34.18	7.30	206.77
	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.69	10.84	0.00	2.10	26.49
	5.53	12.58	17.29	33.08	33.35	25.06	29.42	33.35	34.18	9.41	233.26

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T3

Length: 3.17 km

Width: 6.00 m

Road Class: Rutas Nacionales

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.21	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	0.79	1.06	1.56	0.36	9.59
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	1.61	1.87	1.56	0.52	11.45
2021	0.21	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	0.80	1.08	1.58	0.36	9.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.60	0.82	1.52	1.54	1.19	1.62	1.89	1.58	0.52	11.56
2022	0.21	0.61	0.83	1.54	1.56	1.20	0.82	1.11	1.60	0.36	9.83
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.61	0.83	1.54	1.56	1.20	1.64	1.91	1.60	0.53	11.69
2023	0.21	0.61	0.84	1.56	1.57	1.21	0.83	1.13	1.62	0.36	9.95
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.61	0.84	1.56	1.57	1.21	1.65	1.93	1.62	0.53	11.81
2024	0.21	0.62	0.85	1.58	1.60	1.23	0.85	1.15	1.64	0.37	10.10
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.62	0.85	1.58	1.60	1.23	1.67	1.96	1.64	0.53	11.96
2025	0.22	0.63	0.86	1.60	1.61	1.25	0.86	1.17	1.66	0.37	10.22
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.63	0.86	1.60	1.61	1.25	1.68	1.98	1.66	0.53	12.08
2026	0.22	0.63	0.87	1.62	1.63	1.26	0.88	1.20	1.68	0.37	10.36
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.63	0.87	1.62	1.63	1.26	1.70	2.01	1.68	0.54	12.22

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.22	0.64	0.88	1.64	1.66	1.28	0.89	1.23	1.71	0.37	10.52
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.64	0.88	1.64	1.66	1.28	1.72	2.03	1.71	0.54	12.38
2028	0.22	0.65	0.90	1.67	1.68	1.30	0.91	1.26	1.73	0.38	10.70
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.29	0.65	0.90	1.67	1.68	1.30	1.74	2.06	1.73	0.54	12.56
2029	0.22	0.66	0.91	1.69	1.71	1.32	0.93	1.28	1.76	0.38	10.85
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.29	0.66	0.91	1.69	1.71	1.32	1.75	2.09	1.76	0.54	12.71
2030	0.22	0.67	0.92	1.72	1.73	1.34	0.94	1.31	1.78	0.38	11.02
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.81	0.00	0.17	1.87
	0.29	0.67	0.92	1.72	1.73	1.34	1.77	2.12	1.78	0.55	12.88
2031	0.22	0.68	0.93	1.74	1.76	1.36	0.96	1.34	1.81	0.39	11.19
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.81	0.00	0.17	1.87
	0.29	0.68	0.93	1.74	1.76	1.36	1.79	2.15	1.81	0.55	13.06
2032	0.23	0.69	0.95	1.77	1.79	1.38	0.98	1.38	1.84	0.39	11.40
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.81	0.00	0.17	1.87
	0.29	0.69	0.95	1.77	1.79	1.38	1.81	2.18	1.84	0.56	13.26
2033	0.21	0.58	0.79	1.46	1.48	1.14	0.76	1.02	1.52	0.35	9.32
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.27	0.58	0.79	1.46	1.48	1.14	1.58	1.83	1.52	0.52	11.17
2034	0.21	0.58	0.79	1.47	1.48	1.14	0.76	1.02	1.52	0.35	9.33
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.27	0.58	0.79	1.47	1.48	1.14	1.58	1.83	1.52	0.52	11.18
2035	0.21	0.58	0.79	1.47	1.48	1.14	0.76	1.02	1.53	0.35	9.33
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.27	0.58	0.79	1.47	1.48	1.14	1.58	1.83	1.53	0.52	11.19
2036	0.21	0.58	0.79	1.47	1.48	1.14	0.76	1.02	1.53	0.35	9.34
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.27	0.58	0.79	1.47	1.48	1.14	1.58	1.83	1.53	0.52	11.20

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.21	0.58	0.80	1.47	1.48	1.14	0.76	1.02	1.53	0.35	9.35
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.27	0.58	0.80	1.47	1.48	1.14	1.58	1.83	1.53	0.52	11.20
2038	0.21	0.58	0.80	1.47	1.49	1.15	0.76	1.02	1.53	0.35	9.35
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.27	0.58	0.80	1.47	1.49	1.15	1.58	1.83	1.53	0.52	11.21
2039	0.21	0.58	0.80	1.47	1.49	1.15	0.76	1.02	1.53	0.35	9.37
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.58	0.80	1.47	1.49	1.15	1.58	1.83	1.53	0.52	11.23
2040	0.21	0.58	0.80	1.48	1.49	1.15	0.76	1.03	1.54	0.36	9.39
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.58	0.80	1.48	1.49	1.15	1.58	1.84	1.54	0.52	11.25
2041	0.21	0.59	0.80	1.48	1.50	1.15	0.77	1.03	1.54	0.36	9.43
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.59	0.80	1.48	1.50	1.15	1.59	1.84	1.54	0.52	11.29
2042	0.21	0.59	0.81	1.49	1.51	1.16	0.77	1.04	1.55	0.36	9.48
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.59	0.81	1.49	1.51	1.16	1.59	1.85	1.55	0.52	11.34
2043	0.21	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	0.78	1.06	1.56	0.36	9.57
	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.81	0.00	0.16	1.86
	0.28	0.59	0.81	1.50	1.52	1.17	1.60	1.87	1.56	0.52	11.43
Total	5.12	14.68	20.15	37.37	37.76	29.14	19.81	27.02	38.86	8.75	238.66
	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.75	19.37	0.00	3.96	44.66
	6.71	14.68	20.15	37.37	37.76	29.14	39.57	46.39	38.86	12.70	283.33

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T4 Road Class: Rutas Nacionales
 Length: 134.77 km Width: 8.00 m Rise+Fall: 10.00 m/km Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	1.53	2.27	3.02	0.53	18.11
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.05	0.00	0.21	2.44
	0.38	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	2.62	3.33	3.02	0.74	20.54
2021	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.42
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2022	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.42
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2023	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.43
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	9.68
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.69
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.69

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.70
2028	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.71
2029	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.73
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.72
2030	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.74
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	9.73
2031	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.94	1.46	0.30	8.75
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	9.74
2032	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	8.77
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	1.19	1.33	1.47	0.37	9.76
2033	0.19	0.54	0.74	1.41	1.43	1.07	0.71	0.94	1.47	0.30	8.80
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.41	1.43	1.07	1.20	1.33	1.47	0.38	9.78
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	9.68
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.69
2036	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.74
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.72

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	8.79
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	1.20	1.33	1.47	0.37	9.77
2038	0.19	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	0.71	0.95	1.47	0.30	8.82
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	1.20	1.34	1.47	0.38	9.80
2039	0.19	0.54	0.75	1.42	1.44	1.08	0.71	0.95	1.48	0.30	8.87
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.42	1.44	1.08	1.21	1.35	1.48	0.38	9.86
2040	0.19	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	0.72	0.96	1.49	0.30	8.90
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	1.21	1.35	1.49	0.38	9.89
2041	0.19	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	0.72	0.97	1.50	0.30	8.96
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	1.22	1.36	1.50	0.38	9.95
2042	0.19	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	0.73	0.98	1.50	0.31	8.99
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	1.22	1.37	1.50	0.38	9.98
2043	0.19	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	0.74	0.99	1.51	0.31	9.05
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	1.23	1.38	1.51	0.38	10.04
Total	5.07	15.09	20.99	40.42	40.86	30.38	20.51	28.48	42.22	8.24	252.24
	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.35	12.27	0.00	2.31	29.88
	6.01	15.09	20.99	40.42	40.86	30.38	34.86	40.75	42.22	10.55	282.12

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T4

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 134.77 km

Width: 8.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	1.53	2.27	3.02	0.53	18.11
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.05	0.00	0.21	2.44
	0.38	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	2.62	3.33	3.02	0.74	20.54
2021	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.42
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2022	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.42
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2023	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.43
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	9.68
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.69
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.69

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.70
2028	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.72
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.70
2029	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.73
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.71
2030	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.74
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.72
2031	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.75
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.46	0.37	9.73
2032	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.70	0.94	1.47	0.30	8.76
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	1.19	1.33	1.47	0.37	9.75
2033	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	8.78
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	1.20	1.33	1.47	0.37	9.77
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.45	0.30	8.70
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.18	1.32	1.45	0.37	9.68
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.71
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.69
2036	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.70	0.93	1.46	0.30	8.73
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.98
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	1.19	1.32	1.46	0.37	9.72

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.70	0.94	1.47	0.30	8.78
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	1.20	1.33	1.47	0.37	9.77
2038	0.19	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	0.71	0.94	1.47	0.30	8.81
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	1.43	1.07	1.20	1.34	1.47	0.38	9.80
2039	0.19	0.54	0.74	1.42	1.44	1.08	0.71	0.95	1.48	0.30	8.86
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.74	1.42	1.44	1.08	1.21	1.35	1.48	0.38	9.85
2040	0.19	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	0.72	0.96	1.49	0.30	8.89
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	1.44	1.08	1.21	1.35	1.49	0.38	9.87
2041	0.19	0.54	0.75	1.43	1.45	1.09	0.72	0.97	1.49	0.30	8.94
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.43	1.45	1.09	1.22	1.36	1.49	0.38	9.93
2042	0.19	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	0.73	0.97	1.50	0.31	8.97
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.54	0.75	1.44	1.45	1.09	1.22	1.37	1.50	0.38	9.96
2043	0.19	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	0.73	0.98	1.51	0.31	9.03
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.39	0.00	0.07	0.99
	0.22	0.55	0.76	1.45	1.46	1.10	1.23	1.38	1.51	0.38	10.02
Total	5.07	15.08	20.98	40.40	40.84	30.36	20.49	28.46	42.20	8.23	252.11
	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.35	12.27	0.00	2.31	29.88
	6.01	15.08	20.98	40.40	40.84	30.36	34.84	40.73	42.20	10.55	281.99

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rigido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T4 Road Class: Rutas Nacionales
 Length: 134.77 km Width: 8.00 m Rise+Fall: 10.00 m/km Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	1.53	2.27	3.02	0.53	18.11
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.05	0.00	0.21	2.44
	0.38	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	2.62	3.33	3.02	0.74	20.54
2021	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.42
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2022	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.42
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2023	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.43
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2024	0.19	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.32
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.27
2025	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.28
2026	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.33
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.28

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.34
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.29
2028	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.34
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.29
2029	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.38	0.29	8.35
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.38	0.36	9.30
2030	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	8.35
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	9.31
2031	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.67	0.90	1.39	0.29	8.37
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	1.14	1.28	1.39	0.36	9.32
2032	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.67	0.91	1.39	0.29	8.38
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	1.14	1.29	1.39	0.37	9.34
2033	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	0.68	0.91	1.39	0.29	8.41
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	1.15	1.29	1.39	0.37	9.36
2034	0.19	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	0.68	0.92	1.40	0.29	8.45
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	1.15	1.30	1.40	0.37	9.41
2035	0.19	0.51	0.71	1.37	1.38	1.03	0.69	0.93	1.41	0.30	8.51
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.95
	0.22	0.51	0.71	1.37	1.38	1.03	1.16	1.31	1.41	0.37	9.46
2036	0.19	0.52	0.71	1.37	1.38	1.04	0.70	0.94	1.42	0.30	8.56
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.71	1.37	1.38	1.04	1.17	1.32	1.42	0.37	9.52

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.52	0.72	1.38	1.39	1.04	0.70	0.95	1.43	0.30	8.62
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.72	1.38	1.39	1.04	1.18	1.33	1.43	0.37	9.58
2038	0.19	0.52	0.72	1.39	1.40	1.05	0.71	0.96	1.44	0.30	8.69
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.52	0.72	1.39	1.40	1.05	1.18	1.34	1.44	0.37	9.64
2039	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.72	0.97	1.45	0.30	8.75
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	1.19	1.35	1.45	0.37	9.71
2040	0.19	0.53	0.73	1.41	1.42	1.06	0.73	0.98	1.45	0.30	8.81
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.53	0.73	1.41	1.42	1.06	1.20	1.37	1.45	0.37	9.77
2041	0.19	0.53	0.73	1.42	1.43	1.07	0.73	0.99	1.46	0.30	8.87
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.53	0.73	1.42	1.43	1.07	1.21	1.38	1.46	0.37	9.84
2042	0.19	0.54	0.74	1.43	1.44	1.08	0.74	1.00	1.47	0.30	8.93
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.39	0.00	0.07	0.97
	0.22	0.54	0.74	1.43	1.44	1.08	1.22	1.39	1.47	0.38	9.90
2043	0.19	0.53	0.73	1.41	1.42	1.07	0.73	0.99	1.46	0.30	8.83
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.38	0.00	0.07	0.96
	0.22	0.53	0.73	1.41	1.42	1.07	1.20	1.37	1.46	0.37	9.79
Total	5.08	14.71	20.39	39.53	39.92	29.64	20.24	28.26	41.05	8.10	246.93
	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.96	12.07	0.00	2.30	29.27
	6.02	14.71	20.39	39.53	39.92	29.64	34.20	40.32	41.05	10.41	276.20

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T4 Road Class: Rutas Nacionales
 Length: 134.77 km Width: 8.00 m Rise+Fall: 10.00 m/km Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	1.53	2.27	3.02	0.53	18.11
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.05	0.00	0.21	2.44
	0.38	1.05	1.48	2.87	2.91	2.15	2.62	3.33	3.02	0.74	20.54
2021	0.31	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.42
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.11	1.57	3.10	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.00
2022	0.33	1.17	1.65	3.29	3.34	2.40	1.70	2.59	3.47	0.58	20.50
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	1.19	0.00	0.23	2.70
	0.42	1.17	1.65	3.29	3.34	2.40	2.89	3.79	3.47	0.80	23.20
2023	0.31	1.08	1.53	2.99	3.04	2.22	1.58	2.37	3.15	0.54	18.81
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	1.09	0.00	0.21	2.51
	0.39	1.08	1.53	2.99	3.04	2.22	2.70	3.46	3.15	0.75	21.32
2024	0.32	1.16	1.64	3.27	3.32	2.39	1.69	2.58	3.45	0.57	20.39
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	1.19	0.00	0.22	2.69
	0.41	1.16	1.64	3.27	3.32	2.39	2.88	3.76	3.45	0.80	23.08
2025	0.33	1.19	1.69	3.37	3.42	2.46	1.73	2.67	3.55	0.59	21.01
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	1.23	0.00	0.23	2.77
	0.42	1.19	1.69	3.37	3.42	2.46	2.95	3.90	3.55	0.82	23.78
2026	0.31	1.10	1.55	3.05	3.09	2.26	1.60	2.41	3.21	0.55	19.14
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	1.11	0.00	0.21	2.54
	0.40	1.10	1.55	3.05	3.09	2.26	2.74	3.52	3.21	0.76	21.68

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.33	1.17	1.65	3.31	3.36	2.41	1.70	2.61	3.49	0.58	20.61
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20	0.00	0.23	2.72
	0.42	1.17	1.65	3.31	3.36	2.41	2.90	3.81	3.49	0.81	23.33
2028	0.31	1.09	1.54	3.03	3.07	2.25	1.59	2.39	3.19	0.55	19.01
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	1.10	0.00	0.21	2.53
	0.40	1.09	1.54	3.03	3.07	2.25	2.72	3.50	3.19	0.76	21.55
2029	0.33	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	1.70	2.61	3.49	0.58	20.62
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20	0.00	0.23	2.72
	0.42	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	2.90	3.81	3.49	0.81	23.34
2030	0.31	1.10	1.55	3.04	3.09	2.25	1.60	2.40	3.20	0.55	19.09
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	1.11	0.00	0.21	2.54
	0.40	1.10	1.55	3.04	3.09	2.25	2.73	3.51	3.20	0.76	21.63
2031	0.33	1.18	1.66	3.32	3.38	2.42	1.71	2.62	3.51	0.58	20.70
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.21	0.00	0.23	2.73
	0.42	1.18	1.66	3.32	3.38	2.42	2.91	3.83	3.51	0.81	23.43
2032	0.31	1.10	1.56	3.06	3.10	2.26	1.60	2.42	3.22	0.55	19.18
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	1.11	0.00	0.21	2.55
	0.40	1.10	1.56	3.06	3.10	2.26	2.74	3.53	3.22	0.77	21.73
2033	0.33	1.18	1.67	3.34	3.39	2.43	1.72	2.63	3.52	0.58	20.79
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	1.21	0.00	0.23	2.74
	0.42	1.18	1.67	3.34	3.39	2.43	2.92	3.84	3.52	0.81	23.53
2034	0.31	1.11	1.56	3.07	3.12	2.27	1.61	2.43	3.24	0.55	19.28
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	1.12	0.00	0.22	2.56
	0.40	1.11	1.56	3.07	3.12	2.27	2.75	3.55	3.24	0.77	21.84
2035	0.33	1.19	1.67	3.35	3.40	2.44	1.72	2.64	3.53	0.58	20.86
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	1.22	0.00	0.23	2.75
	0.42	1.19	1.67	3.35	3.40	2.44	2.93	3.86	3.53	0.81	23.61
2036	0.31	1.11	1.57	3.09	3.14	2.28	1.62	2.44	3.26	0.55	19.37
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	1.12	0.00	0.22	2.57
	0.40	1.11	1.57	3.09	3.14	2.28	2.76	3.57	3.26	0.77	21.94

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.33	1.19	1.68	3.36	3.41	2.44	1.73	2.65	3.54	0.59	20.91
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	1.22	0.00	0.23	2.76
	0.42	1.19	1.68	3.36	3.41	2.44	2.94	3.87	3.54	0.82	23.67
2038	0.31	1.12	1.57	3.11	3.15	2.29	1.62	2.45	3.27	0.56	19.46
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.58
	0.40	1.12	1.57	3.11	3.15	2.29	2.77	3.58	3.27	0.77	22.04
2039	0.33	1.19	1.68	3.37	3.42	2.45	1.73	2.66	3.55	0.59	20.97
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	1.23	0.00	0.23	2.77
	0.42	1.19	1.68	3.37	3.42	2.45	2.95	3.89	3.55	0.82	23.73
2040	0.32	1.12	1.58	3.12	3.17	2.30	1.63	2.47	3.29	0.56	19.55
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.13	0.00	0.22	2.59
	0.40	1.12	1.58	3.12	3.17	2.30	2.78	3.60	3.29	0.78	22.14
2041	0.33	1.19	1.69	3.37	3.43	2.46	1.73	2.67	3.56	0.59	21.01
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	1.23	0.00	0.23	2.77
	0.42	1.19	1.69	3.37	3.43	2.46	2.95	3.90	3.56	0.82	23.79
2042	0.32	1.12	1.59	3.14	3.19	2.31	1.64	2.48	3.31	0.56	19.64
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	1.14	0.00	0.22	2.60
	0.40	1.12	1.59	3.14	3.19	2.31	2.79	3.62	3.31	0.78	22.24
2043	0.33	1.20	1.69	3.38	3.43	2.46	1.74	2.68	3.56	0.59	21.06
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	1.23	0.00	0.23	2.78
	0.42	1.20	1.69	3.38	3.43	2.46	2.96	3.91	3.56	0.82	23.84
Total	7.69	27.40	38.67	76.69	77.89	56.28	39.84	60.59	80.83	13.61	479.49
	2.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.13	27.91	0.00	5.32	63.48
	9.81	27.40	38.67	76.69	77.89	56.28	67.97	88.50	80.83	18.93	542.97

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T5 Road Class: Rutas Nacionales
 Length: 15.70 km Width: 8.00 m Rise+Fall: 10.00 m/km Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2023	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.30	7.07
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.37	7.17
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.18
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.18

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2028	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2029	0.19	0.53	0.73	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.20
2030	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.21
2031	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.11
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.21
2032	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.47	0.30	7.12
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.47	0.37	7.23
2033	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.00	0.00	1.47	0.30	7.14
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.00	0.00	1.47	0.37	7.24
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.30	7.07
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.37	7.17
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.30	7.07
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.37	7.18
2036	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.18

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2038	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2039	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2040	0.19	0.53	0.73	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.20
2041	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.21
2042	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.11
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.21
2043	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.47	0.30	7.12
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.47	0.37	7.22
Total	5.04	14.93	20.77	39.91	40.34	30.04	0.00	0.00	41.68	8.18	200.89
	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	3.23
	5.98	14.93	20.77	39.91	40.34	30.04	0.00	0.00	41.68	10.48	204.12

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T5

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 15.70 km

Width: 8.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2023	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2024	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.30	7.07
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.37	7.17
2025	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.37	7.18
2026	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.18

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2028	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2029	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.20
2030	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.20
2031	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.11
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.21
2032	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.12
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.22
2033	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.00	0.00	1.47	0.30	7.13
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.07	0.00	0.00	1.47	0.37	7.23
2034	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.30	7.07
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.37	7.17
2035	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.30	7.07
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.45	0.37	7.18
2036	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.18

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.08
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.18
2038	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2039	0.19	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.41	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.19
2040	0.19	0.53	0.73	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.09
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.73	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.20
2041	0.19	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.10
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.40	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.20
2042	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.11
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.21
2043	0.19	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.30	7.12
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.53	0.74	1.41	1.42	1.06	0.00	0.00	1.46	0.37	7.22
Total	5.04	14.93	20.76	39.90	40.33	30.03	0.00	0.00	41.66	8.18	200.84
	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	3.23
	5.97	14.93	20.76	39.90	40.33	30.03	0.00	0.00	41.66	10.48	204.07

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rigido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T5

Road Class: Rutas Nacionales

Length: 15.70 km

Width: 8.00 m

Rise+Fall: 10.00 m/km

Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2023	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2024	0.19	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.29	6.75
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.36	6.86
2025	0.19	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.29	6.76
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.69	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.36	6.86
2026	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.29	6.76
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.36	6.86

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.29	6.76
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.36	6.87
2028	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.29	6.77
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.36	6.87
2029	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.29	6.77
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.36	6.87
2030	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.29	6.77
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.38	0.36	6.88
2031	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.39	0.29	6.78
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.39	0.36	6.88
2032	0.19	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.39	0.29	6.79
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.34	1.35	1.01	0.00	0.00	1.39	0.36	6.89
2033	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.00	0.00	1.39	0.29	6.79
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.00	0.00	1.39	0.36	6.89
2034	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.00	0.00	1.39	0.29	6.80
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.01	0.00	0.00	1.39	0.37	6.90
2035	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	0.00	0.00	1.39	0.29	6.81
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	0.00	0.00	1.39	0.37	6.91
2036	0.19	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	0.00	0.00	1.40	0.29	6.83
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.35	1.36	1.02	0.00	0.00	1.40	0.37	6.93

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.19	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	0.00	0.00	1.40	0.29	6.85
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.70	1.36	1.37	1.02	0.00	0.00	1.40	0.37	6.95
2038	0.19	0.51	0.71	1.36	1.37	1.03	0.00	0.00	1.41	0.29	6.88
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.51	0.71	1.36	1.37	1.03	0.00	0.00	1.41	0.37	6.98
2039	0.19	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	0.00	0.00	1.41	0.30	6.90
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	0.00	0.00	1.41	0.37	7.01
2040	0.19	0.52	0.71	1.38	1.39	1.04	0.00	0.00	1.42	0.30	6.93
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.52	0.71	1.38	1.39	1.04	0.00	0.00	1.42	0.37	7.04
2041	0.19	0.52	0.72	1.38	1.39	1.04	0.00	0.00	1.43	0.30	6.97
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.52	0.72	1.38	1.39	1.04	0.00	0.00	1.43	0.37	7.07
2042	0.19	0.52	0.72	1.39	1.40	1.05	0.00	0.00	1.43	0.30	7.00
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.52	0.72	1.39	1.40	1.05	0.00	0.00	1.43	0.37	7.10
2043	0.19	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	0.00	0.00	1.41	0.30	6.91
	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10
	0.22	0.52	0.71	1.37	1.38	1.03	0.00	0.00	1.41	0.37	7.01
Total	5.05	14.52	20.12	38.93	39.31	29.21	0.00	0.00	40.42	8.03	195.59
	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	3.22
	5.98	14.52	20.12	38.93	39.31	29.21	0.00	0.00	40.42	10.32	198.81

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: PY12-T5 Road Class: Rutas Nacionales
 Length: 15.70 km Width: 8.00 m Rise+Fall: 10.00 m/km Curvature: 20.00 deg/km

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2020	0.30	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.53	14.15
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.38	1.04	1.47	2.83	2.88	2.13	0.00	0.00	2.98	0.73	14.44
2021	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.23	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2022	0.32	1.14	1.61	3.18	3.23	2.34	0.00	0.00	3.36	0.57	15.74
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.14	1.61	3.18	3.23	2.34	0.00	0.00	3.36	0.79	16.05
2023	0.33	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.58	16.31
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.81	16.62
2024	0.30	1.07	1.51	2.93	2.98	2.19	0.00	0.00	3.09	0.54	14.61
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.07	1.51	2.93	2.98	2.19	0.00	0.00	3.09	0.75	14.90
2025	0.32	1.13	1.60	3.17	3.22	2.33	0.00	0.00	3.34	0.56	15.69
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.13	1.60	3.17	3.22	2.33	0.00	0.00	3.34	0.78	16.00
2026	0.33	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.58	16.31
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.66	3.31	3.36	2.41	0.00	0.00	3.49	0.81	16.63

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2027	0.31	1.07	1.51	2.95	2.99	2.20	0.00	0.00	3.10	0.54	14.66
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.07	1.51	2.95	2.99	2.20	0.00	0.00	3.10	0.75	14.96
2028	0.32	1.14	1.61	3.19	3.24	2.34	0.00	0.00	3.37	0.57	15.78
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.14	1.61	3.19	3.24	2.34	0.00	0.00	3.37	0.79	16.09
2029	0.33	1.18	1.66	3.33	3.38	2.42	0.00	0.00	3.51	0.58	16.40
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.18	1.66	3.33	3.38	2.42	0.00	0.00	3.51	0.81	16.72
2030	0.31	1.08	1.52	2.97	3.01	2.21	0.00	0.00	3.13	0.54	14.77
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29
	0.39	1.08	1.52	2.97	3.01	2.21	0.00	0.00	3.13	0.75	15.06
2031	0.32	1.15	1.62	3.22	3.27	2.36	0.00	0.00	3.39	0.57	15.90
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.15	1.62	3.22	3.27	2.36	0.00	0.00	3.39	0.79	16.21
2032	0.33	1.18	1.67	3.35	3.40	2.43	0.00	0.00	3.53	0.58	16.48
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.18	1.67	3.35	3.40	2.43	0.00	0.00	3.53	0.81	16.80
2033	0.31	1.08	1.53	2.99	3.04	2.23	0.00	0.00	3.15	0.54	14.87
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.08	1.53	2.99	3.04	2.23	0.00	0.00	3.15	0.76	15.17
2034	0.32	1.15	1.63	3.25	3.30	2.37	0.00	0.00	3.42	0.57	16.02
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.15	1.63	3.25	3.30	2.37	0.00	0.00	3.42	0.80	16.33
2035	0.33	1.19	1.68	3.36	3.41	2.44	0.00	0.00	3.54	0.59	16.54
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.19	1.68	3.36	3.41	2.44	0.00	0.00	3.54	0.82	16.86
2036	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.18	0.55	14.98
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.18	0.76	15.27

	A1	CL1	CM1	CP1	CP2	CSP1	OB1	OB2	Tr.Ganado(CP3)	U1	Total
2037	0.32	1.16	1.64	3.27	3.32	2.39	0.00	0.00	3.45	0.58	16.13
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.31
	0.41	1.16	1.64	3.27	3.32	2.39	0.00	0.00	3.45	0.80	16.45
2038	0.33	1.19	1.68	3.37	3.42	2.45	0.00	0.00	3.55	0.59	16.60
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.19	1.68	3.37	3.42	2.45	0.00	0.00	3.55	0.82	16.92
2039	0.31	1.10	1.55	3.04	3.08	2.25	0.00	0.00	3.20	0.55	15.07
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.40	1.10	1.55	3.04	3.08	2.25	0.00	0.00	3.20	0.76	15.37
2040	0.33	1.17	1.65	3.30	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.58	16.24
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.65	3.30	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.80	16.56
2041	0.31	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.17	0.55	14.95
	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.01	3.06	2.24	0.00	0.00	3.17	0.76	15.25
2042	0.33	1.17	1.65	3.29	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.58	16.23
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32
	0.42	1.17	1.65	3.29	3.35	2.40	0.00	0.00	3.47	0.80	16.55
2043	0.31	1.09	1.54	3.02	3.07	2.24	0.00	0.00	3.18	0.55	15.00
	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.30
	0.39	1.09	1.54	3.02	3.07	2.24	0.00	0.00	3.18	0.76	15.30
Total	7.62	27.10	38.25	75.67	76.85	55.65	0.00	0.00	79.75	13.49	374.39
	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26	7.37
	9.73	27.10	38.25	75.67	76.85	55.65	0.00	0.00	79.75	18.75	381.75

ANEXO VI

**CALENDARIO DE
INTERVENCIONES**

Road Works Summary (by Year)

Study Name: **PY12**

Run Date: **26-06-2020**

Currency: **US Dollar**

Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible

Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Year	Section	Works Description	Code	Economic Cost	Financial Cost	Work Quantity
2021	PY12-TRAMO4	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPT41	25,372,148.0	30,204,938.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPT51	2,956,598.3	3,519,759.5	15.70 km
	PY12-GENERAL	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPGB1	1,003,417.3	1,194,544.3	5.33 km
	PY12-NINFA	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPN1	495,119.6	589,428.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Alt1_Ampliacion Plataform.	APRT31	596,214.4	709,778.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Alt1_Ampliacion Plataform.	APRT21	722,912.3	860,609.7	3.84 km
	Total Annual Cost:			31,146,409.8	37,079,058.4	
2022	PY12-TRAMO4	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPT41	50,744,296.0	60,409,876.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPT51	5,913,196.5	7,039,519.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPGB1	2,006,834.6	2,389,088.5	5.33 km
	PY12-NINFA	Alt1_Ampliacion Plataform.	APPN1	990,239.2	1,178,856.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Alt1_Ampliacion Plataform.	APRT31	1,192,428.8	1,419,557.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Alt1_Ampliacion Plataform.	APRT21	1,445,824.5	1,721,219.4	3.84 km
	Total Annual Cost:			62,292,819.6	74,158,116.9	
2023	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Alt1_Ampliacion Plataform.	APPT41	50,744,296.0	60,409,876.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
		Alt1_Ampliacion Plataform.	APPT51	5,913,196.5	7,039,519.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
		Alt1_Ampliacion Plataform.	APPGB1	2,006,834.6	2,389,088.5	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
		Alt1_Ampliacion Plataform.	APPN1	990,239.2	1,178,856.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Alt1_Ampliacion Plataform.	APRT31	1,192,428.8	1,419,557.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Alt1_Ampliacion Plataform.	APRT21	1,445,824.5	1,721,219.4	3.84 km
Total Annual Cost:			63,210,046.6	75,250,053.8		

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2024	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2025	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	
2026	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	
2027	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	
2028	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	43.67 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2029	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	18.40 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2030	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	621.83 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	21.16 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2031	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	516.59 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	19.41 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	4,631.76 sq. m
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2032	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	593.94 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	22.45 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2033	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	19,079,814.0	22,711,946.0	482,503.00 sq. m
		Prep. Patching		0.0	0.0	541.76 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	2,223,356.8	2,646,606.5	172,755.00 sq. m
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	754,568.1	898,211.6	58,630.00 sq. m
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	304,632.9	362,624.4	23,670.00 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	543,628.8	647,116.8	42,240.00 sq. m
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	448,352.2	533,702.8	34,837.00 sq. m
		Prep. Patching		0.0	0.0	20.59 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			24,271,579.8	28,892,145.1	
2034	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	
2035	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	
2036	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2037	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0157,629.89 sq. m	
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	8.53 sq. m
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,704.11 sq. m
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	
2038	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	73.08 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	
	2039	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
Bacheo			BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
Sellado			Sell	0.0	0.0163,734.20 sq. m	
PY12-TRAMO5		MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
PY12-GENERAL		MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
PY12-NINFA		MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
PY12-TRAMO2		MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
PY12-TRAMO3		MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,847.55 sq. m
Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0		
2040	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2041	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0163,734.20 sq. m	
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	4,665.17 sq. m
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,847.55 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	

2042	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	

2043	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0163,734.20 sq. m	
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	4,665.17 sq. m
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,847.55 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	

Total Costs for Alternative: 198,348,170.1 236,126,176.3

Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible

Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Year	Section	Works Description	Code	Economic Cost	Financial Cost	Work Quantity
2021	PY12-TRAMO4	Alt2_Ampliacion Plataform.	APPT42	26,340,588.0	31,357,844.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Alt2_Ampliacion Plataform.	APPT52	3,069,449.5	3,654,106.8	15.70 km
	PY12-GENERAL	Alt2_Ampliacion Plataform.	APPGB2	1,041,717.0	1,240,139.3	5.33 km
	PY12-NINFA	Alt2_Ampliacion Plataform.	APPN2	514,018.3	611,927.4	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Alt2_Ampliacion Plataform.	APRT32	618,971.5	736,870.8	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Alt2_Ampliacion Plataform.	APRT22	750,505.4	893,458.7	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				32,335,249.6	38,494,346.9	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2022	PY12-TRAMO4	Alt2_Ampliacion Plataform	APPT42	52,681,176.0	62,715,688.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Alt2_Ampliacion Plataform	APPT52	6,138,899.0	7,308,213.5	15.70 km
	PY12-GENERAL	Alt2_Ampliacion Plataform	APPGB2	2,083,434.0	2,480,278.5	5.33 km
	PY12-NINFA	Alt2_Ampliacion Plataform	APPN2	1,028,036.5	1,223,854.8	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Alt2_Ampliacion Plataform	APRT32	1,237,943.0	1,473,741.6	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Alt2_Ampliacion Plataform	APRT22	1,501,010.8	1,786,917.4	3.84 km
Total Annual Cost:				64,670,499.3	76,988,693.8	
2023	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Alt2_Ampliacion Plataform	APPT42	52,681,176.0	62,715,688.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
		Alt2_Ampliacion Plataform	APPT52	6,138,899.0	7,308,213.5	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
		Alt2_Ampliacion Plataform	APPGB2	2,083,434.0	2,480,278.5	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
		Alt2_Ampliacion Plataform	APPN2	1,028,036.5	1,223,854.8	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Alt2_Ampliacion Plataform	APRT32	1,237,943.0	1,473,741.6	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Alt2_Ampliacion Plataform	APRT22	1,501,010.8	1,786,917.4	3.84 km
Total Annual Cost:				65,587,726.3	78,080,630.7	
2024	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2025	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2026	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2027	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2028	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	Bacheo	BACH		0.0	0.0	43.67 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2029	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	Bacheo	BACH		0.0	0.0	18.40 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2030	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	Bacheo	BACH		0.0	0.0	621.83 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	Bacheo	BACH		0.0	0.0	21.16 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2031	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	Bacheo	BACH		0.0	0.0	516.59 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	Bacheo	BACH		0.0	0.0	19.41 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2032	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	593.94 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	22.45 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	7,976.60 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	
2033	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	19,079,814.0	22,711,946.0	482,503.00 sq. m
		Prep. Patching		0.0	0.0	541.76 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	2,223,356.8	2,646,606.5	172,755.00 sq. m
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	754,568.1	898,211.6	58,630.00 sq. m
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	304,632.9	362,624.4	23,670.00 sq. m
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	448,352.2	533,702.8	34,837.00 sq. m
		Prep. Patching		0.0	0.0	20.59 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Repavimentacion_4cm	Ref4	543,628.8	647,116.8	42,240.00 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			24,271,579.8	28,892,145.1	
2034	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	
2035	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			917,227.1	1,091,937.0	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2036	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2037	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0157,629.89 sq. m	
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	8.53 sq. m
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,704.11 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	
2038	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	73.08 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	
2039	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
		Sellado	Sell	0.0	0.0163,734.20 sq. m	
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,847.55 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
	Total Annual Cost:			917,227.1	1,091,937.0	
2040	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
Total Annual Cost:				917,227.1	1,091,937.0	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2041	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	163,734.20 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,847.55 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				917,227.1	1,091,937.0	
2042	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				917,227.1	1,091,937.0	
2043	PY12-TRAMO4	MantenimientoRut	MantR	747,181.5	889,501.8	134.77 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	163,734.20 sq. m
	PY12-TRAMO5	MantenimientoRut	MantR	87,068.5	103,653.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	MantenimientoRut	MantR	29,549.5	35,178.0	5.33 km
	PY12-NINFA	MantenimientoRut	MantR	14,580.7	17,358.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	MantenimientoRut	MantR	17,557.9	20,902.2	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,847.55 sq. m
	PY12-TRAMO2	MantenimientoRut	MantR	21,289.0	25,344.0	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	4,665.17 sq. m
<i>Total Annual Cost:</i>				917,227.1	1,091,937.0	
<i>Total Costs for Alternative:</i>				204,292,369.4	243,202,618.5	

Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rigido**Sensitivity:** No Sensitivity Analysis Conducted

Year	Section	Works Description	Code	Economic Cost	Financial Cost	Work Quantity
2021	PY12-TRAMO4	Alt3_Ampliacion Plataform.	APPT4H	29,216,870.0	34,781,944.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Alt3_Ampliacion Plataform.	APPT5H	3,404,620.8	4,053,114.8	15.70 km
	PY12-GENERAL	Alt3_Ampliacion Plataform.	APGBH	1,155,468.3	1,375,555.8	5.33 km
	PY12-NINFA	Alt3_Ampliacion Plataform.	APPNH	570,146.7	678,745.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Alt3_Ampliacion Plataform.	APRT3H	686,560.6	817,333.1	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Alt3_Ampliacion Plataform.	APRT2H	832,457.4	991,019.5	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				35,866,123.8	42,697,712.2	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2022	PY12-TRAMO4	Alt3_Ampliacion Plataform	APPT4H	58,433,740.0	69,563,888.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Alt3_Ampliacion Plataform	APPT5H	6,809,241.5	8,106,229.5	15.70 km
	PY12-GENERAL	Alt3_Ampliacion Plataform	APPGBH	2,310,936.5	2,751,111.5	5.33 km
	PY12-NINFA	Alt3_Ampliacion Plataform	APPNH	1,140,293.4	1,357,490.3	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Alt3_Ampliacion Plataform	APRT3H	1,373,121.3	1,634,666.1	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Alt3_Ampliacion Plataform	APRT2H	1,664,914.9	1,982,039.0	3.84 km
Total Annual Cost:				71,732,247.5	85,395,424.4	
2023	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Alt3_Ampliacion Plataform	APPT4H	58,433,740.0	69,563,888.0	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Alt3_Ampliacion Plataform	APPT5H	6,809,241.5	8,106,229.5	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Alt3_Ampliacion Plataform	APPGBH	2,310,936.5	2,751,111.5	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Alt3_Ampliacion Plataform	APPNH	1,140,293.4	1,357,490.3	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Alt3_Ampliacion Plataform	APRT3H	1,373,121.3	1,634,666.1	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Alt3_Ampliacion Plataform	APRT2H	1,664,914.9	1,982,039.0	3.84 km
Total Annual Cost:				72,294,115.3	86,064,318.5	
2024	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
Total Annual Cost:				561,867.8	668,894.2	
2025	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	370,625.78 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	43,188.75 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	14,657.50 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	5,260.00 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	8,709.25 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	10,560.00 m
Total Annual Cost:				561,867.8	668,894.2	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2026	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
Total Annual Cost:				561,867.8	668,894.2	
2027	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
Total Annual Cost:				561,867.8	668,894.2	
2028	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	370,625.78 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	43,188.75 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	14,657.50 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	5,260.00 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	8,709.25 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	10,560.00 m
Total Annual Cost:				561,867.8	668,894.2	
2029	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
Total Annual Cost:				561,867.8	668,894.2	
2030	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
Total Annual Cost:				561,867.8	668,894.2	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2031	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	370,625.78 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	43,188.75 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	14,657.50 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	5,260.00 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	8,709.25 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	10,560.00 m
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	
2032	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	
2033	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	
2034	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	370,625.78 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	43,188.75 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	14,657.50 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	5,260.00 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	8,709.25 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	10,560.00 m
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2035	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				561,867.8	668,894.2	
2036	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				561,867.8	668,894.2	
2037	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	370,625.78 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	43,188.75 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	14,657.50 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	5,260.00 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	8,709.25 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	10,560.00 m
<i>Total Annual Cost:</i>				561,867.8	668,894.2	
2038	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				561,867.8	668,894.2	
2039	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				561,867.8	668,894.2	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2040	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	370,625.78 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	43,188.75 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	14,657.50 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	5,260.00 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	8,709.25 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	10,560.00 m
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	
2041	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Bacheo Profundidad Parci	BPP	0.0	0.0	1,200.66 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	
2042	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Bacheo Profundidad Parci	BPP	0.0	0.0	83,811.89 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Bacheo Profundidad Parci	BPP	0.0	0.0	9,766.54 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Bacheo Profundidad Parci	BPP	0.0	0.0	3,314.59 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Bacheo Profundidad Parci	BPP	0.0	0.0	1,969.48 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Bacheo Profundidad Parci	BPP	0.0	0.0	2,388.00 m
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	
2043	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	MntRut	457,702.6	544,887.3	134.77 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	370,625.78 m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	MntRut	53,335.8	63,495.3	15.70 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	43,188.75 m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	MntRut	18,101.2	21,549.2	5.33 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	14,657.50 m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	MntRut	8,931.7	10,633.1	2.63 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	5,260.00 m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rutinario	MntRut	10,755.5	12,804.2	3.17 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	8,709.25 m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rutinario	MntRut	13,041.0	15,525.1	3.84 km
		Sellado Juntas	SJ	0.0	0.0	10,560.00 m
	<i>Total Annual Cost:</i>			561,867.8	668,894.2	
<i>Total Costs for Alternative:</i>				191,129,841.7	227,535,338.1	

Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Year	Section	Works Description	Code	Economic Cost	Financial Cost	Work Quantity
2020	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.63 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.77 sq. m
<i>Total Annual Cost:</i>				219,340.1	261,122.5	
2021	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
<i>Total Annual Cost:</i>				219,340.1	261,122.5	
2022	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,318.05 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,454.17 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,726.11 sq. m
<i>Total Annual Cost:</i>				219,340.1	261,122.5	
2023	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	1,761.48 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	597.82 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
<i>Total Annual Cost:</i>				219,340.1	261,122.5	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2024	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	2,554.27 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	3,033.32 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			219,340.1	261,122.5	
2025	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,376.15 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,806.36 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	2,143.45 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			219,340.1	261,122.5	
2026	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	1,765.67 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	599.24 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	290.92 cu. m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,469.28 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,739.45 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			219,340.1	261,122.5	
2027	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,418.49 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	7.43 sq. m
	<i>Total Annual Cost:</i>			219,340.1	261,122.5	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2028	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	2,562.55 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Reconstruccion IRI 8m/km	REC8	1,377,058.5	1,639,353.6	23,040.00 sq. m
Total Annual Cost:				1,596,398.6	1,900,476.1	
2029	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,463.97 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	1,770.34 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	600.82 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,809.22 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Bacheo	BACH	0.0	0.0	0.00 sq. m
Total Annual Cost:				219,340.1	261,122.5	
2030	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,469.79 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	
2031	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,512.82 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	291.38 cu. m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
Total Annual Cost:				219,340.1	261,122.5	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2032	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	1,775.52 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	602.58 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Reconstruccion IRI 8m/km	REC8	1,135,714.8	1,352,039.9	19,002.00 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
Total Annual Cost:				1,355,054.8	1,613,162.3	
2033	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,565.31 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	
2034	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	
2035	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,621.69 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	1,781.29 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	604.54 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
Total Annual Cost:				219,340.1	261,122.5	
2036	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	291.93 cu. m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,650.36 sq. m
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2037	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	Bacheo		Bch	0.0	0.0	15,682.28 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
Total Annual Cost:				219,340.1	261,122.5	
2038	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	Bacheo		Bch	0.0	0.0	1,787.71 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	Bacheo		Bch	0.0	0.0	606.72 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
	Sellado		Sell	0.0	0.0	2,902.53 sq. m
Total Annual Cost:				219,340.1	261,122.5	
2039	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	Bacheo		Bch	0.0	0.0	15,747.38 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
	Sellado		Sell	0.0	0.0	2,047.40 sq. m
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	
2040	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	Bacheo		Bch	0.0	0.0	1,792.39 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	Bacheo		Bch	0.0	0.0	608.31 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
	Sellado		Sell	0.0	0.0	1,653.03 sq. m
Total Annual Cost:				219,340.1	261,122.5	

H D M - 4 Road Works Summary (by Year)

2041	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,817.33 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	292.58 cu. m
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	1,440.88 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	
2042	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	1,797.41 cu. m
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	610.01 cu. m
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	2,966.67 sq. m
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	
2043	PY12-TRAMO4	Mantenimiento Rutinario	ManR	158,493.0	188,682.2	134.77 km
		Bacheo	Bch	0.0	0.0	15,892.50 cu. m
	PY12-TRAMO5	Mantenimiento Rutinario	ManR	18,469.1	21,987.0	15.70 km
	PY12-GENERAL	Mantenimiento Rutinario	ManR	6,268.1	7,462.0	5.33 km
	PY12-NINFA	Mantenimiento Rutinario	ManR	3,092.9	3,682.0	2.63 km
	PY12-TRAMO3	Mantenimiento Rut	MantR	14,922.9	17,766.9	3.17 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	2,531.42 sq. m
	PY12-TRAMO2	Mantenimiento Rut	MantR	18,094.1	21,542.4	3.84 km
		Sellado	Sell	0.0	0.0	2,135.64 sq. m
	Total Annual Cost:			219,340.1	261,122.5	
Total Costs for Alternative:			7,776,934.9	9,258,332.6		

Summary of Total Annual Costs:

Base Sensitivity Scenario

	1 - Pavimento Flexible	2 - Pavimento Flexible	3 - Pavimento Rígido	Base
2020	0.00	0.00	0.00	219,340.07
2021	31,146,409.78	32,335,249.63	35,866,123.76	219,340.07
2022	62,292,819.57	64,670,499.25	71,732,247.51	219,340.07
2023	63,210,046.64	65,587,726.32	72,294,115.27	219,340.07
2024	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2025	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2026	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2027	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2028	917,227.07	917,227.07	561,867.76	1,596,398.57
2029	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2030	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2031	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2032	917,227.07	917,227.07	561,867.76	1,355,054.82
2033	24,271,579.82	24,271,579.82	561,867.76	219,340.07
2034	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2035	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2036	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2037	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2038	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2039	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2040	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2041	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2042	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
2043	917,227.07	917,227.07	561,867.76	219,340.07
Total	198,348,170.14	204,292,369.35	191,129,841.74	7,776,934.93

ANEXO VII

RESUMEN GENERAL EVOLUCIÓN ESTADO DEL PAVIMENTO

Pavement Condition Summary

Study Name: **PY12**

Run Date: **26-06-2020**

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 5.33km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick. mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per krr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/krr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		17.78							0					
2023	191	0.04		17.78							0					
2024	197	0.04	2.30	2.20	0.00	0.00	0.00	2.88	0.00	3.38						
2025	204	0.04	2.37	2.33	0.00	0.00	0.00	3.09	0.00	3.38						
2026	211	0.04	2.44	2.41	0.00	0.00	0.00	3.31	0.00	3.38						
2027	219	0.05	2.52	2.48	0.00	0.00	0.00	3.52	0.00	3.38						
2028	227	0.05	2.60	2.56	0.00	0.00	0.00	3.74	0.00	3.38						
2029	235	0.05	2.68	2.64	0.00	0.00	0.00	3.95	0.00	3.38						
2030	243	0.05	2.77	2.72	1.39	0.00	0.00	4.17	0.00	3.38						
2031	251	0.05	2.87	2.82	4.60	0.00	0.00	4.39	0.00	3.35						
2032	260	0.05	3.00	2.94	9.97	0.00	0.00	4.61	0.00	3.31						
2033	270	0.05	3.14	3.07	8.84	0.00	0.00	2.79	0.00	3.83						
2034	279	0.06	2.25	2.22	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	4.37						

2035	289	0.06	2.32	2.28	0.00	0.00	0.00	1.05	0.00	4.37		
2036	299	0.06	2.39	2.35	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	4.37		
2037	310	0.06	2.46	2.42	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00	4.37		
2038	321	0.06	2.53	2.49	0.00	0.00	0.00	1.55	0.00	4.37		
2039	332	0.06	2.60	2.57	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00	4.37		
2040	344	0.07	2.68	2.64	0.57	0.00	0.00	1.88	0.00	4.37		
2041	356	0.07	2.77	2.73	1.67	0.00	0.00	2.05	0.00	4.37		
2042	369	0.07	2.86	2.82	3.81	0.00	0.00	2.22	0.00	4.35		
2043	382	0.07	2.97	2.92	7.45	0.00	0.00	2.39	0.00	4.33		

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 5.33km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		17.78							0					
2023	191	0.04		17.78							0					
2024	197	0.04	2.28	2.19	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	3.96						
2025	204	0.04	2.35	2.31	0.00	0.00	0.00	2.62	0.00	3.96						
2026	211	0.04	2.42	2.38	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00	3.96						
2027	219	0.05	2.49	2.45	0.00	0.00	0.00	2.98	0.00	3.96						
2028	227	0.05	2.56	2.52	0.00	0.00	0.00	3.16	0.00	3.96						
2029	235	0.05	2.64	2.60	0.00	0.00	0.00	3.34	0.00	3.96						
2030	243	0.05	2.72	2.68	0.50	0.00	0.00	3.52	0.00	3.96						
2031	251	0.05	2.81	2.76	2.69	0.00	0.00	3.71	0.00	3.94						
2032	260	0.05	2.92	2.87	6.92	0.00	0.00	3.89	0.00	3.91						
2033	270	0.05	3.05	2.98	6.70	0.00	0.00	2.34	0.00	4.43						
2034	279	0.06	2.24	2.21	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	4.96						
2035	289	0.06	2.30	2.27	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	4.96						
2036	299	0.06	2.37	2.34	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	4.96						
2037	310	0.06	2.44	2.41	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	4.96						
2038	321	0.06	2.51	2.47	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	4.96						

2039	332	0.06	2.58	2.55	0.00	0.00	0.00	1.47	0.00	4.96		
2040	344	0.07	2.66	2.62	0.50	0.00	0.00	1.61	0.00	4.95		
2041	356	0.07	2.74	2.70	1.51	0.00	0.00	1.76	0.00	4.95		
2042	369	0.07	2.83	2.79	3.52	0.00	0.00	1.91	0.00	4.94		
2043	382	0.07	2.93	2.88	6.97	0.00	0.00	2.06	0.00	4.91		

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 5.33km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		17.78							0					
2023	191	0.04		17.78							0					
2024	197	0.04	2.59	2.55								0.14	0.04		0.50	
2025	204	0.04	2.64	2.62								0.21	0.16		1.60	
2026	211	0.04	2.68	2.66								0.26	0.37		3.17	
2027	219	0.05	2.72	2.70								0.30	0.65		5.12	
2028	227	0.05	2.76	2.74								0.35	1.03		7.41	
2029	235	0.05	2.80	2.78								0.39	1.49		9.98	
2030	243	0.05	2.85	2.82								0.43	2.03		12.79	
2031	251	0.05	2.89	2.87								0.46	2.65		15.79	
2032	260	0.05	2.95	2.92								0.50	3.36		18.93	
2033	270	0.05	3.01	2.98								0.54	4.16		22.17	
2034	279	0.06	3.07	3.04								0.58	5.03		25.48	
2035	289	0.06	3.14	3.10								0.62	6.00		28.81	
2036	299	0.06	3.22	3.18								0.66	7.04		32.14	
2037	310	0.06	3.30	3.26								0.70	8.17		35.44	
2038	321	0.06	3.40	3.35								0.74	9.38		38.69	

2039	332	0.06	3.50	3.45			0.78	10.68	41.86
2040	344	0.07	3.60	3.55			0.82	12.06	44.94
2041	356	0.07	3.72	3.66			0.86	13.53	47.92
2042	369	0.07	3.84	3.78			0.90	7.54	50.80
2043	382	0.07	3.53	3.46			0.94	1.63	53.55

Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 5.33km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		18.93							0					
2023	93	0.02		19.75							0					
2024	96	0.02		17.28							0					
2025	100	0.02		18.86							0					
2026	103	0.02		19.76							0					
2027	107	0.02		17.36							0					
2028	110	0.02		19.00							0					
2029	114	0.02		19.88							0					
2030	118	0.02		17.52							0					
2031	122	0.03		19.17							0					
2032	127	0.03		20.01							0					
2033	131	0.03		17.67							0					
2034	136	0.03		19.34							0					
2035	141	0.03		20.14							0					
2036	146	0.03		17.82							0					
2037	151	0.03		19.50							0					
2038	156	0.03		20.26							0					

2039	162	0.03	17.97		0	
2040	168	0.03	19.65		0	
2041	173	0.03	17.79		0	
2042	180	0.03	19.64		0	
2043	186	0.04	17.86		0	

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 2.63km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	28	0.00		16.34							0					
2021	29	0.00		17.09							0					
2022	30	0.01		17.09							0					
2023	65	0.01		17.09							0					
2024	67	0.01	2.28	2.19	0.00	0.00	0.00	2.45	0.00	3.34						
2025	69	0.01	2.35	2.31	0.00	0.00	0.00	2.64	0.00	3.34						
2026	72	0.01	2.41	2.38	0.00	0.00	0.00	2.83	0.00	3.34						
2027	74	0.01	2.48	2.45	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	3.34						
2028	77	0.01	2.56	2.52	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	3.34						
2029	80	0.01	2.63	2.59	0.00	0.00	0.00	3.39	0.00	3.34						
2030	82	0.01	2.71	2.67	0.65	0.00	0.00	3.58	0.00	3.34						
2031	85	0.01	2.81	2.76	3.06	0.00	0.00	3.77	0.00	3.33						
2032	88	0.01	2.92	2.86	7.54	0.00	0.00	3.96	0.00	3.30						
2033	92	0.01	3.04	2.98	7.14	0.00	0.00	2.39	0.00	3.81						
2034	95	0.01	2.24	2.21	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	4.35						
2035	98	0.01	2.30	2.27	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	4.35						
2036	102	0.01	2.37	2.34	0.00	0.00	0.00	1.05	0.00	4.35						
2037	105	0.02	2.44	2.40	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	4.35						
2038	109	0.02	2.51	2.47	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00	4.35						

2039	113	0.02	2.58	2.54	0.00	0.00	0.00	1.48	0.00	4.35		
2040	117	0.02	2.65	2.61	0.50	0.00	0.00	1.62	0.00	4.35		
2041	121	0.02	2.73	2.69	1.51	0.00	0.00	1.77	0.00	4.35		
2042	126	0.02	2.82	2.78	3.52	0.00	0.00	1.91	0.00	4.33		
2043	130	0.02	2.93	2.87	6.97	0.00	0.00	2.06	0.00	4.31		

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 2.63km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	28	0.00		16.34							0					
2021	29	0.00		17.09							0					
2022	30	0.01		17.09							0					
2023	65	0.01		17.09							0					
2024	67	0.01	2.27	2.18	0.00	0.00	0.00	2.25	0.00	3.65						
2025	69	0.01	2.33	2.30	0.00	0.00	0.00	2.41	0.00	3.65						
2026	72	0.01	2.40	2.37	0.00	0.00	0.00	2.58	0.00	3.65						
2027	74	0.01	2.47	2.44	0.00	0.00	0.00	2.75	0.00	3.65						
2028	77	0.01	2.54	2.51	0.00	0.00	0.00	2.92	0.00	3.65						
2029	80	0.01	2.62	2.58	0.00	0.00	0.00	3.09	0.00	3.65						
2030	82	0.01	2.69	2.65	0.50	0.00	0.00	3.26	0.00	3.65						
2031	85	0.01	2.78	2.74	2.69	0.00	0.00	3.44	0.00	3.64						
2032	88	0.01	2.89	2.84	6.92	0.00	0.00	3.61	0.00	3.61						
2033	92	0.01	3.02	2.95	6.70	0.00	0.00	2.18	0.00	4.12						
2034	95	0.01	2.24	2.20	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	4.66						
2035	98	0.01	2.30	2.27	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	4.66						
2036	102	0.01	2.36	2.33	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	4.66						
2037	105	0.02	2.43	2.40	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	4.66						
2038	109	0.02	2.50	2.46	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	4.66						

2039	113	0.02	2.57	2.53	0.00	0.00	0.00	1.36	0.00	4.66		
2040	117	0.02	2.64	2.61	0.50	0.00	0.00	1.49	0.00	4.65		
2041	121	0.02	2.72	2.68	1.51	0.00	0.00	1.63	0.00	4.65		
2042	126	0.02	2.81	2.77	3.52	0.00	0.00	1.76	0.00	4.64		
2043	130	0.02	2.91	2.86	6.97	0.00	0.00	1.90	0.00	4.62		

Section: PY12-NINFA
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 2.63km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	28	0.00		16.34							0					
2021	29	0.00		17.09							0					
2022	30	0.01		17.09							0					
2023	65	0.01		17.09							0					
2024	67	0.01	2.56	2.53								0.10	0.04		0.01	
2025	69	0.01	2.59	2.58								0.15	0.18		0.02	
2026	72	0.01	2.62	2.61								0.18	0.41		0.05	
2027	74	0.01	2.65	2.63								0.22	0.74		0.08	
2028	77	0.01	2.68	2.66								0.25	1.16		0.11	
2029	80	0.01	2.71	2.70								0.28	1.67		0.15	
2030	82	0.01	2.75	2.73								0.30	2.28		0.20	
2031	85	0.01	2.78	2.76								0.33	2.98		0.26	
2032	88	0.01	2.82	2.80								0.36	3.78		0.32	
2033	92	0.01	2.86	2.84								0.39	4.68		0.39	
2034	95	0.01	2.91	2.89								0.41	5.66		0.47	
2035	98	0.01	2.96	2.93								0.44	6.74		0.56	
2036	102	0.01	3.01	2.98								0.47	7.92		0.65	
2037	105	0.02	3.06	3.03								0.50	9.19		0.75	
2038	109	0.02	3.12	3.09								0.52	10.56		0.86	

2039	113	0.02	3.18	3.15			0.55	12.02	0.98
2040	117	0.02	3.24	3.21			0.58	13.57	1.11
2041	121	0.02	3.30	3.27			0.61	7.61	1.24
2042	126	0.02	2.93	2.89			0.64	1.74	1.39
2043	130	0.02	3.00	2.96			0.67	3.58	1.55

Section: PY12-NINFA
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 2.63km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	28	0.00		16.34							0					
2021	29	0.00		17.09							0					
2022	30	0.01		17.95							0					
2023	31	0.01		18.71							0					
2024	32	0.01		19.27							0					
2025	33	0.01		19.69							0					
2026	34	0.01		20.01							0					
2027	36	0.01		16.97							0					
2028	37	0.01		18.06							0					
2029	38	0.01		18.85							0					
2030	40	0.01		19.43							0					
2031	41	0.01		19.84							0					
2032	42	0.01		16.92							0					
2033	44	0.01		18.11							0					
2034	46	0.01		18.95							0					
2035	47	0.01		19.54							0					
2036	49	0.01		19.96							0					
2037	51	0.01		17.07							0					
2038	52	0.01		18.32							0					

2039	54	0.01	19.16		0	
2040	56	0.01	19.74		0	
2041	58	0.01	20.12		0	
2042	60	0.01	17.26		0	
2043	63	0.01	18.55		0	

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.84km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	1,872	0.14	3.88	3.69	10.56	2.42	5.91	1.40	2.24	1.58						
2021	1,941	0.15	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	2.52	1.54						
2022	2,013	0.15	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	2.52	1.54						
2023	3,618	0.21	4.32	4.10	9.19	2.42	17.91	1.16	1.26	2.15						
2024	3,754	0.21	2.40	2.25	0.00	0.00	0.00	4.58	0.00	2.77						
2025	3,894	0.22	2.51	2.45	0.00	0.00	0.00	4.90	0.00	2.77						
2026	4,041	0.22	2.63	2.57	0.00	0.00	0.00	5.22	0.00	2.77						
2027	4,192	0.23	2.76	2.69	0.50	0.00	0.00	5.54	0.00	2.77						
2028	4,350	0.24	2.90	2.83	2.69	0.00	0.00	5.87	0.00	2.76						
2029	4,513	0.24	3.07	2.98	6.92	0.00	0.00	6.19	0.00	2.73						
2030	4,683	0.25	3.26	3.16	13.41	0.00	0.00	6.53	0.00	2.67						
2031	4,858	0.26	3.48	3.37	16.82	0.00	0.00	6.89	0.00	2.65						
2032	5,041	0.27	3.63	3.52	19.55	0.00	0.00	7.24	0.00	2.62						
2033	5,231	0.27	3.88	3.76	15.13	0.00	0.00	4.38	0.00	3.13						
2034	5,427	0.28	2.35	2.30	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00	3.69						
2035	5,631	0.29	2.44	2.39	0.00	0.00	0.00	1.62	0.00	3.69						
2036	5,843	0.30	2.53	2.48	0.00	0.00	0.00	1.86	0.00	3.69						
2037	6,063	0.31	2.63	2.58	0.96	0.00	0.00	2.10	0.00	3.69						
2038	6,291	0.32	2.74	2.69	2.47	0.00	0.00	2.34	0.00	3.67						

2039	6,528	0.33	2.86	2.80	5.21	0.00	0.00	2.59	0.00	3.65		
2040	6,774	0.34	3.00	2.93	9.66	0.00	0.00	2.84	0.00	3.62		
2041	7,029	0.35	3.16	3.08	10.83	0.00	0.00	3.10	0.00	3.62		
2042	7,294	0.36	3.23	3.16	9.81	0.00	0.00	3.35	0.00	3.62		
2043	7,569	0.37	3.40	3.32	11.04	0.00	0.00	3.61	0.00	3.62		

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.84km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	1,872	0.14	3.88	3.69	10.56	2.42	5.91	1.40	2.24	1.58						
2021	1,941	0.15	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	2.52	1.54						
2022	2,013	0.15	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	2.52	1.54						
2023	3,618	0.21	4.32	4.10	9.19	2.42	17.91	1.16	1.26	2.29						
2024	3,754	0.21	2.37	2.23	0.00	0.00	0.00	4.04	0.00	3.04						
2025	3,894	0.22	2.47	2.42	0.00	0.00	0.00	4.33	0.00	3.04						
2026	4,041	0.22	2.57	2.52	0.00	0.00	0.00	4.62	0.00	3.04						
2027	4,192	0.23	2.68	2.63	0.00	0.00	0.00	4.91	0.00	3.04						
2028	4,350	0.24	2.81	2.75	1.75	0.00	0.00	5.20	0.00	3.03						
2029	4,513	0.24	2.95	2.88	5.28	0.00	0.00	5.49	0.00	3.00						
2030	4,683	0.25	3.11	3.03	11.00	0.00	0.00	5.80	0.00	2.95						
2031	4,858	0.26	3.30	3.21	19.09	0.00	0.00	6.11	0.00	2.86						
2032	5,041	0.27	3.53	3.42	20.23	0.00	0.00	6.45	0.00	2.87						
2033	5,231	0.27	3.60	3.50	9.40	0.00	0.00	3.89	0.00	3.46						
2034	5,427	0.28	2.31	2.27	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	4.00						
2035	5,631	0.29	2.39	2.35	0.00	0.00	0.00	1.45	0.00	4.00						
2036	5,843	0.30	2.48	2.44	0.00	0.00	0.00	1.67	0.00	4.00						
2037	6,063	0.31	2.57	2.52	0.00	0.00	0.00	1.89	0.00	4.00						
2038	6,291	0.32	2.66	2.62	0.50	0.00	0.00	2.11	0.00	4.00						

2039	6,528	0.33	2.76	2.71	1.51	0.00	0.00	2.33	0.00	3.99		
2040	6,774	0.34	2.87	2.82	3.52	0.00	0.00	2.55	0.00	3.97		
2041	7,029	0.35	3.00	2.94	6.97	0.00	0.00	2.78	0.00	3.95		
2042	7,294	0.36	3.14	3.07	12.36	0.00	0.00	3.01	0.00	3.90		
2043	7,569	0.37	3.31	3.22	14.72	0.00	0.00	3.25	0.00	3.89		

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.84km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per km	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/km
2020	1,872	0.14	3.88	3.69	10.56	2.42	5.91	1.40	2.24	1.58						
2021	1,941	0.15	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	2.52	1.54						
2022	2,013	0.15	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	2.52	1.54						
2023	3,618	0.21	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	2.52	1.54						
2024	3,754	0.21	2.62	2.56								0.17	0.04			
2025	3,894	0.22	2.67	2.64								0.26	0.16		0.02	
2026	4,041	0.22	2.72	2.70								0.32	0.37		0.03	
2027	4,192	0.23	2.77	2.75								0.38	0.65		0.05	
2028	4,350	0.24	2.82	2.80								0.44	1.03		0.07	
2029	4,513	0.24	2.87	2.85								0.50	1.49		0.10	
2030	4,683	0.25	2.92	2.90								0.55	2.03		0.14	
2031	4,858	0.26	2.98	2.95								0.61	2.65		0.18	
2032	5,041	0.27	3.03	3.01								0.66	3.36		0.22	
2033	5,231	0.27	3.09	3.06								0.71	4.16		0.27	
2034	5,427	0.28	3.16	3.12								0.77	5.03		0.32	
2035	5,631	0.29	3.22	3.19								0.82	6.00		0.38	
2036	5,843	0.30	3.29	3.25								0.88	7.04		0.44	
2037	6,063	0.31	3.36	3.32								0.93	8.17		0.51	
2038	6,291	0.32	3.43	3.39								0.99	9.38		0.59	

2039	6,528	0.33	3.50	3.47			1.05	10.68	0.67
2040	6,774	0.34	3.58	3.54			1.10	12.06	0.76
2041	7,029	0.35	3.66	3.62			1.16	13.53	0.86
2042	7,294	0.36	3.75	3.70			1.22	7.54	0.97
2043	7,569	0.37	3.39	3.35			1.28	1.63	1.08

Section: PY12-TRAMO2
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.84km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	1,872	0.14	3.88	3.69	10.56	2.42	5.91	1.40	1.01	1.56						
2021	1,941	0.15	4.32	4.10	18.39	4.84	35.82	2.32	0.00	1.52						
2022	2,013	0.15	4.82	4.57	24.94	8.76	67.99	3.28	0.00	1.50						
2023	2,088	0.15	5.30	5.04	32.22	14.87	102.59	4.25	0.00	1.50						
2024	2,166	0.16	5.88	5.59	39.27	23.72	139.81	5.29	0.00	1.50						
2025	2,246	0.16	6.39	6.09	41.77	36.30	179.85	6.32	0.00	1.50						
2026	2,330	0.17	6.99	6.66	47.94	44.54	222.91	7.38	15.10	1.50						
2027	2,416	0.17	7.60	7.27	59.11	36.37	269.24	8.47	9.68	1.50						
2028	2,506	0.18	8.29	7.94	35.89	11.45	159.54	4.83	1.77	2.07						
2029	2,599	0.18	2.30	2.15	0.00	0.00	53.61	4.84	0.00	2.64						
2030	2,696	0.19	2.42	2.36	0.00	0.00	111.28	5.17	0.00	2.64						
2031	2,796	0.19	2.54	2.48	0.00	0.00	173.33	5.51	0.00	2.64						
2032	2,900	0.20	2.66	2.60	0.50	0.00	240.08	5.84	0.00	2.64						
2033	3,008	0.21	2.81	2.74	2.45	0.00	311.90	6.18	0.00	2.63						
2034	3,120	0.21	2.97	2.89	6.26	0.00	389.17	6.52	0.00	2.60						
2035	3,237	0.22	3.16	3.06	12.17	0.00	472.30	6.87	0.00	2.54						
2036	3,357	0.22	3.37	3.26	16.78	0.00	561.75	7.24	0.00	2.51						
2037	3,483	0.23	3.55	3.44	21.71	0.00	658.00	7.61	0.00	2.46						
2038	3,612	0.24	3.81	3.68	26.35	0.00	761.56	8.01	0.00	2.43						

2039	3,747	0.24	4.00	3.86	26.09	2.19	872.99	8.39	0.00	2.44		
2040	3,887	0.25	4.22	4.08	28.92	5.20	992.90	8.79	0.00	2.41		
2041	4,032	0.26	4.47	4.32	37.24	10.83	1,080.00	9.19	0.00	2.33		
2042	4,183	0.27	4.83	4.65	45.56	20.07	1,080.00	9.63	0.00	2.26		
2043	4,339	0.27	5.12	4.93	49.48	27.89	1,080.00	10.07	0.00	2.24		

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.17km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	860	0.06	3.76	3.63	10.58	1.43	1.25	1.32	2.13	1.58						
2021	892	0.06	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	2.27	1.54						
2022	925	0.07	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	2.27	1.54						
2023	1,155	0.08	4.06	3.91	9.25	0.94	2.50	1.08	1.14	2.02						
2024	1,309	0.09	2.46	2.28	10.93	4.94	0.00	4.70	0.00	2.45						
2025	1,358	0.09	2.49	2.47	0.00	24.24	0.00	5.05	0.00	2.45						
2026	1,409	0.09	2.66	2.58	10.93	50.39	0.00	5.37	0.00	2.45						
2027	1,461	0.09	2.83	2.74	0.00	99.94	0.00	5.72	64.15	2.45						
2028	1,516	0.09	3.03	2.93	10.93	88.94	0.00	6.05	68.95	2.45						
2029	1,572	0.10	3.09	3.05	0.00	99.95	0.00	6.40	29.05	2.45						
2030	1,554	0.13	3.33	3.21	10.93	89.01	0.00	6.74	33.41	2.45						
2031	1,611	0.13	3.44	3.38	0.00	99.94	0.00	7.10	30.64	2.45						
2032	1,670	0.13	3.69	3.56	10.93	89.00	0.00	7.44	35.44	2.45						
2033	1,732	0.13	3.81	3.75	0.00	49.97	0.00	4.49	32.51	2.94						
2034	1,795	0.14	2.36	2.31	5.07	7.08	0.00	1.41	0.00	3.44						
2035	1,861	0.14	2.59	2.48	26.93	35.36	0.00	1.65	0.00	3.26						
2036	1,930	0.14	3.10	2.85	85.60	14.38	0.00	1.93	21.06	2.79						
2037	2,001	0.15	3.33	3.21	94.66	0.00	0.00	2.33	13.47	2.45						
2038	2,075	0.15	3.47	3.36	100.00	0.00	0.00	2.74	0.00	2.38						

2039	2,151	0.15	3.64	3.56	94.48	0.00	0.00	3.18	0.00	2.38		
2040	2,231	0.16	3.80	3.68	100.00	0.00	0.00	3.59	0.00	2.38		
2041	2,313	0.16	3.98	3.89	94.48	0.00	0.00	4.04	0.00	2.38		
2042	2,399	0.16	4.15	4.03	100.00	0.00	0.00	4.45	0.00	2.38		
2043	2,488	0.17	4.35	4.25	94.48	0.00	0.00	4.89	0.00	2.38		

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.17km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	860	0.06	3.76	3.63	10.58	1.43	1.25	1.32	2.13	1.58						
2021	892	0.06	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	2.27	1.54						
2022	925	0.07	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	2.27	1.54						
2023	1,155	0.08	4.06	3.91	9.25	0.94	2.50	1.08	1.14	2.19						
2024	1,309	0.09	2.42	2.26	10.93	4.94	0.00	3.91	0.00	2.78						
2025	1,358	0.09	2.44	2.43	0.00	24.24	0.00	4.21	0.00	2.78						
2026	1,409	0.09	2.60	2.52	10.93	50.39	0.00	4.50	0.00	2.78						
2027	1,461	0.09	2.75	2.68	0.00	99.94	0.00	4.80	64.15	2.78						
2028	1,516	0.09	2.94	2.85	10.93	88.94	0.00	5.08	68.95	2.78						
2029	1,572	0.10	2.99	2.95	0.00	99.95	0.00	5.38	29.05	2.78						
2030	1,554	0.13	3.21	3.10	10.93	89.01	0.00	5.68	33.41	2.78						
2031	1,611	0.13	3.29	3.25	0.00	99.94	0.00	5.99	30.64	2.78						
2032	1,670	0.13	3.53	3.41	10.93	89.00	0.00	6.29	35.44	2.78						
2033	1,732	0.13	3.63	3.57	0.00	49.97	0.00	3.79	32.51	3.26						
2034	1,795	0.14	2.34	2.29	5.07	7.08	0.00	1.20	0.00	3.76						
2035	1,861	0.14	2.56	2.45	26.93	35.36	0.00	1.42	0.00	3.59						
2036	1,930	0.14	3.07	2.81	85.60	14.38	0.00	1.67	21.06	3.09						
2037	2,001	0.15	3.27	3.17	94.66	0.00	0.00	2.04	13.47	2.73						
2038	2,075	0.15	3.40	3.30	100.00	0.00	0.00	2.41	0.00	2.66						

2039	2,151	0.15	3.54	3.47	94.48	0.00	0.00	2.81	0.00	2.66		
2040	2,231	0.16	3.69	3.58	100.00	0.00	0.00	3.18	0.00	2.66		
2041	2,313	0.16	3.84	3.76	94.48	0.00	0.00	3.58	0.00	2.66		
2042	2,399	0.16	3.99	3.88	100.00	0.00	0.00	3.96	0.00	2.66		
2043	2,488	0.17	4.16	4.07	94.48	0.00	0.00	4.36	0.00	2.66		

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.17km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	860	0.06	3.76	3.63	10.58	1.43	1.25	1.32	2.13	1.58						
2021	892	0.06	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	2.27	1.54						
2022	925	0.07	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	2.27	1.54						
2023	1,155	0.08	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	2.27	1.54						
2024	1,309	0.09	2.59	2.55								0.14	0.04			
2025	1,358	0.09	2.64	2.62								0.20	0.16			
2026	1,409	0.09	2.68	2.66								0.26	0.37		0.01	
2027	1,461	0.09	2.72	2.70								0.31	0.65		0.01	
2028	1,516	0.09	2.76	2.74								0.35	1.03		0.02	
2029	1,572	0.10	2.80	2.78								0.39	1.49		0.02	
2030	1,554	0.13	2.85	2.83								0.44	2.03		0.03	
2031	1,611	0.13	2.90	2.88								0.49	2.65		0.04	
2032	1,670	0.13	2.95	2.93								0.54	3.36		0.06	
2033	1,732	0.13	3.01	2.98								0.58	4.16		0.07	
2034	1,795	0.14	3.06	3.04								0.63	5.03		0.08	
2035	1,861	0.14	3.12	3.09								0.68	6.00		0.10	
2036	1,930	0.14	3.18	3.15								0.72	7.04		0.12	
2037	2,001	0.15	3.25	3.22								0.77	8.17		0.14	
2038	2,075	0.15	3.31	3.28								0.82	9.38		0.16	

2039	2,151	0.15	3.38	3.35			0.86	10.68	0.19
2040	2,231	0.16	3.46	3.42			0.91	12.06	0.21
2041	2,313	0.16	3.53	3.49			0.96	13.53	0.24
2042	2,399	0.16	3.61	3.57			1.01	7.54	0.27
2043	2,488	0.17	3.25	3.21			1.06	1.63	0.30

Section: PY12-TRAMO3
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Bituminous
Length: 3.17km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	860	0.06	3.76	3.63	10.58	1.43	1.25	1.32	1.00	1.56						
2021	892	0.06	4.06	3.91	18.50	1.88	5.00	2.16	0.00	1.52						
2022	925	0.07	4.39	4.22	25.09	2.34	9.03	3.04	0.00	1.50						
2023	960	0.07	4.69	4.52	32.41	2.97	13.38	3.93	0.00	1.50						
2024	995	0.07	5.08	4.89	39.48	3.66	18.05	4.87	0.00	1.50						
2025	1,032	0.07	5.39	5.19	41.86	4.68	23.07	5.81	0.00	1.50						
2026	1,071	0.07	5.74	5.53	47.97	6.06	28.48	6.78	0.00	1.50						
2027	1,111	0.08	6.13	5.91	59.18	7.99	34.31	7.77	0.00	1.50						
2028	1,152	0.08	6.57	6.35	65.24	10.87	40.57	8.85	0.00	1.50						
2029	1,195	0.08	6.94	6.71	66.66	14.73	47.32	9.92	0.00	1.50						
2030	1,240	0.08	7.34	7.11	70.31	19.88	54.58	11.01	0.00	1.50						
2031	1,286	0.08	7.77	7.53	77.81	21.15	62.39	12.12	0.00	1.50						
2032	1,334	0.09	8.26	8.02	43.33	6.08	35.41	6.66	0.00	2.07						
2033	1,384	0.09	2.27	2.13	0.00	0.00	9.07	4.37	0.00	2.64						
2034	1,436	0.09	2.36	2.31	0.00	0.00	18.79	4.67	0.00	2.64						
2035	1,490	0.09	2.45	2.41	0.00	0.00	29.26	4.98	0.00	2.64						
2036	1,546	0.10	2.55	2.50	0.00	0.00	40.52	5.29	0.00	2.64						
2037	1,604	0.10	2.65	2.60	0.50	0.00	52.64	5.60	0.00	2.64						
2038	1,664	0.10	2.77	2.71	2.64	0.00	65.69	5.92	0.00	2.62						

2039	1,726	0.11	2.91	2.84	6.80	0.00	79.74	6.23	0.00	2.59		
2040	1,791	0.11	3.07	2.99	13.19	0.00	94.86	6.56	0.00	2.53		
2041	1,858	0.11	3.25	3.16	18.17	0.00	111.13	6.90	0.00	2.50		
2042	1,928	0.11	3.39	3.30	23.53	0.00	128.65	7.24	0.00	2.45		
2043	2,000	0.12	3.62	3.50	28.55	1.52	147.51	7.62	0.00	2.41		

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 134.77km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	140	0.03		16.83							0					
2021	145	0.03		18.38							0					
2022	150	0.03		18.38							0					
2023	328	0.06		18.38							0					
2024	549	0.06	2.37	2.24	10.93	2.57	0.00	2.86	0.00	3.52						
2025	569	0.07	2.37	2.37	0.00	10.46	0.00	3.09	0.00	3.52						
2026	589	0.07	2.52	2.45	10.93	25.69	0.00	3.30	0.00	3.52						
2027	611	0.07	2.53	2.52	0.00	26.45	0.00	3.52	0.00	3.52						
2028	633	0.07	2.68	2.60	10.93	29.65	0.00	3.73	0.00	3.52						
2029	656	0.07	2.72	2.70	0.00	48.90	0.00	3.96	23.08	3.52						
2030	710	0.10	2.87	2.79	10.93	89.03	0.00	4.18	23.07	3.52						
2031	735	0.10	2.90	2.89	0.00	99.97	0.00	4.42	19.17	3.52						
2032	761	0.11	3.08	2.99	10.93	89.03	0.00	4.64	22.04	3.52						
2033	788	0.11	3.12	3.10	0.00	49.98	0.00	2.80	20.10	4.01						
2034	816	0.11	2.28	2.23	5.07	3.55	0.00	0.90	0.00	4.52						
2035	844	0.11	2.50	2.39	26.93	12.51	0.00	1.07	0.00	4.35						
2036	874	0.11	2.96	2.73	85.60	14.40	0.00	1.27	0.00	3.89						
2037	905	0.12	3.16	3.06	94.68	0.00	0.00	1.55	5.19	3.54						
2038	937	0.12	3.26	3.17	100.00	0.00	0.00	1.84	2.71	3.48						

2039	971	0.12	3.36	3.31	94.48	0.00	0.00	2.14	0.00	3.48		
2040	1,005	0.12	3.47	3.38	100.00	0.00	0.00	2.43	0.00	3.48		
2041	1,041	0.13	3.59	3.53	94.48	0.00	0.00	2.74	0.00	3.48		
2042	1,079	0.13	3.70	3.61	100.00	0.00	0.00	3.03	0.00	3.48		
2043	1,117	0.13	3.82	3.76	94.48	0.00	0.00	3.33	0.00	3.48		

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 134.77km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	140	0.03		16.83							0					
2021	145	0.03		18.38							0					
2022	150	0.03		18.38							0					
2023	328	0.06		18.38							0					
2024	549	0.06	2.36	2.23	10.93	2.57	0.00	2.54	0.00	3.96						
2025	569	0.07	2.36	2.36	0.00	10.46	0.00	2.73	0.00	3.96						
2026	589	0.07	2.50	2.43	10.93	25.69	0.00	2.92	0.00	3.96						
2027	611	0.07	2.50	2.50	0.00	26.45	0.00	3.12	0.00	3.96						
2028	633	0.07	2.65	2.58	10.93	29.65	0.00	3.30	0.00	3.96						
2029	656	0.07	2.68	2.67	0.00	48.90	0.00	3.50	23.08	3.96						
2030	710	0.10	2.83	2.76	10.93	89.03	0.00	3.69	23.07	3.96						
2031	735	0.10	2.86	2.84	0.00	99.97	0.00	3.90	19.17	3.96						
2032	761	0.11	3.03	2.94	10.93	89.03	0.00	4.09	22.04	3.96						
2033	788	0.11	3.07	3.05	0.00	49.98	0.00	2.48	20.10	4.45						
2034	816	0.11	2.28	2.23	5.07	3.55	0.00	0.80	0.00	4.96						
2035	844	0.11	2.49	2.38	26.93	12.51	0.00	0.95	0.00	4.78						
2036	874	0.11	2.95	2.72	85.60	14.40	0.00	1.13	0.00	4.29						
2037	905	0.12	3.14	3.04	94.68	0.00	0.00	1.39	5.19	3.93						
2038	937	0.12	3.24	3.15	100.00	0.00	0.00	1.65	2.71	3.86						

2039	971	0.12	3.34	3.29	94.48	0.00	0.00	1.92	0.00	3.87		
2040	1,005	0.12	3.44	3.35	100.00	0.00	0.00	2.18	0.00	3.87		
2041	1,041	0.13	3.55	3.49	94.48	0.00	0.00	2.46	0.00	3.87		
2042	1,079	0.13	3.65	3.56	100.00	0.00	0.00	2.72	0.00	3.87		
2043	1,117	0.13	3.77	3.71	94.48	0.00	0.00	3.00	0.00	3.87		

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 134.77km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per km	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/km
2020	140	0.03		16.83							0					
2021	145	0.03		18.38							0					
2022	150	0.03		18.38							0					
2023	328	0.06		18.38							0					
2024	549	0.06	2.60	2.55								0.16	0.04		1.02	
2025	569	0.07	2.66	2.63								0.23	0.16		3.23	
2026	589	0.07	2.70	2.68								0.29	0.37		6.26	
2027	611	0.07	2.74	2.72								0.34	0.65		9.90	
2028	633	0.07	2.79	2.77								0.38	1.03		13.98	
2029	656	0.07	2.84	2.82								0.43	1.49		18.34	
2030	710	0.10	2.91	2.88								0.48	2.03		24.48	
2031	735	0.10	2.99	2.95								0.53	2.65		30.56	
2032	761	0.11	3.09	3.04								0.58	3.36		36.41	
2033	788	0.11	3.21	3.15								0.63	4.16		41.91	
2034	816	0.11	3.33	3.27								0.68	5.03		47.01	
2035	844	0.11	3.47	3.40								0.72	6.00		51.68	
2036	874	0.11	3.62	3.55								0.77	7.04		55.94	
2037	905	0.12	3.77	3.70								0.82	8.17		59.80	
2038	937	0.12	3.93	3.85								0.86	9.38		63.29	

2039	971	0.12	4.09	4.01			0.91	10.68	66.44
2040	1,005	0.12	4.26	4.18			0.96	12.06	69.27
2041	1,041	0.13	4.42	4.34			1.01	13.53	71.83
2042	1,079	0.13	4.58	4.50			1.05	7.54	74.13
2043	1,117	0.13	4.31	4.23			1.10	1.63	76.21

Section: PY12-TRAMO4
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 134.77km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	140	0.03		16.83							0					
2021	145	0.03		18.38							0					
2022	150	0.03		19.61							0					
2023	155	0.03		17.65							0					
2024	160	0.03		19.49							0					
2025	166	0.03		20.28							0					
2026	172	0.03		18.04							0					
2027	178	0.03		19.74							0					
2028	184	0.03		17.90							0					
2029	191	0.03		19.75							0					
2030	197	0.03		17.98							0					
2031	204	0.03		19.84							0					
2032	212	0.04		18.09							0					
2033	219	0.04		19.94							0					
2034	227	0.04		18.21							0					
2035	235	0.04		20.04							0					
2036	243	0.04		18.31							0					
2037	252	0.04		20.13							0					
2038	261	0.04		18.42							0					

2039	270	0.04	20.21		0	
2040	280	0.04	18.52		0	
2041	290	0.05	20.29		0	
2042	300	0.05	18.62		0	
2043	311	0.05	20.36		0	

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 15.70km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		17.78							0					
2023	190	0.04		17.78							0					
2024	196	0.04	2.30	2.20	0.00	0.00	0.00	2.87	0.00	3.38						
2025	203	0.04	2.37	2.33	0.00	0.00	0.00	3.08	0.00	3.38						
2026	211	0.04	2.44	2.41	0.00	0.00	0.00	3.30	0.00	3.38						
2027	218	0.04	2.52	2.48	0.00	0.00	0.00	3.51	0.00	3.38						
2028	226	0.05	2.60	2.56	0.00	0.00	0.00	3.73	0.00	3.38						
2029	234	0.05	2.68	2.64	0.00	0.00	0.00	3.94	0.00	3.38						
2030	245	0.05	2.77	2.72	1.44	0.00	0.00	4.16	0.00	3.38						
2031	254	0.05	2.87	2.82	4.69	0.00	0.00	4.38	0.00	3.35						
2032	263	0.05	3.00	2.94	10.11	0.00	0.00	4.61	0.00	3.31						
2033	272	0.06	3.14	3.07	8.94	0.00	0.00	2.79	0.00	3.83						
2034	281	0.06	2.25	2.22	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	4.37						
2035	291	0.06	2.32	2.29	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	4.37						
2036	301	0.06	2.39	2.35	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	4.37						
2037	312	0.06	2.46	2.42	0.00	0.00	0.00	1.39	0.00	4.37						
2038	323	0.06	2.53	2.49	0.00	0.00	0.00	1.55	0.00	4.37						

2039	335	0.07	2.60	2.57	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00	4.37		
2040	346	0.07	2.69	2.64	0.59	0.00	0.00	1.89	0.00	4.37		
2041	359	0.07	2.77	2.73	1.70	0.00	0.00	2.06	0.00	4.37		
2042	371	0.07	2.87	2.82	3.87	0.00	0.00	2.23	0.00	4.35		
2043	385	0.07	2.97	2.92	7.53	0.00	0.00	2.40	0.00	4.33		

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 15.70km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		17.78							0					
2023	190	0.04		17.78							0					
2024	196	0.04	2.28	2.19	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	3.96						
2025	203	0.04	2.35	2.31	0.00	0.00	0.00	2.62	0.00	3.96						
2026	211	0.04	2.42	2.38	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00	3.96						
2027	218	0.04	2.49	2.45	0.00	0.00	0.00	2.97	0.00	3.96						
2028	226	0.05	2.56	2.52	0.00	0.00	0.00	3.15	0.00	3.96						
2029	234	0.05	2.64	2.60	0.00	0.00	0.00	3.34	0.00	3.96						
2030	245	0.05	2.72	2.68	0.50	0.00	0.00	3.52	0.00	3.96						
2031	254	0.05	2.81	2.76	2.69	0.00	0.00	3.70	0.00	3.94						
2032	263	0.05	2.92	2.87	6.92	0.00	0.00	3.89	0.00	3.91						
2033	272	0.06	3.05	2.98	6.70	0.00	0.00	2.34	0.00	4.43						
2034	281	0.06	2.24	2.21	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	4.96						
2035	291	0.06	2.31	2.27	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	4.96						
2036	301	0.06	2.37	2.34	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	4.96						
2037	312	0.06	2.44	2.41	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	4.96						
2038	323	0.06	2.51	2.48	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	4.96						

2039	335	0.07	2.58	2.55	0.00	0.00	0.00	1.47	0.00	4.96		
2040	346	0.07	2.66	2.62	0.50	0.00	0.00	1.62	0.00	4.95		
2041	359	0.07	2.74	2.70	1.51	0.00	0.00	1.76	0.00	4.95		
2042	371	0.07	2.83	2.79	3.52	0.00	0.00	1.91	0.00	4.94		
2043	385	0.07	2.94	2.88	6.97	0.00	0.00	2.06	0.00	4.91		

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 15.70km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		17.78							0					
2023	190	0.04		17.78							0					
2024	196	0.04	2.59	2.55								0.14	0.04		0.49	
2025	203	0.04	2.64	2.62								0.20	0.16		1.56	
2026	211	0.04	2.68	2.66								0.26	0.37		3.08	
2027	218	0.04	2.72	2.70								0.30	0.65		4.98	
2028	226	0.05	2.76	2.74								0.34	1.03		7.22	
2029	234	0.05	2.80	2.78								0.38	1.49		9.73	
2030	245	0.05	2.85	2.82								0.43	2.03		12.64	
2031	254	0.05	2.89	2.87								0.47	2.65		15.75	
2032	263	0.05	2.95	2.92								0.50	3.36		19.01	
2033	272	0.06	3.01	2.98								0.54	4.16		22.37	
2034	281	0.06	3.07	3.04								0.58	5.03		25.79	
2035	291	0.06	3.14	3.11								0.62	6.00		29.23	
2036	301	0.06	3.22	3.18								0.66	7.04		32.66	
2037	312	0.06	3.31	3.27								0.70	8.17		36.05	
2038	323	0.06	3.41	3.36								0.74	9.38		39.37	

2039	335	0.07	3.51	3.46			0.78	10.68	42.60
2040	346	0.07	3.62	3.56			0.82	12.06	45.74
2041	359	0.07	3.73	3.68			0.86	13.53	48.76
2042	371	0.07	3.86	3.80			0.90	7.54	51.65
2043	385	0.07	3.55	3.48			0.95	1.63	54.43

Section: PY12-TRAMO5
Alternative: Base
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted
Surface Class: Unsealed
Length: 15.70km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

					Average Annual Values											
Year	MT AADT	ESAL millions /ELANE	IRI bef. m/km	IRI Avg. m/km	All Str Cracks %	Rave- ling %	Edge Break sq.m	Rut Depth mm	No. o Pot- holes	Struct No.	Grave Thick mm	Avg. Faulting mm	Spallec Joints %	No. o Failures per kr	Crackec Slabs %	Det. Cracks No/kr
2020	84	0.02		16.58							0					
2021	87	0.02		17.78							0					
2022	90	0.02		18.93							0					
2023	93	0.02		19.75							0					
2024	96	0.02		17.28							0					
2025	100	0.02		18.86							0					
2026	103	0.02		19.76							0					
2027	107	0.02		17.36							0					
2028	110	0.02		19.00							0					
2029	114	0.02		19.88							0					
2030	118	0.02		17.52							0					
2031	122	0.03		19.17							0					
2032	127	0.03		20.01							0					
2033	131	0.03		17.67							0					
2034	136	0.03		19.34							0					
2035	141	0.03		20.14							0					
2036	146	0.03		17.82							0					
2037	151	0.03		19.50							0					
2038	156	0.03		20.26							0					

2039	162	0.03	17.97		0	
2040	168	0.03	19.65		0	
2041	173	0.03	17.79		0	
2042	180	0.03	19.64		0	
2043	186	0.04	17.86		0	

ANEXO VIII
EVOLUCIÓN RUGOSIDAD

Average Roughness by Section (Graph)

Study Name: PY12

Run Date: 26-06-2020

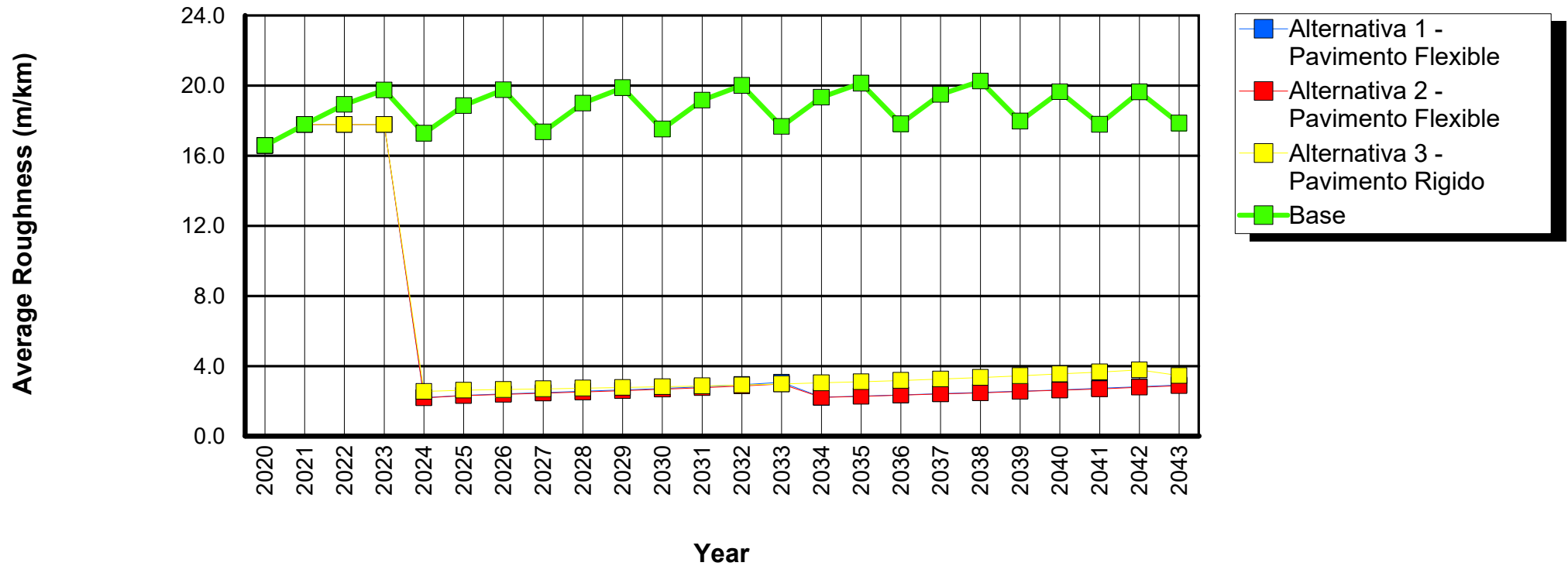
Section: PY12-GENERAL BRUGUEZ

Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

ID: PY12-GB
Rise + Fall: 10.00m/km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

Length: 5.33km
Curvature: 20.00deg/km

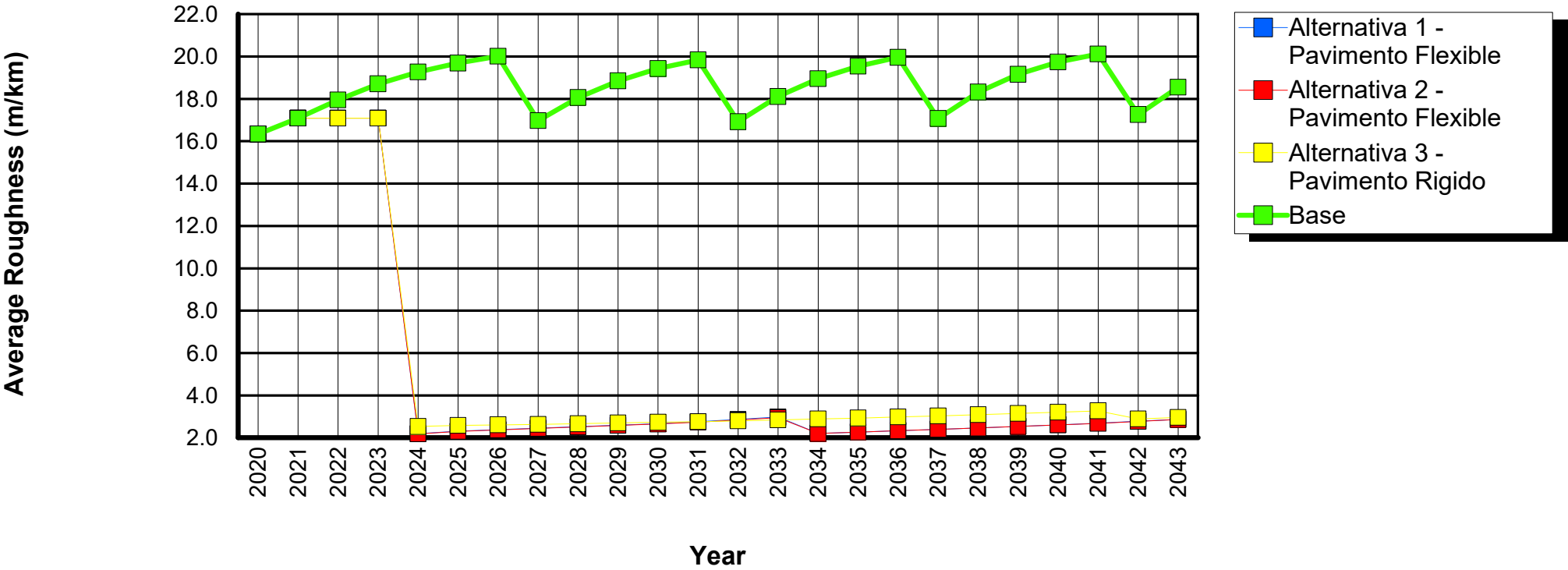


Section: PY12-NINFA
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

ID: PY12-N
Rise + Fall: 10.00m/km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 8.00m

Length: 2.63km
Curvature: 20.00deg/km

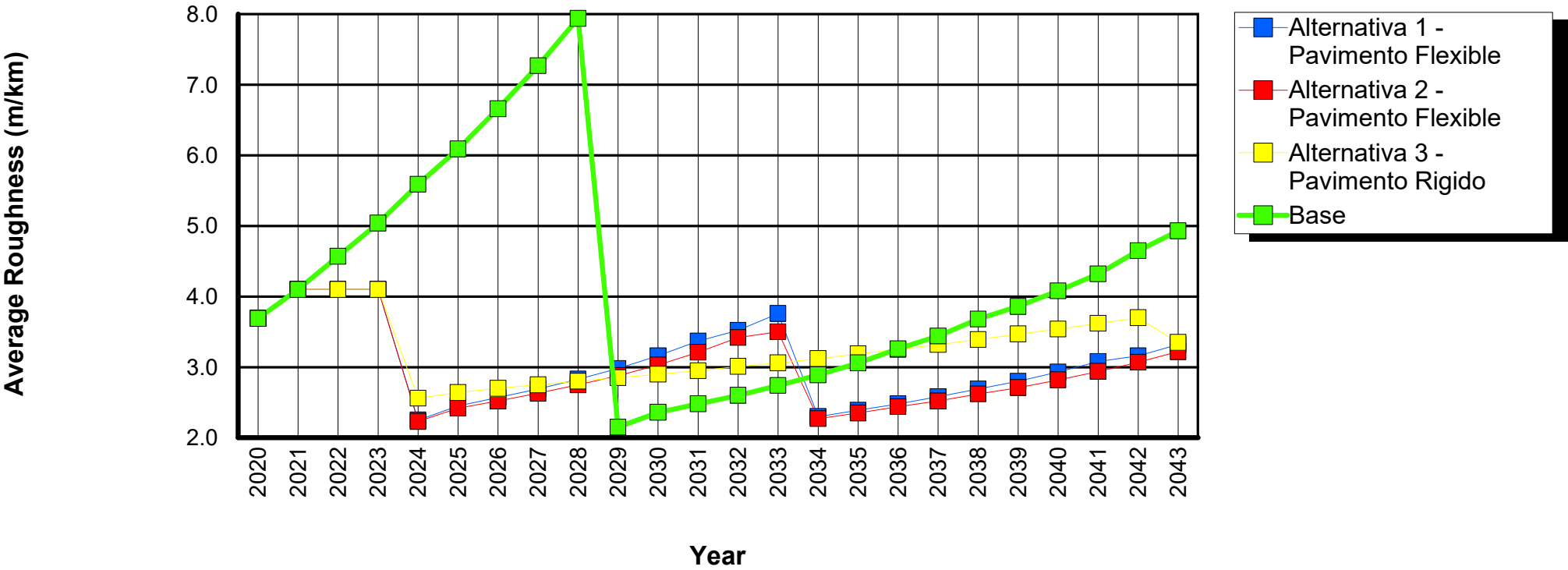


Section: PY12-TRAMO2
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

ID: PY12-T2
Rise + Fall: 10.00m/km

Road Class: Rutas Nacionales
Width: 6.00m

Length: 3.84km
Curvature: 20.00deg/km



Section: PY12-TRAMO3
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

ID: PY12-T3

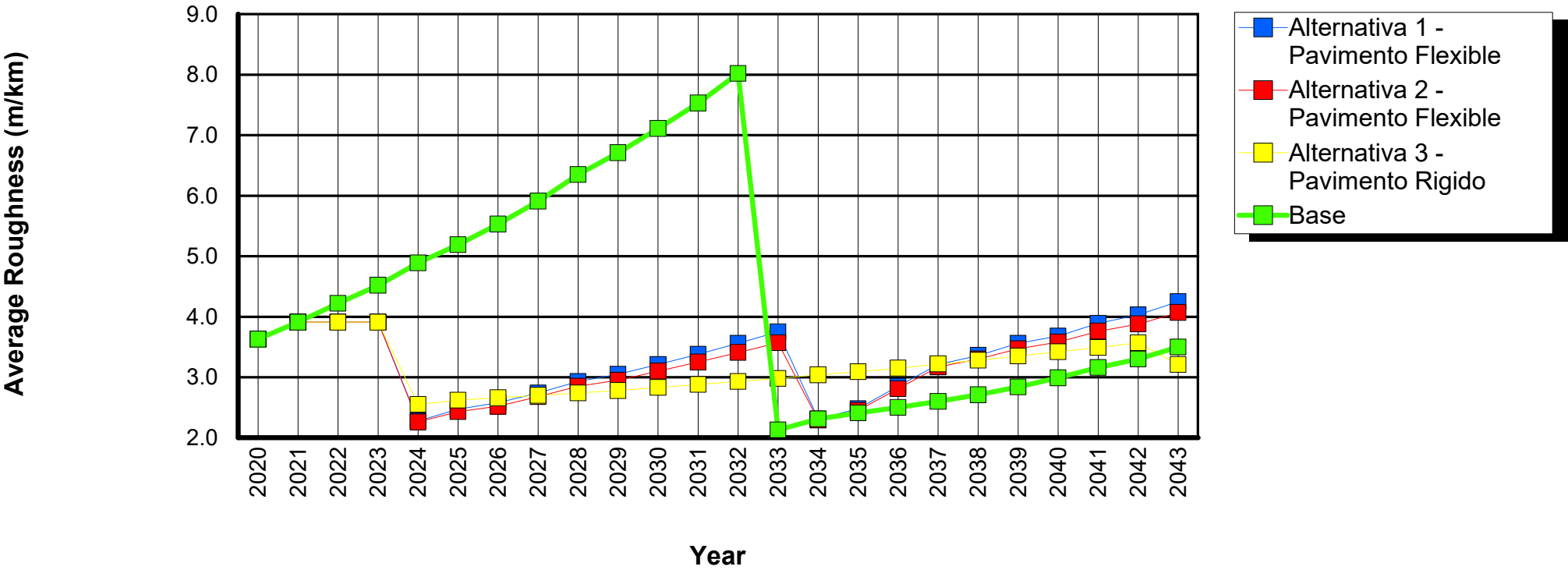
Road Class: Rutas Nacionales

Length: 3.17km

Rise + Fall: 10.00m/km

Width: 6.00m

Curvature: 20.00deg/km



Section: PY12-TRAMO4
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

ID: PY12-T4

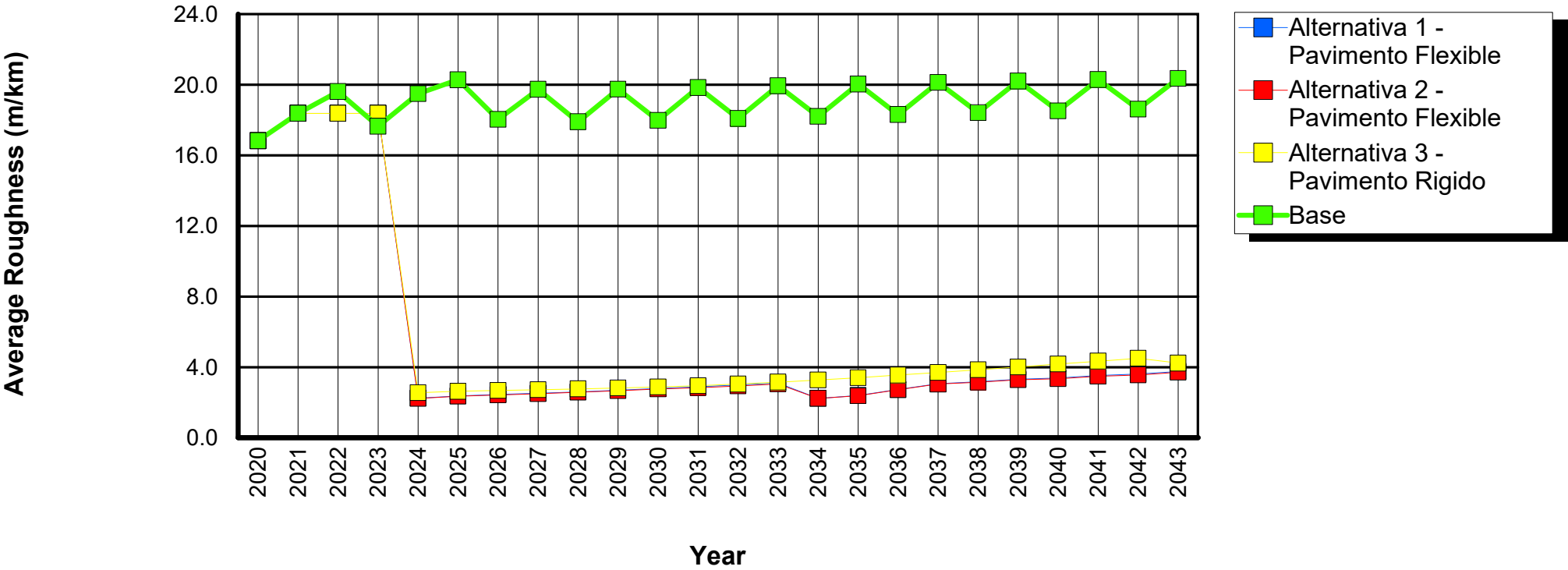
Road Class: Rutas Nacionales

Length: 134.77km

Rise + Fall: 10.00m/km

Width: 8.00m

Curvature: 20.00deg/km



Section: PY12-TRAMO5
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

ID: PY12-T5

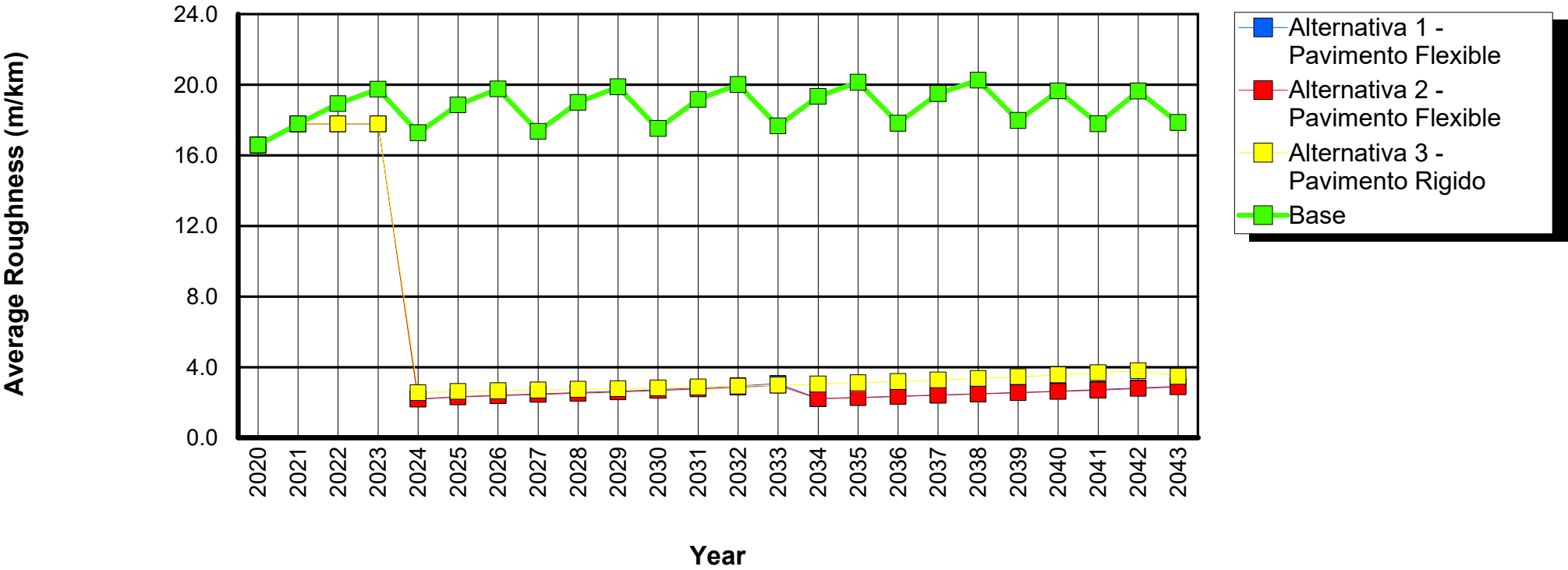
Road Class: Rutas Nacionales

Length: 15.70km

Rise + Fall: 10.00m/km

Width: 8.00m

Curvature: 20.00deg/km



ANEXO IX

ESTUDIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FAENA DE ANIMALES Y DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE LA CARNE BOVINA EN LOS PAÍSES DEL MERCOSUR

INFORME FINAL:

Estudio para la caracterización de la
faena de animales y de los canales de
comercialización de la carne bovina en
los países del MERCOSUR



Elaborado por Claus Köbrich, Felipe Bravo-Peña, Teodoro Rivas, Mario Maino, Daniel Agüero, Julio Barcellos, Jorge Bonino, Pedro Paniagua.

Diciembre de 2018

Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura,
Gobierno de Chile

María Emilia Undurraga Marimón
Directora Nacional y representante legal de la Oficina de
Estudios y Políticas Agrarias

En la elaboración de esta publicación participaron:
Claus Köbrich, Felipe Bravo-Peña, Teodoro Rivas, Mario Maino, Daniel Agüero, Julio Barcellos,
Jorge Bonino, Pedro Paniagua.
Universidad de Chile

Contraparte Técnica:
Claudio Farías, Romina Aguirre y María José Pizarro

El presente documento es susceptible de ser reproducido total o parcialmente bajo condición de que sea citada su fuente. Se hace presente, que si bien la investigación en este caso ha sido encargada por Odepa, las conclusiones de que da cuenta no necesariamente representan la opinión de esta última.

Consultas:
Sistema Integral de Información y Atención Ciudadana -SIAC- Fono: 800 360 990
odepa@odepa.gob.cl - www.odepa.gob.cl
Santiago de Chile
Diciembre de 2018

CONTENIDOS

Contenidos	6
1 Introducción.....	9
2 Objetivos del estudio	11
3 Descripción metodológica del informe final.....	12
3.1 Caracterizar la faena de los animales en los países del Mercosur.....	12
3.2 Caracterizar los canales de comercialización.....	13
3.3 Caracterizar las exportaciones de cortes de carne bovina	13
4 Cadenas de comercialización.....	16
4.1 El mercado de la carne bovina.....	16
4.1.1 La tipificación y clasificación de canales y cortes	16
4.1.2 Principales mercados de exportación.....	18
4.1.3 Requerimientos de los mercados importadores de control y sanitarios	19
4.1.4 La equivalencia de cortes de carnes en el Mercosur.....	20
4.1.5 Mecanismos de compensación de las canales: Una mirada desde la industria chilena	22
4.2 La cadena de la carne en el Mercosur	24
4.2.1 Actores de la cadena.....	24
4.2.2 Esquema de la cadena de carne en Mercosur	26
5 Argentina.....	28
5.1 Producción primaria.....	28
5.1.1 Antecedentes de la cadena productiva.....	28
5.1.2 Caracterización de la producción de ganado: Existencias.....	29
5.1.3 Oferta para faena	32
5.1.4 Precio del ganado en pie.....	38
5.2 Industria faenadora.....	40
5.2.1 Cadena de abastecimiento al sector industrial	40
5.2.2 Descripción de la industria	41
5.2.3 Marco regulatorio asociado al sector faenador	44
5.2.4 Caracterización de los canales de distribución	47
5.3 Comercialización y exportación	50
5.3.1 El mercado externo	51
5.3.2 Clasificación de los bovinos	56

5.3.3	Análisis de precios (<i>benchmarks</i>).....	57
6	Brasil	61
6.1	Caracterización de la producción primaria	61
6.1.1	Antecedentes de la cadena de productiva.....	61
6.1.2	Caracterización de la producción de ganado: Existencias.....	62
6.1.3	Oferta para faena	67
6.1.4	Producción de carne en vara.....	71
6.1.5	Precio de animales vivos.....	74
6.2	Industria faenadora y la etapa de transformación	79
6.2.1	Cadena de abastecimiento.....	82
6.2.2	Descripción de la industria	84
6.2.3	Marco regulatorio asociado al sector faenador	98
6.2.4	Caracterización de los canales de comercialización.....	102
6.3	Exportación y comercialización.....	104
6.3.1	Mercado interno	105
6.3.2	Mercados externos y volumen de exportación	105
6.3.3	Precios de exportación.....	108
6.3.4	Destino de las exportaciones	110
6.3.5	Análisis de precios	111
7	Paraguay	114
7.1	Caracterización de la producción primaria	114
7.1.1	Antecedentes de la cadena de productiva.....	114
7.1.2	Caracterización de la producción de ganado: Existencias.....	115
7.1.3	Oferta para faena bovina.....	119
7.1.4	Precio de animales vivos.....	124
7.2	Industria faenadora y la etapa de transformación	125
7.2.1	Cadena de abastecimiento al sector industrial	125
7.2.2	Descripción de la industria	128
7.2.3	Marco regulatorio asociado al sector faenador	133
7.2.4	Caracterización de los canales de comercialización.....	135
7.2.5	Destino de la faena	136
7.2.6	Faena tipificada.....	136
7.3	Comercialización y exportación	143

7.3.1	Mercados externos y volúmenes de exportación.....	144
7.3.2	Precios de exportación.....	146
7.3.3	Destinos de exportación.....	148
7.3.4	Canales de exportación.....	150
7.3.5	Análisis de precios	153
8	Uruguay	156
8.1	Caracterización de la producción primaria	156
8.1.1	Antecedentes de la cadena productiva.....	156
8.1.2	Caracterización de la producción de ganado: existencias	157
8.1.3	Oferta para faena	159
8.1.4	Precio del ganado bovino.....	164
8.2	Industria faenadora y la etapa de transformación	165
8.2.1	Cadena de abastecimiento al sector industrial	165
8.2.2	Descripción de la industria	169
8.2.3	Marco regulatorio asociado al sector faenador	174
8.3	Comercialización y exportación	174
8.3.1	Mercado interno	174
8.3.2	Mercados externos.....	176
8.3.3	Análisis de precios	182
9	Importaciones chilenas de carne bovina.....	184
10	Reflexiones finales	192
10.1	Acerca de la faena y las cadenas de abastecimiento.....	192
10.2	Acerca de los canales de comercialización.....	194
10.3	Acerca de las exportaciones y la comercialización	198
11	Bibliografía	206

Según las proyecciones de la FAO, la producción mundial de carne debería duplicarse hacia el año 2050. Si bien la mayor parte de ese crecimiento estará concentrado en los países en desarrollo, el aumento de las exigencias de producción, elaboración y comercialización limpia podría significar un desafío importante para la industria. Respecto de la demanda, la FAO y la OCDE estiman que ésta presentará un crecimiento sobre la oferta y la tasa de crecimiento de la población. El aumento de la demanda estaría dado no solo por una mayor población, sino también por un mayor consumo per cápita.

Frente a este escenario favorable en el comercio internacional, parece razonable optimizar los esfuerzos que realiza la cadena de la carne en Chile por alcanzar una mayor participación en los mercados nacionales e internacionales.

En la actualidad existe la tendencia mundial de comercializar la carne bovina en forma descompensada, es decir, por partes o cortes específicos, y no por el conjunto completo de un animal como era lo habitual. A nivel de cortes, el 90 por ciento del mercado mundial de carne bovina se comercializa como cortes sin hueso, donde el 27% del volumen total y el 42% del valor total comercializado corresponden a la carne fresca o refrigerada, y el 73% y 58% a carne congelada. La mayor demanda de productos deshuesados se asocia con menores costos de transporte y reducción de la transmisión de enfermedades, como la EEB y la fiebre aftosa; en cuanto a los productos congelados, menores costos de conservación y logística contribuyen a su preferencia.

Esta forma de comercialización permite que para las exportaciones se combinen distintos mercados con preferencias diferenciadas con respecto a los cortes, logrando optimizar el valor de venta del animal. Los exportadores chilenos tendrían dificultades para optar por esta estrategia, dado que en el principal canal de venta de la carne en Chile -los supermercados- sólo se está ofreciendo productos de animales categoría V, debido entre otras razones a dificultades logísticas derivadas de la normativa vigente, y una buena parte de las exportaciones son de categorías distintas a la señalada. De este modo, los cortes no exportados de categorías distintas a la V serían de difícil colocación o venta en el mercado nacional, afectando las posibilidades de exportar cortes descompensados.

Dado lo anterior, desde diferentes actores de la cadena de la carne se ha propuesto modificar la normativa vigente con la finalidad de abordar la situación señalada y propiciar que la carne de diferentes categorías de animales pueda tener una comercialización más amplia, específicamente en el canal de los supermercados, favoreciendo el desarrollo de las exportaciones de cortes descompensados.

El Mercosur, compuesto por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, es uno de los principales productores de carne bovina a nivel mundial. En el año 2017, se exportaron más de 2 millones de toneladas desde los países del bloque, 11% más que el año anterior.

En lo que se refiere a carne bovina fresca y refrigerada, Chile es el principal país de destino de las exportaciones de Paraguay, Brasil y Argentina, representando 77%, 42% y 39% del volumen exportado por estos países el año 2017, respectivamente. En menor proporción es la participación de Chile en las colocaciones uruguayas, superando el 11% del total del volumen exportado el

2017. Estas cifras muestran que para la carne refrigerada Chile es un mercado relevante para estos países, por lo que cualquier cambio en la normativa obligatoria de la carne tendría efectos en su dinámica comercial de exportaciones hacia Chile.

Conjuntamente, en los países del Mercosur también se ha observado una especialización de la producción y estrategias de comercialización en forma descompensada. Esto se puede observar, tanto a nivel de carcasas, como a nivel de canales de comercialización. En el caso de Paraguay, existe diferenciación en el mercado entre las categorías novillo UE, novillo Chile y novillo abasto, donde las últimas alcanzan precios de carcasa inferiores. En cuanto a la comercialización diferenciada, se puede identificar el uso de las cuotas Hilton, que está limitada solo a siete cortes, y la 481, para animales terminados en grano. Ambas cuotas son utilizadas para abastecer a la Unión Europea de carne de alta calidad y valor por parte de Argentina y Uruguay. Estos antecedentes entregan indicios que al interior de los países vecinos existe una conexión entre los tipos o categorías de animales destinados a faena y sus canales de comercialización a nivel local y de exportación, que es mucho más compleja de la observada en Chile, y de la cual no se cuenta con información detallada y actualizada. Sobre este último punto, sólo se dispone de información parcial de los países del Mercosur sobre cuáles son los cortes de alto valor y los precios alcanzados en sus mercados de destino, sin embargo, se desconoce el flujo comercial de las demás carcasas y cortes que son distribuidos a través de los distintos canales de comercialización, tanto en mercados internos como externos.

En este sentido, la capacidad que han demostrado los países del Mercosur para abastecer diferentes mercados ha motivado a ODEPA a licitar un estudio que caracterice y describa analíticamente, como se estructuran y relacionan los canales de comercialización y las diferentes categorías animales, y cuáles son los arreglos institucionales necesarios para optimizar el proceso de faena con las condiciones comerciales de los distintos mercados, con especial énfasis, en los arreglos necesarios para satisfacer la normativa chilena.

Por lo expuesto, este estudio proporcionará a las autoridades públicas y privadas, a los ganaderos y a la industria nacional, antecedentes sobre las características de la comercialización de la carne bovina en los países del Mercosur, con la finalidad de indagar cómo la industria de esos países ha enlazado el cumplimiento de la normativa obligatoria chilena para exportar a nuestro país con el resto de sus mercados de destino.

2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Este estudio tiene como objetivo general

Caracterizar la faena de animales y los canales de comercialización de la carne bovina: canales, partes y cortes; en los países del Mercosur, que permita la trazabilidad tanto del producto destinado a la exportación como a los mercados locales

Para el logro del objetivo general, se cumplirá al menos con los siguientes objetivos específicos:

- OE1 Caracterizar la faena de los animales en los países del Mercosur, en términos de la diferenciación según destino comercial de los mismos y la composición de la oferta de ganado y precio.
- OE2 Caracterizar los canales de comercialización (local y exportación) de la carne de bovina producida en los países del Mercosur, en términos del destino del producto según uso y comprador; tipo de animal, formato de venta, certificaciones y otras características posibles de identificar en cada canal.
- OE3 Caracterizar las exportaciones de cortes de carne bovina de los países del Mercosur en términos de la composición de la oferta y el valor de cortes por países de destino de cada una de las categorías de animales presentes en el país de origen, con análisis detallado de las exportaciones destinadas a Chile.

Este informe final da cuenta de los tres objetivos específicos.

3 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL INFORME FINAL

La metodología se presenta en función de cada objetivo específico

3.1 CARACTERIZAR LA FAENA DE LOS ANIMALES EN LOS PAÍSES DEL MERCOSUR

Para dar cumplimiento al objetivo específico 1, se recopiló información oficial de cada país y se definió un listado de contenidos relevantes a explorar en conjunto con expertos locales y sus redes nacionales.

De esta forma, se definieron las siguientes cuatro dimensiones de exploración:

Dimensión	Información explorada por país
Antecedentes generales de la cadena de producción de carne bovina.	Revisión de la importancia relativa de la industria con respecto a productos sustitutos, mercados relevantes, actores relevantes en la cadena y modelo de relación con ellos (forma de negociación, tipo de contrato, encadenamiento otros sectores, etc.
Caracterización de existencias de ganadería bovina	Revisión de número de cabezas bovinas totales, cabezas por categoría, por territorio, fluctuaciones de existencias (causas y factores condicionantes), peso promedio por categoría, precio en dólares.
Caracterización de canales de distribución para abastecimiento de plantas faenadoras.	Caracterización de los actores y formas de negociación con canales de distribución, revisión de las normativas y regulaciones (públicas o privadas), y cómo afectan la eficiencia y eficacia de los canales de distribución.
Faena bovina	Revisión de faena totales y por categoría, toneladas totales y por categoría, peso de la canal, tasa de extracción y eficiencia productiva. Análisis de las normativas y demandas (públicas o privadas) de los mercados de destino, que determinan el “tipo de animal” que se faena

El estudio se realizó por país, y se realizaron esfuerzos por homogenizar, estandarizar o hacer comparables los datos y resultados. Especial dificultad presentaron las diferencias entre países, en particular en tamaño, estructura administrativa y PIB. En Brasil las dificultades se asocian a su gran tamaño y división administrativa (estados), por lo que se optó por centrar en algunos aspectos el análisis en los estados más relevantes, ya sea por su producción ganadera o su exportación a Chile. En el caso de Paraguay, el de menor PIB (total y per cápita), la información cuantitativa no sólo es reducida, sino también está dispersa en variadas instituciones autárquicas. En este país se pudo observar, además, altos niveles de informalidad e ingreso ilegal de animales y productos desde Brasil y Argentina cuyo nivel e impacto es difícil de cuantificar. Si bien esto

último no afecta el origen y calidad de la carne exportada, si tiene importantes efectos sobre el mercado interno.

3.2 CARACTERIZAR LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Para dar cumplimiento al objetivo específico 2, este informe se ha basado en el levantamiento de información primaria, generada mediante entrevistas semiestructuradas a informantes claves, e información secundaria. Para sistematizar la información recopilada, hemos separado la cadena de producción de carne bovina en sus tres etapas generales:

- Cadena de abastecimiento de animales al sector industrial (faenador)
- Sector faenador y su organización;
- Cadena de distribución de productos finales (destinos comerciales)

Se logró concretar 23 entrevistas a informantes calificados de Paraguay, Uruguay, Argentina, Brasil y Chile. En el caso de Brasil, el equipo contraparte se trata de un centro de investigación dedicado precisamente a estos temas (NESpro¹), por lo cual contaba con la información requerida, y sólo realizaron consultas de validación/actualización de datos. Los informantes que participaron figuran en el Cuadro 1.

Dada la complejidad de obtener información completa de todos los agentes, en particular los del sector industrial, se estableció que la información a recopilar debía representar al menos: 50% de la faena nacional y el 80% de la faena para exportación, para los casos de **Argentina, Paraguay y Uruguay**, y los estados significativos para Chile en el caso de **Brasil**. Estos son los cuatro estados que en conjunto representan el 86% de la exportación a Chile: Mato Grosso do Sul (26%), Rondonia (25%), Mato Grosso (18%) y Goias (16%).

3.3 CARACTERIZAR LAS EXPORTACIONES DE CORTES DE CARNE BOVINA

Para dar cumplimiento al objetivo específico 3, este informe se basa en antecedentes de distintos organismos oficiales respecto a exportaciones, complementada con información proporcionada por los informantes clave, que permitieron caracterizar las exportaciones en términos de volumen y precio.

Los resultados y su análisis se presentan primero por cada país en términos de

- Producción: Composición de la oferta de ganado y precio (presente y potencial).
- Industria faenadora: Destino del producto según mercado e industria, características del producto.

¹ El Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva (NESPro), tiene más de 20 años en investigaciones y estudios dentro de la cadena de carne bovina, por medio de evaluaciones puntuales, investigaciones, tesis de maestría y tesis de doctorado. Todo esto genera una fuerte credibilidad por parte del grupo de investigación, al punto de servir de base para muchas decisiones dentro del sector.

- Comercialización: características de la oferta según canal y mercado; análisis de las exportaciones a Chile.
- Síntesis: compensación de la canal según mercados, en los casos en que se logró obtener antecedentes mediante información primaria.

Para hacer el análisis de precios se obtuvo de los cuatro países los datos públicos de exportación; esto es las cifras agregadas de exportación por glosa (seis dígitos) y destino del envío para cada uno de los últimos 10 años (2008-2017). Es importante destacar que la apertura de las glosas sólo considera Fresco/Refrigerado, Congelado, Con hueso y Sin Hueso; no hay detalle sobre cortes en particular. En el caso de Chile, se obtuvo el registro innominado de cada registro individual de importación. Con estas bases se estimó el precio (promedio) dividiendo el valor (FOB o CIF para los datos chilenos) por el volumen neto comercializado. Cada dato de exportación fue luego clasificado en rangos de precios por kg. Luego se describieron las cantidades exportadas en términos de su rango de precio. La hipótesis de este tipo de análisis es que, tratándose de productos similares, las diferencias de precio (y su distribución) reflejarán, directamente, diferencias en atributos de calidad del producto.

Cuadro 1. Entrevistas realizadas en el marco de este estudio

Nombre	Empresa o Institución	Cargo	País
Alfredo Cassani	Frigorífico Swift, JBS	Gerente Comercial	Argentina
Daniel Urcia	Asociación de Frigoríficos e Industriales de la carne (AFIC)	Director Ejecutivo	Argentina
Dr. Carlos Correa	Co propietario de Planta Faenadora	Ex Director de Industria. Ex. Pte. OIE. Asesor y Titular de Plantas Faenadoras	Uruguay
Dr. Jorge Marra	Min. Ganadería, Agricultura y Pesca	Sub Director de Industria Animal	Uruguay
Dr. José Luis Laneri	Rediex (Min. Industria y Comercio)	Director de Plataformas de Negocios	Paraguay
Dr. Julio Barcellos	NESPro	Prof. Titular Dpto. de Zootecnia (UFRGS)	Brasil
Dra. Milagros Medina	Central Union Paraguay	Gerente de Operaciones	Paraguay
Entrevistas confidenciales (2)	Retail	No aplica	Chile
Esteban Berisso	Frigorífico Gorina	Gerente Comercial	Argentina
Fernanda Fontoura	NESPro	Aluno de Graduação	Brasil
Gastón Escudero	Carnes Escudero	Gerente General	Chile
Hugo Alberto Borrell	Frigorífico Arrebeef	Gerente General	Argentina
Ing. Adrián Bifaretti	ICVPA	Área de promoción interna	Argentina
Ing. Agr. Carlos Pedretti	Gerente de empresa Ganadera	Ex Gerente de Frigorífico Frigomerc	Paraguay
Ing. Agr. Juan Manuel Cano	Piemonte Trading S.A.	Certificador	Paraguay
Ing. Ricardo Reilly	Asociación Rural del Uruguay (ARU)	Productor. Ex Pte. de ARU. Delegado de ARU ante INAC.	Uruguay
Ing. Richard Villaverde	Haciendas Paraguay S.A.	Comprador de ganado	Paraguay
Iván Galleguillos Guerrero	Minerva Chile	Responsable comercial	Chile
Louise D. Borges	NESPro	Aluno de Doutorado	Brasil
Stanley Hogg	Frigorífico Rioplatense	Gerente Comercial	Argentina
Tamara E. Oliveira	NESPro	Pesquisador de Pós-Doutorado	Brasil
Tomás Bennett	Frigorífico Arrebeef	Comercio Internacional	Argentina

4.1 EL MERCADO DE LA CARNE BOVINA

Entre los muchos factores que afectan a los mercados globales mundiales de carne de bovina, las cuestiones sanitarias, han sido durante mucho tiempo un factor importante para determinar los niveles y las tendencias del comercio mundial. Más recientemente, los problemas de seguridad alimentaria que afectan la salud humana han sido motivo de creciente preocupación. Las enfermedades animales (como la EEB, la fiebre aftosa y la fiebre catarral ovina) y los patógenos (como *E. coli*, *Salmonella* y *Listeria*) tienen un gran impacto en el acceso al mercado y, por lo tanto, en los flujos comerciales. Otros factores que afectan los mercados mundiales de carne de vacuno son los recursos naturales que determinan la producción de carne, la competencia por los recursos con los cultivos, las tasas de cambio, las condiciones climáticas, los costos de alimentación y otros insumos, niveles y tendencias de los ingresos del consumidor, preferencias, etc.

Aunque la carne de res se procesa inicialmente a partir de ganado vivo en canales, no es un producto homogéneo; el comercio mundial de la carne se realiza principalmente en cortes, y existen distintas preferencias y precios para cortes particulares en varios mercados. Entre estos, el 90 por ciento del mercado mundial de carne de res se comercializa como cortes sin hueso, donde el 27% del volumen total y el 42% del valor total comercializado corresponde a la carne fresca o refrigerada, y el 73% y 58% a carne congelada (DESA / UNSD, 2008). La mayor demanda de productos deshuesados se asocia con menores costos de transporte y reducción de la transmisión de enfermedades, como la EEB y la fiebre aftosa; en cuanto a los productos congelados, menores costos de conservación y logística contribuyen a su preferencia (OIE, 2012). Se espera que el comercio internacional de carne de bovino continúe alcanzando récords. En los últimos diez años, las exportaciones se expandieron un 29%, y la mayor parte de ese crecimiento correspondió a Brasil e India (USDA, 2013).

4.1.1 LA TIPIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CANALES Y CORTES

La clasificación de los cortes de carne constituye una etapa preliminar a estas transacciones, pero no menos importante, ya que permite diferenciaciones cualitativas entre los diferentes segmentos. Es así como en la evaluación de carcasas la clasificación consiste en agrupar en clases, o grupos de carcasas con características semejantes como sexo y grado de madurez. La tipificación consiste en diferenciar las clases en tipos ordenados jerárquicamente de acuerdo con criterios específicos como madurez, peso, conformación, rendimiento, gordura de cobertura, entre otras características de carcasa que permitan tipificarlo de acuerdo con su calidad.

Estos sistemas permiten describir el valor de carcasa en términos de carne magra, rendimiento y grado de calidad útil para la industria o el mercado minorista y así premiar su calidad de algún modo. El objetivo básico de esta clasificación es obviamente orientar la comercialización a través de la segmentación de grupos homogéneos de calidad y rendimientos similares lo que permite en definitiva que tanto el comprador como el vendedor describan la carcasa en forma semejante.

El Cuadro 2 compara los principales criterios de tipificación usado en mercados y países productores y consumidores. En general todos los sistemas existentes evalúan de alguna forma, edad del animal o por lo menos dos o más índices de terminación, debido a que la calidad de la carne varía con esos factores.

Cuadro 2. Criterios utilizados por diferentes países para clasificar y tipificar las canales bovinas

Criterio	Chile	Argentina*	Brasil	Paraguay	Uruguay	Estados Unidos	Australia	Nueva Zelandia	UE	Japón
Edad	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Sexo	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Peso de canal caliente	SI	SI	SI	SI		SI	SI	SI		SI
Conformación		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Gordura	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI	SI
Gordura inguinal										SI
Área de Ojo de Bife		**					SI			SI
Marmoleo		**					SI			SI
Grasa dorsal	SI	SI			SI		SI	SI		SI
Color de la carne		**					SI			SI
Color de la grasa		**		SI			SI			SI
Contusiones		SI		SI			SI			
Rendimiento carnicero						SI				

* Según nuevo sistema (Resolución 32/2018, de la Secretaría de Gobierno de Agroindustria).

** La Resolución 32/2018 instruye desarrollar un sistema de tipificación de la carne que debe incluir estos parámetros

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados por Larraín et al. (2018)

Además de eso está probado que el rendimiento en carne magra aumenta con la musculosidad del animal que disminuye a su vez con el aumento de gordura en la carcasa, los cuales, a su vez, pueden ser estimados por la conformación de la carcasa y del área de ojo de bife, así como por la cantidad de gordura interna y el espesor de gordura de cobertura respectivamente. En líneas generales se busca correlación entre los criterios subjetivos evaluados y los objetivos.

Muchos países incorporan esta tipificación no obstante no todos los mercados ni los países involucrados han desarrollado criterios propios de clasificación de carcasas. En algunos casos algunos países adoptan dos sistemas de clasificación, el primero para exportación y el segundo para el mercado interno.

4.1.2 PRINCIPALES MERCADOS DE EXPORTACIÓN

En las últimas décadas se ha experimentado un cambio drástico en el escenario de exportación en el mundo básicamente debido a los problemas de EEB en Europa y Canadá asociado a la implementación de proyectos para erradicación de la fiebre aftosa y la valorización de los llamados *Grassfeed* o iniciativas similares en el mercado mundial.

Los países del Mercosur, identifican para la colocación de su producción de carne bovina distintos mercados, en función de sus exigencias sanitarias o especificaciones de calidad, pudiendo considerar los siguientes:

- Mercado Interno
- Países de la Lista General (África del Sur, Argentina Uruguay, Perú, Singapur y otros),
- Países de la Lista Especial: con algunos requerimientos específicos, como Chile (requiere trazabilidad, pH de la carne menor que 5.8, Sello con identificación específica y monitoreo de una certificadora); Argelia (Faena Halal); Rusia (Conjunto de requerimientos que serán detallados en normas específicas) y otros países como Israel, Canadá y Bosnia también están en esta lista.
- Países de la Unión Europea cuyas exigencias mayores son trazabilidad, maduración sanitaria y bienestar animal.
- Cuota Hilton²: cupo de exportación de carne de alta calidad y valor que la Unión Europea otorga al resto de las naciones para introducir dicha clase de productos en su mercado.
- Cuota 481: cupo de 48mil t de carne de alta calidad, a la cual pueden acceder como proveedores países aprobados por la Comisión Europea (Uruguay y Argentina en el Mercosur).
- Estados Unidos, que además compra carne procesada (industrializada en latas) a Brasil. Requiere habilitación de las plantas faenadoras.
- Mercado de alto valor de Oceanía y Australia-USMCA³

Estos contingentes arancelarios están disponibles para su uso por los países, siempre que se cumpla con una serie de normas detalladas entre las que se incluyen: todos los requisitos establecidos en el sistema de licencias de importación o exportación, certificados de estatus sanitario y otros requisitos formales. Por lo tanto, tener asignada cuota es una condición necesaria, pero en ningún caso suficiente para tener acceso efectivo al mercado.

² La característica de la carne es que esté compuesta por cortes especiales del cuarto trasero de novillos precoces, deshuesada, fresca o enfriada, con alto nivel de calidad. Deberá proceder del sacrificio de bovinos con buena conformación de carcasa, presentando hasta cuatro dientes incisivos y con cobertura de grasa conforme a las normas de la Unión Europea. La terminación debe ser bajo pasturas, pero se acepta la inclusión mínima de suplementación con granos.

³ Previamente denominado NAFTA, comprende a EUA, México y Canadá.

4.1.3 REQUERIMIENTOS DE LOS MERCADOS IMPORTADORES DE CONTROL Y SANITARIOS

Para evitar el riesgo de propagación de enfermedades transmisibles se establecen restricciones sanitarias conforme a las instrucciones internacionales de la Organización Mundial del Comercio (OMC), a través de su Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE).

Se restringen las enfermedades transmisibles de gran poder de difusión y especial gravedad, con consecuencias socioeconómicas o sanitarias graves y cuyo impacto en el comercio internacional es muy importante (como la fiebre aftosa y la encefalopatía espongiforme bovina), que deben notificarse inmediatamente, y los países importadores pueden suspender los contratos con los países que presenten estas enfermedades en su rebaño.

La lista de enfermedades de notificación obligatoria para bovinos establecida por la OIE en 2018 incluye: Anaplasmosis, babesiosis, Campusbacteriosis genital, Encefalopatía espongiforme bovina, Tuberculosis, Diarrea viral bovina, Leucosis enzoótica bovina, Septiciemia hemorrágica, Rinotraqueítis infecciosa bovina, Vulvovaginitis pustular infecciosa, Pleuropneumonía contagiosa bovina, Dermatitis Nodular de los Bovinos, Theileriosis mediterránea bovina, Tricomosis, Tripanosomiasis Bovina (transmitida por la Mosca tsé-tsé). Para los países del Mercosur, la Fiebre Aftosa representa la enfermedad más relevante a nivel de impacto económico.

La Unión Europea y los Estados Unidos no permiten la entrada de la carne bovina con hueso o de bovinos vivos en su territorio procedente de países donde exista incertidumbre respecto a la incidencia de la fiebre aftosa. Sólo la carne bovina industrializada no sufre prohibiciones para ingresar en el mercado norteamericano, siempre que la fábrica haya sido visitada por el agente de inspección norteamericano para certificarla posteriormente, además de certificados sanitarios para cada lote de carne bovina industrializada y exportado. Algunos mercados en particular se presentan a continuación

- Argelia: Las exigencias sanitarias prevén la necesidad de maduración sanitaria de la carne para dar garantías en cuanto a la fiebre aftosa. Hay perspectivas para la exportación no sólo de carne congelada, sino también de carne enfriada envasada al vacío. Se encuentra en negociación certificación sanitaria para exportación de bovinos vivos para sacrificio inmediato.
- Canadá: Autoriza la importación de carne y sus productos sólo de países que hayan aprobado sus sistemas de inspección y defensa sanitaria animal.
- Chile: Posee exigencias sanitarias requieren la necesidad de maduración sanitaria de la carne (tiempo de permanencia en la cámara fría) para dar garantías en cuanto a la fiebre aftosa.
- Egipto: Las garantías relacionadas con la fiebre aftosa son la principal exigencia sanitaria. Además, exigen que el sacrificio sea Halal y que los bovinos no tengan edad superior a tres años. Cuando se adoptan medidas restrictivas para la importación de carnes por brotes de enfermedad como fiebre aftosa, la discusión bilateral y el envío regular de información se ha mostrado medio efectivo para que las garantías sanitarias sean satisfactorias y el comercio sea restablecido.
- Irán: En los últimos años se ha observado un creciente interés por las autoridades iraníes en cuanto al control de residuos en la carne bovina.

- Japón: Su legislación permite la importación sólo de países o zonas reconocidos internacionalmente por la OIE como libres de la enfermedad sin vacunación para Fiebre Aftosa.
- Marruecos: Las exigencias sanitarias requieren la necesidad de maduración sanitaria de la carne para dar garantías en cuanto a la fiebre aftosa.
- Rusia: Posee adopción frecuente de medidas sanitarias. Estas medidas presentan diversos niveles de correlación con las normas internacionales, pudiendo ser adoptados íntegramente los criterios definidos por la OIE, o estar vinculada a alguna legislación Rusa que no concuerda con esos criterios.
- Unión Europea: Posee una extensa y compleja normativa comunitaria sobre medidas sanitarias. Además, la Dirección General de Salud y Protección al Consumidor de la Comisión Europea - DG SANCO, a través de su Oficina Veterinaria y de Alimentos - FVO, realiza misiones de inspección para verificar el cumplimiento de la legislación europea. Consideran requisitos relativos a la trazabilidad individual de los bovinos, así como la trazabilidad de los cortes exportados y su relación con los animales que originaron el producto. Entre los requisitos sanitarios para la exportación a la UE están la maduración sanitaria de la carne de vacuno. Además, los controles en general involucran cuestiones relativas a la sanidad animal, como programas de monitoreo seroepidemiológico para fiebre aftosa. Los Estados miembros de la UE ejecutan controles en la recepción de los productos en sus puertos y cuando se detectan no conformidades, se genera Alerta Rápida (RASFF) para los puntos de ingreso de toda la UE.

4.1.4 LA EQUIVALENCIA DE CORTES DE CARNES EN EL MERCOSUR⁴

A nivel mundial, y también dentro de los países del Mercosur, el desposte o despiece de los animales presenta ciertas diferencias, propias de las costumbres gastronómicas o de las regulaciones de cada país. Esto origina distintas denominaciones a los cortes de carne según su origen. A continuación, y con la intención de facilitar comparaciones asociadas a la nomenclatura utilizada por los distintos países en el presente estudio, dejamos a disposición las siguientes tablas de equivalencia en el Mercosur.

⁴

Las presentes tablas de equivalencia fueron desarrolladas y son gentileza de la Dr. Paula Gonzalez-Rivas, Research Fellow Animal and Meat Sciences, Faculty of Veterinary and Agricultural Sciences of The University of Melbourne, Victoria 3010 Australia.

Cuarto delantero

Chile	Argentina	Brasil	Uruguay	Paraguay
Asado Carnicero	Bife de Paleta	Bife de Paleta	Bife de Paleta	*
Choclillo	Chingolo de Paleta	Peixinho/coio	Chingolo (lomillo)	Chingolo
Cogote	*	Pescoso/Cupim (Joroba)	Cogote	Cogote
Huachalomo	Aguja/Carnaza Paleta	Coio/Acem/Aquilha	Aguja	Aguja
Osobuco de Mano	Garrón	Ossobuco/Garrón	Garrón/Brazuelo/Ossobuco	Brazuelo
Posta Paleta	Carnaza de Paleta/ Centro de Carnaza	Coracao de Paleta	Pulpa de Paleta	Corazón de Paleta
Punta Paleta	Marucha	Raquete/Ganhadora	Marucha	Marucha
Aletillas	*	*	*	*
Asado de Tira	Asado/ Costillar	Ripa da Costela/Costela	Asado	Asado en tira
Coludas	*	Costela	*	*
Costillas Arqueadas	*	*	*	*
Entraña	Entraña Fina	Lombinho	Entraña Fina	Entraña
Lagarto de Mano	Tortuga	Musculo Dianteiro	*	Tortuga
Plateada	Tapa de Bife Ancho	Capa de Contrafile	Tapa de Bife Ancho	Tapa de Bife
Pollo Barriga	Centro de Entraña	Fraldinha	*	*
Sobre Costilla	Asado Falda	Ponta de Agulha	Falda	Falda
TapaPecho	Paleta/Pecho	Peito	Pecho	Pecho
Malaya	Matambre	Fralda	Matambre	Matambre

Cuarto trasero

Chile	Argentina	Brasil	Uruguay	Paraguay
Tapabarriga	Vacío	Vazio	Vacío	Vacío
Filete	Lomo	File Mingnon/Contrafile	Lomo/Entrecot	Lomito/File
Lomo Liso	Bife Angosto	Contrafile Lombo/Alcatra	Bife Angosto	Lomo
Lomo Vetado	Bife Ancho/ Bife Chorizo	Ponta de Contrafile/Noir	Bife Ancho/ Bife Chorizo	Bife ancho
Palanca	Bife de Vacío	Pocu/ Bife Bazio	Bife de Vacío	Bife de Vacío
Osobuco de Pierna	Brazuelo	Mocoto	Brazuelo	Osobuco
Abastero	Tortuguita	Coxao Mole/Musculo de 1	Tortuguita	Tortuguita
Asiento	Corazón de Cuadril	Miolo de Alcantra	Cuadril	Corazón de Cuadril/Rabadilla
Cola	Cola	Rabo	Cola	Cola
Ganso	Carnaza Cuadrada o de Cola	Coxao Duro	Cuadrado o Cadera	Cuadrado/carnaza blanca
Pollo Ganso	Peceto	Lagarto	Peceto	Peceto
Posta Negra	Nalga de Adentro	Coxao Mole Sem Capa	Nalga	Nalga/Carnaza Negra
Posta Rosada	Bola de Lomo	Patinho/Bochecha	Bola de Lomo	Bola de Lomo
Punta de Ganso	Tapa de Cuadril	Picanha	Tapa de Cuadril/Picaña	Tapa de cuadril
Punta Picana	Colita de Cuadril/ Palomita	Maminha de Alcantra	Colita de Cuadril	Colita de Cuadril

4.1.5 MECANISMOS DE COMPENSACIÓN DE LAS CANALES: UNA MIRADA DESDE LA INDUSTRIA CHILENA

La optimización de la venta de carne bovina implica dar salida a la totalidad de cortes que genera un animal, cuestión que recibe el nombre de “compensación”. Entre más compensado el pedido, significa que incluye más cortes de un animal. A menor compensación, mayor es el precio, pues indirectamente requiere del beneficio de un mayor número de animales para completar el pedido (FNE, 2017).

Las grandes cadenas de supermercados que se abastecen de carne bovina proyectan las eventuales ventas semanales y mensuales en función de simulaciones de compra de sus clientes, utilizan datos históricos y les permiten establecer un volumen aproximado de ventas. Dicha aproximación, es la base que les permite dimensionar y estructurar los pedidos y la composición de estos, buscando encontrar una combinación óptima y con el menor costo posible. Este tema es clave para la rentabilidad, por lo que la industria actualmente está invirtiendo en sistemas

pronosticadores de demanda que les permita llegar a estimaciones más precisas, o bien predecir con mayor rapidez cambios que puedan afectar dichas estimaciones.

Teniendo este estimado de venta por cortes, los responsables de compra de los supermercados comienzan a buscar entre los proveedores validados que poseen en distintos países⁵, la mejor forma para completar el stock que necesitan. Entre los criterios de selección está el país de origen, la calidad de la carne y, de manera muy especial, el precio de venta. Para construir su oferta, los compradores finalmente deben escoger entre comprar un contenedor (unas 24 ton) con un solo corte, una mezcla de cortes que se ajuste a su necesidad o comprar alguno de los paquetes estandarizados (mix de cortes) con los que cuenta la industria. Estos mix de cortes, que en general excluyen los cortes con hueso, son los siguientes:

- **Completo o Compensado:** Corresponde a un contenedor que trae la totalidad de los cortes, en la misma proporción de un animal completo. Para el caso de Chile posee 24 cortes, Paraguay 19 cortes, Argentina 18 cortes⁶.
- **Delantero:** Corresponde a cortes de los cuartos delanteros, donde encontramos entre los principales, sobrecostilla, huachalomo, asado carnicero, tapapecho, choclillo, posta paleta, punta paleta, y lomo vetado.
- **Rump & Loin:** Corresponde a una compensación de alto valor, muy consumida en Europa, que incluye asiento, lomo liso y filete. En función de la necesidad el comprador puede solicitar incluir también lomo vetado, lo que se conoce como compensación de *Cortes finos*.
- **La Rueda:** Corresponde a algunos cortes de los cuartos traseros del animal. Incluye posta negra, posta rosada, ganso y pollo ganso. Su uso es importante en la industria también como materias primas para otros productos.
- **14 cortes:** Corresponde a contenedores que traen la totalidad de los cortes, descontando “Rump & loin” y en algunos casos descontando también *la rueda* (no necesariamente trae 14 cortes, pero se denomina así).

Dependiendo del mix, el precio el contenedor varía tremendamente. A modo de referencia, un contenedor de *Rump & loin*, puede fácilmente duplicar el precio de uno *Completo*. El comprador entonces, debe buscar la combinación que le permita aprovechar los buenos cortes de los contenedores completos, y completar lo que falta mediante otras compensaciones.

Pese a la existencia de proveedores transnacionales con ganado en distintos países del Mercosur, estos paquetes descompensados sólo se construyen con la oferta de carne un mismo país. Por lo tanto, el proveedor que descompensa su oferta para cumplir con el requerimiento de un com-

⁵ Autorizados por el SAG para comercializar a nuestro país. Igualmente, algunos supermercados realizan previamente auditorías de calidad a los frigoríficos para validar personalmente el cumplimiento de los estándares que requieren, en una especie de certificación propia al proveedor.

⁶ Son menos cortes, pues en sus contenedores completos pueden no incluir algunos, por no tenerlos o bien por destinarlos a otros mercados. Ej. Argentina, no incluye entraña, punta de ganso, malaya o tapabarriga.

prador, debe buscar salida al resto de los cortes, ya sea en su mercado interno o buscando compradores en el exterior que puedan interesarse. Esta complejidad hace que no todos los proveedores o países tengan la capacidad y flexibilidad de adaptar su oferta.

Según información recabada por la Fiscalía Nacional Económica (2017), Brasil es el país con mayor capacidad para descompensar sus pedidos, dado el volumen de producción y el número de países a los que exporta. Esto representa una ventaja competitiva, ya que además les permite ofrecer mejores precios en los pedidos descompensados. Desde la industria, señalan que Brasil además de hacer todas las compensaciones indicadas, es capaz de responder a solicitudes específicas o a pedido (ej. solicitar un solo corte, cambiar proporciones, pedir un mix con algunos cortes extras, etc.). Para el caso de Argentina y Uruguay, ofrecen la compensación completa y la de *cortes finos*, aunque esta última prioriza como destino Europa.

En el caso de Paraguay y de la oferta nacional, existe una escasa flexibilidad de descompensar su oferta, ofreciendo en casi la totalidad de las ocasiones sólo contenedores completos o bien 14 cortes. Desde este punto de vista, y considerando que el costo de la carne nacional es superior al de la carne importada, la principal ventaja de los proveedores nacionales es la rapidez con que pueden responder ante, por ejemplo, un aumento no previsto de la demanda. A esto hay que prestar atención, pues implica que mientras más exactos se hacen los pronósticos de demanda, menos importante se vuelve este valor agregado de la carne nacional en Chile.

4.2 LA CADENA DE LA CARNE EN EL MERCOSUR

4.2.1 ACTORES DE LA CADENA

Existen diversos actores involucrados en la cadena de la carne, que toman participación en distintas etapas del proceso productivo, o intervienen según los mercados objetivo que se quieran abordar. A continuación, se identifican los más importantes y se destacan algunas particularidades.

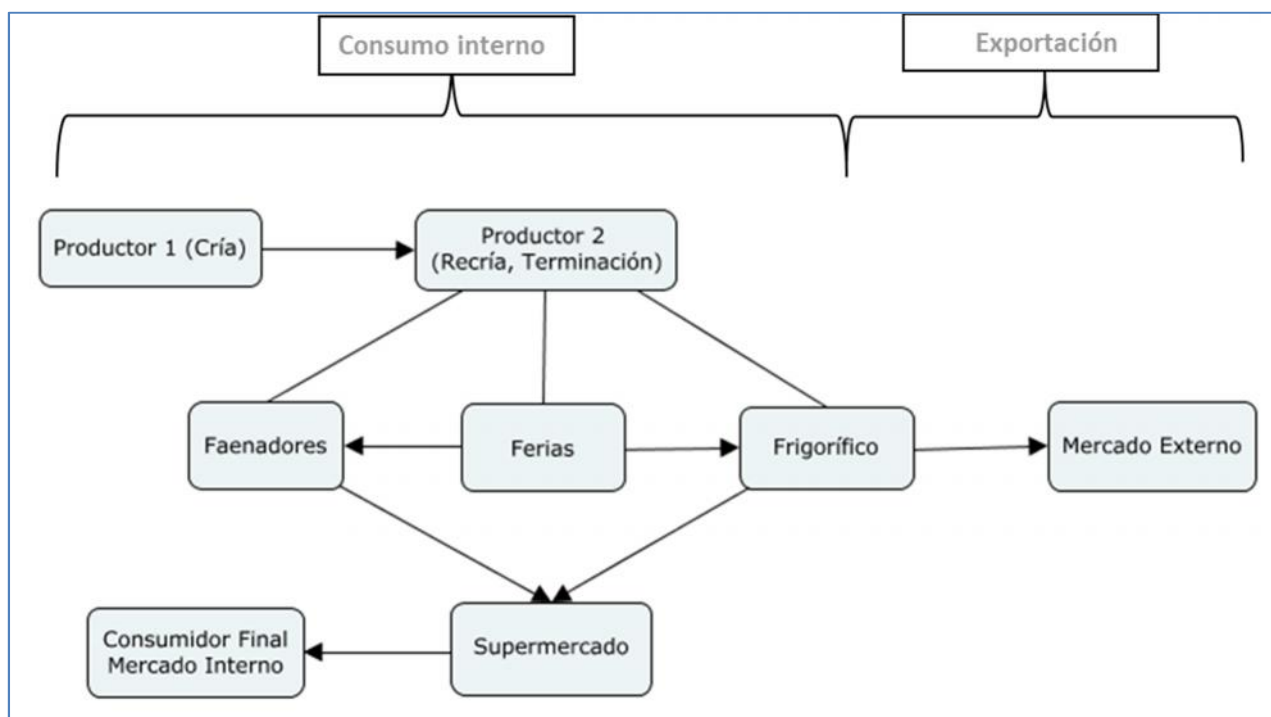
- **Productor:** Propietario y criador del ganado; debe cumplir con las disposiciones legales y sanitarias establecidas por los organismos reguladores competentes.
- **Transportista:** Encargado del transporte seguro del ganado. El vehículo que utiliza debe estar inspeccionado y habilitado por los organismos reguladores que correspondan y cumplir con las reglamentaciones vigentes para realizar el traslado de los mismos.
- **Veterinario Particular Autorizado:** Es el profesional particular encargado de certificar el estado sanitario de los animales con destino a exportación.
- **Corredores:** Son agentes intermedios, en general representados por una sola persona, que trabajan vinculados a un frigorífico como responsables de la compra del ganado. Por esta actividad cobran una comisión en general de 3 a 5%, sobre el valor de la compra. No son empleados dependientes del frigorífico, sino más bien personas con un mínimo grado de capacitación técnica, con relaciones dentro del sector y un buen nivel de conocimiento de los ganaderos, que les permite actuar como un agente de compra.
- **Ferias y remates de consumo:** Puntos de concentración y comercialización de bovinos para consumo interno. Otra modalidad de remate son plataformas de televisión abierta e

Internet (Web), para el cierre de las transacciones. En las mismas se realizan remates de animales de para consumo, de invernada y reproductores.

- **Frigorífico:** Establecimiento dedicado a la faena, maduración, desposte y comercialización de la carne bovina, con participación de inspectores oficiales.
- **Acopiador:** Entre el criador y la recría/terminación existe la figura del acopiador de ganado que compra ganado de pequeños productores en pequeñas cantidades y luego hace lotes para enviarlos a la recría/terminación.
- **Consignatarias:** Entre el productor y los frigoríficos existe la figura de las Consignatarias, empresas que cierran un cupo de faena con los frigoríficos y luego compran del productor con un pequeño margen de ganancia en el precio, o cobrando una comisión, además prestando servicios al productor como el control de faena, servicios administrativos e inclusive financieros.

Si bien se reconoce que la cadena de la carne es muy amplia, la Figura 1 esquematiza resumidamente, los principales actores vinculados en el proceso desde la producción hasta el consumidor final.

Figura 1. Proceso comercial y actores involucrados en la cadena de producción de carne



Fuente: Elaboración propia

Durante este proceso intervienen muchos agentes, y es natural que la información y contrainformación caminen juntas con el proceso de compra, estableciendo juegos de negociación entre ganaderos y frigoríficos que buscan alcanzar una ventaja al momento del cierre del negocio.

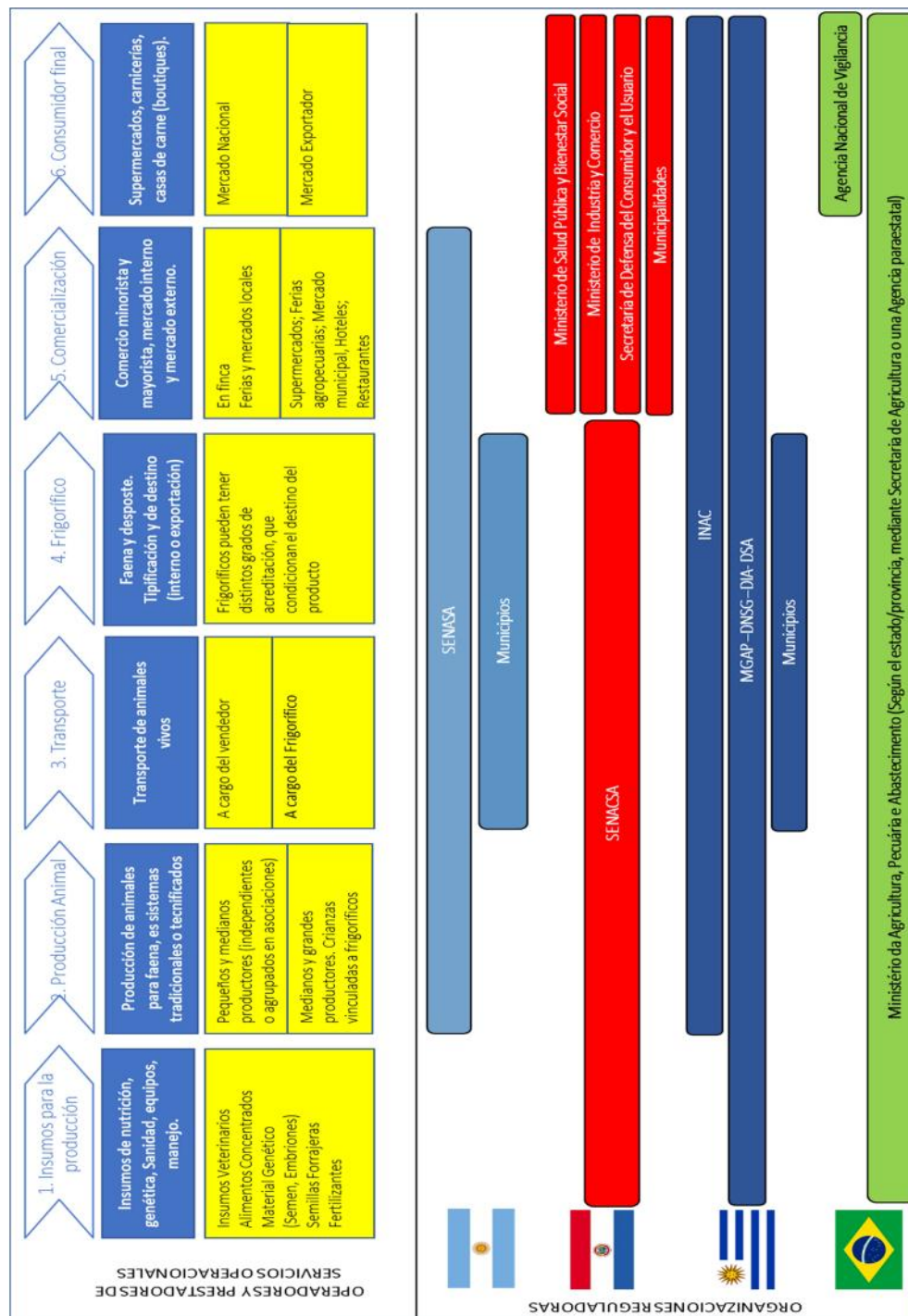
4.2.2 ESQUEMA DE LA CADENA DE CARNE EN MERCOSUR

La cadena productiva de la carne bovina se puede estructurar en seis etapas (Figura 2):

1. Antes del predio, con los proveedores de insumos para la producción.
2. Dentro del predio, que es la producción primaria por parte de los ganaderos.
3. El transporte desde el predio a la planta faenadora, correspondiente al movimiento de animales vivos
4. Planta faenadora y frigorífico, con la correspondiente tipificación y desposte
5. Comercialización, a mercados mayoristas o minoristas
6. Consumidor final, que pueden estar en el mercado nacional como en el de exportación.

El esquema, presenta estas seis etapas, que operaciones se realizan en ellas, y que organismos reguladores inciden en cada etapa según el país de origen del producto.

Figura 2. Esquema de las cadenas de la carne en el Mercosur



5.1 PRODUCCIÓN PRIMARIA

5.1.1 ANTECEDENTES DE LA CADENA PRODUCTIVA

La cría tiene como objetivo principal la producción de terneros, los cuales son vendidos para su engorde a otros productores (“invernadores”) o son engordados por el mismo criador en otro establecimiento para su posterior envío a faena, en este último caso se dice que la actividad realizada es de ciclo completo. Se considera una actividad de ciclo largo, debido a que los periodos de rotación de capital circulante son largos al igual que los periodos de recuperación de la inversión en comparación con otras actividades agropecuarias, como la agricultura.

La invernada consiste en engordar los terneros destetados en la etapa de cría hasta su terminación y posterior envío a faena. Los campos dedicados a la invernada se encuentran principalmente al oeste de la provincia de Buenos Aires, centro sur de Santa Fe, sur de Córdoba, este de La Pampa y sur de Entre Ríos. En la última década la expansión de la soya, empujada por su elevada cotización internacional, produjo un desplazamiento de la frontera agrícola-ganadera, desplazando a la ganadería hacia zonas antes consideradas marginales por la calidad de sus suelos. La invernada, a diferencia de la cría, es una actividad con mayor rotación de capital, de ciclos anuales, y con elevados costos de oportunidad en función a los precios relativos de la agricultura.

En Argentina, a diferencia de los Estados Unidos, no predomina la figura del recriador, que son los encargados de llevar a los animales destetados (240 a 250 kg de peso vivo) hasta los 400 kg para su terminación en una engorda. En la actualidad, comienza a reaparecer la figura del recriador, con el fin de lograr un aumento en la eficiencia global de la producción, ya que una recria eficiente determina una reducción en la edad de la faena y una mejor calidad del producto.

La actividad de los engorderos intensivos consiste en engordar animales en confinamiento absoluto, suministrando una dieta alimentaria balanceada, bajo estricto control sanitario y nutricional. A la engorda en corral ingresan terneros de cría para engordarse y terminarse, o animales que han sido engordados a pasto y se terminan en confinamiento. Los objetivos principales son los de obtener la mayor ganancia de kilogramos en el menor tiempo posible y al menor costo, para ello el desafío se centra en maximizar la eficiencia de conversión. El desarrollo de la actividad del *feedlot* fue impulsado por acciones gubernamentales en el periodo 2007/2010.

También existe la modalidad de hotelería, donde los propietarios del establecimiento o productores pueden utilizar sus instalaciones para ofrecer ese servicio al recibir un pago por engordar ganado en pie que pertenece a otro titular.

⁷ Escrito con los valiosos aportes de Daniel Agüero

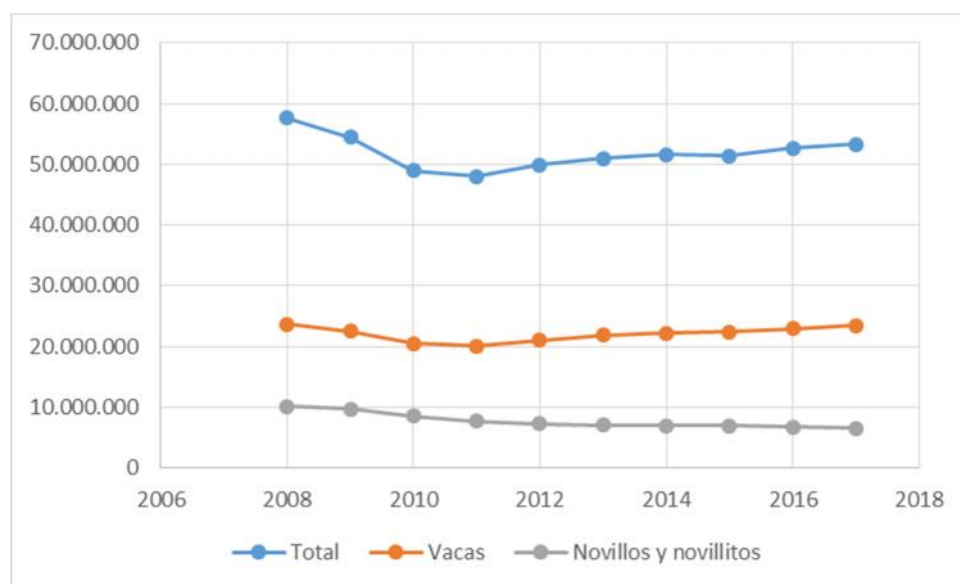
Actualmente, la producción primaria comprende, aproximadamente, 112.000 criadores (efectúan la crianza completa), 25.000 engoraderos extensivos (compran una o varias veces terneros o novillitos y vaquillonas a los criadores para terminar el ciclo del animal) y alrededor de 700 establecimientos con capacidad para realizar engorde a corral.

De acuerdo con la información oficial, se observa el predominio de los establecimientos de baja escala, con pocas cabezas de ganado. En ese sentido, el 52% de los predios con vacunos tienen menos de 100 cabezas, disponiendo de solo el 7,5% del stock nacional. Se destaca que existen alrededor de 205.170 establecimientos dedicados a la cría o engorde y que el 5 % de estos (9.850 establecimientos) concentra el 34 % del stock total.

5.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GANADO: EXISTENCIAS

Entre los años 2008 y 2017 las existencias de ganado bovino, a nivel nacional, disminuyeron en casi 8%. Esta caída en las existencias, que comienza en el año 2008 y alcanza su mínimo en 2011 (Figura 3), se produjo por el importante crecimiento en el valor de los *commodities* agrícolas, como la soya, lo cual incentivó el traspaso de recursos productivos desde la ganadería bovina a actividades agrícolas.

Figura 3. Argentina: Existencias totales de bovinos según año (millones de cabezas)



Fuente: SIGSA - Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad Animal - SENASA

A nivel de categorías, se puede observar una caída importante de novillos y novillitos, en el orden del 71% y 32 % respectivamente. Mientras que en hembras se destaca la reducción de vaquillonas de 7% (Cuadro 3).

Cuadro 3. Argentina: Existencias bovinas según año y categoría (cabezas)

Año	Vacas	Vaquillonas	Novillos	Novillitos	Terneros	Terneras	Machos enteros	Total
2008	23.712.136	8.203.242	4.804.549	5.312.143	7.139.558	7.144.966	1.266.528	57.583.122
2009	22.485.247	7.875.606	4.663.078	5.064.204	6.505.799	6.629.150	1.206.827	54.429.911
2010	20.540.972	7.209.738	4.138.245	4.470.793	5.678.652	5.802.958	1.108.385	48.949.743
2011	20.060.138	7.303.025	3.649.056	4.114.646	5.795.376	6.008.279	1.042.141	47.972.661
2012	21.101.050	7.583.466	3.423.570	3.933.277	6.238.387	6.496.993	1.089.118	49.865.861
2013	21.924.857	7.444.723	3.213.426	3.880.271	6.538.273	6.831.439	1.163.408	50.996.397
2014	22.264.909	7.462.688	2.944.415	4.038.433	6.720.528	6.996.985	1.218.586	51.646.544
2015	22.381.768	7.424.662	2.983.523	4.050.333	6.513.359	6.845.001	1.231.202	51.429.848
2016	22.945.852	7.545.259	2.823.732	3.952.320	7.230.931	6.876.606	1.262.078	52.636.778
2017	23.362.043	7.765.860	2.783.610	4.024.388	6.894.611	7.233.231	1.290.044	53.353.787

Fuente: Dirección Nacional de Sanidad Animal – SENASA

Desde un punto de vista territorial, se puede señalar que, al año 2008, las provincias más importantes en términos de existencias bovinas son Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Corrientes y Entre Ríos, con gran crecimiento de la región mesopotámica, como resultado del importante proceso de agriculturización que experimentó el país y que determinó una migración de ganado desde la zona central o pampeana hacia dicha región (Cuadro 4).

Cuadro 4. Argentina: Existencias bovinas según provincia y categoría en el año 2008 (cabezas)

	Vacas	Vaquillonas	Novillos	Novillitos	Terneros y terneras	Toros, toritos y bueyes	Total
Buenos Aires	8.198.616	2.390.868	1.183.162	1.403.838	6.145.009	423.817	19.745.310
Santa Fe	2.790.225	1.148.232	913.563	885.097	1.452.454	128.168	7.317.739
Córdoba	2.274.848	936.861	523.281	674.537	1.259.534	107.154	5.776.215
Corrientes	2.287.380	868.316	395.195	383.888	1.043.696	112.509	5.090.984
Entre Ríos	1.802.244	607.411	575.503	406.407	1.051.997	99.181	4.542.743
La Pampa	1.404.150	427.171	418.575	600.916	855.162	75.135	3.781.109
Chaco	1.120.487	423.610	191.292	250.397	569.128	72.415	2.627.329
Formosa	808.526	333.661	92.647	163.178	388.826	47.435	1.834.273
San Luis	743.057	228.293	148.011	147.046	375.463	43.673	1.685.543
Santiago del Estero	573.379	246.353	125.076	134.309	277.522	32.456	1.389.095
Salta	369.249	201.388	76.396	105.277	187.868	28.751	968.929
Río Negro	376.107	77.324	36.416	42.446	195.889	21.340	749.522
Mendoza	284.070	54.400	14.009	17.254	113.922	18.780	502.435
Misiones	139.633	66.632	35.710	23.741	72.365	15.151	353.232
Catamarca	104.029	49.001	17.415	19.572	53.152	9.031	252.200
Chubut	105.850	26.858	18.068	12.216	71.767	7.006	241.765
Neuquén	86.357	27.476	9.243	11.005	41.426	6.181	181.688
Tucumán	66.506	27.481	11.624	10.130	28.777	5.292	149.810
La Rioja	66.227	23.500	3.431	5.489	40.904	4.596	144.147
Santa Cruz	40.679	11.137	5.294	4.685	21.857	2.165	85.817
Jujuy	34.992	15.531	6.239	6.954	18.550	3.199	85.465
Tierra del Fuego	18.635	5.093	2.600	2.763	11.947	1.181	42.219
San Juan	16.890	6.645	1.799	998	7.309	1.912	35.553
Total	23.712.136	8.203.242	4.804.549	5.312.143	14.284.524	1.266.528	57.583.122

Fuente: SIGSA - Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad

En el año 2017, se identifica a las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Corrientes, Córdoba y Entre Ríos, en ese orden, como aquellas que lideran con mayores cabezas vacunas en el total nacional. De esta forma, se confirma la menor participación de Córdoba en las existencias bovinas, ya que es la provincia donde el crecimiento de la superficie agrícola tuvo el mayor impacto negativo sobre la ganadería (Cuadro 5).

Cuadro 5. Argentina: Existencias bovinas según provincia y categoría en el año 2017 (cabezas)

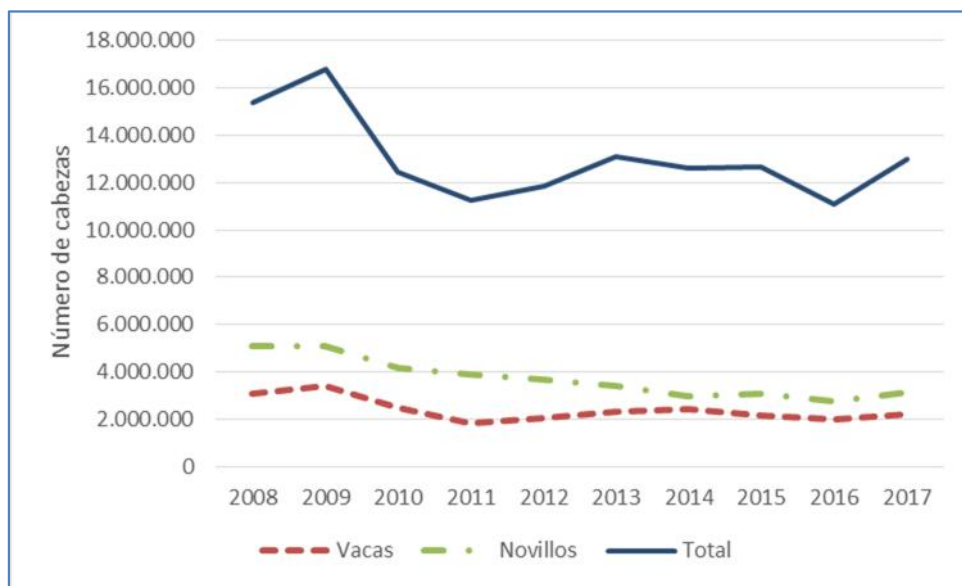
	Vacas	Vaquillonas	Novillos	Novillitos	Terneros y terneras	Toros, toritos y bueyes	Total
Buenos Aires	8.125.129	2.491.497	607.382	1.033.367	5.928.597	429.062	18.615.034
Santa Fe	2.556.162	918.837	460.674	632.878	1.394.018	121.874	6.084.443
Corrientes	2.215.736	775.561	303.571	304.326	1.019.810	116.133	4.735.137
Córdoba	1.898.643	808.835	259.055	470.593	1.220.839	96.931	4.754.896
Entre Ríos	1.827.303	565.222	302.885	358.104	1.034.907	98.957	4.187.378
La Pampa	1.377.218	417.154	271.601	333.301	768.109	64.271	3.231.654
Chaco	1.255.385	372.445	118.052	191.134	648.620	85.144	2.670.780
Formosa	809.162	280.151	71.821	149.808	402.163	47.938	1.761.043
San Luis	763.292	257.423	85.769	128.373	340.091	46.684	1.621.632
Santiago del Estero	676.020	256.968	103.083	146.031	381.052	41.101	1.604.255
Salta	492.017	219.382	85.563	108.795	280.972	41.094	1.227.823
Río Negro	320.033	70.784	12.876	27.029	174.158	20.188	625.068
Mendoza	239.433	51.810	14.739	17.826	115.443	16.792	456.043
Misiones	192.656	75.840	24.260	36.568	84.276	17.142	430.742
Catamarca	114.764	42.653	13.014	22.892	62.229	8.751	264.303
Chubut	98.412	25.544	8.517	11.299	67.832	6.714	218.318
Neuquén	109.734	30.418	5.979	9.582	47.370	8.411	211.494
La Rioja	84.418	30.621	4.818	12.556	43.387	5.842	181.642
Tucumán	67.254	32.269	12.359	13.607	41.764	6.736	173.989
Jujuy	47.088	20.024	9.060	9.402	24.050	3.928	113.552
Santa Cruz	52.813	11.890	3.646	3.135	24.274	3.323	99.081
Tierra del Fuego	21.113	4.962	1.876	1.484	13.113	1.553	44.101
San Juan	18.252	5.567	3.009	2.296	10.767	1.473	41.364
Total	23.362.043	7.765.860	2.783.610	4.024.388	14.127.842	1.290.044	53.353.787

Fuente: SIGSA - Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad

5.1.3 OFERTA PARA FAENA

Con respecto a la faena nacional, se puede observar una fluctuación permanente entre los 10 y 16 millones de cabezas anuales, con un promedio de 12 millones. De estos valores se puede identificar una reducción de la faena nacional del nivel del 20% (Figura 4).

Figura 4. Argentina: Faena anual de ganado bovino según año (millones de cabezas)



Fuente: SENASA

Las mayores reducciones en la faena descrita, se da en la categoría novillos con un 62% de disminución, (Cuadro 6). Sin embargo, se debe destacar que esta caída se compensa, en parte, por una mayor faena de novillitos, que pasan de representar el 28% de la faena de machos en 2008 a 50% en 2017. En síntesis, la participación de novillos y novillitos sobre la faena total no cae, sino que aumentan en este período de 47 a 50%. Es decir, se observa por un lado una disminución de la faena pero por otro una mejora en la eficiencia de producción al reducirse la edad de faena en los machos.

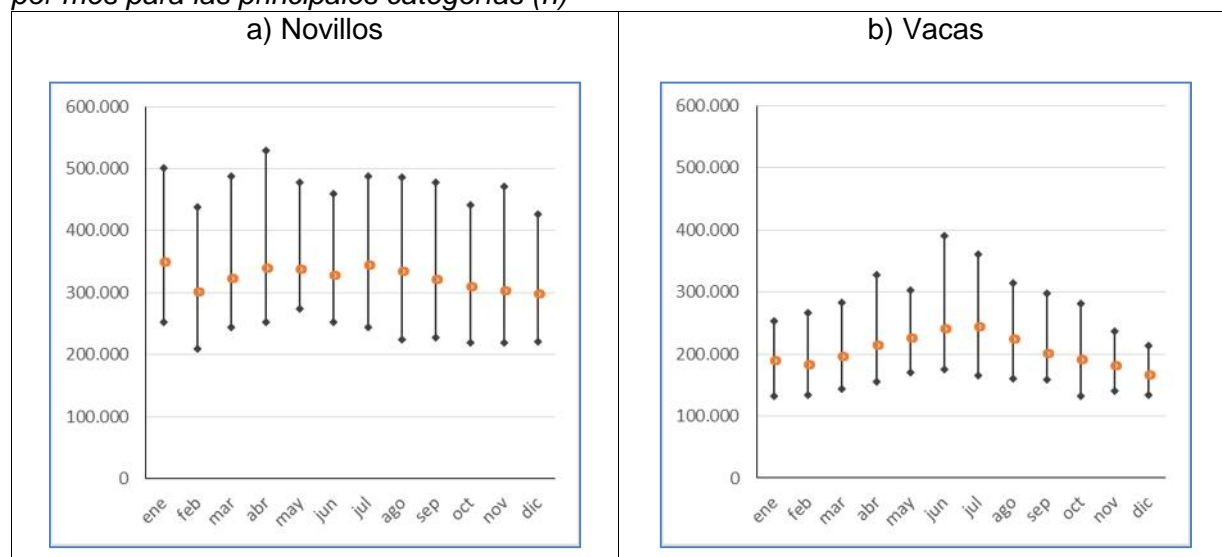
Cuadro 6. Argentina: Faena de ganado bovino según año y categoría (cabezas)

Año	Vacas	Vaquillonas	Novillos	Novillitos	Terneros y terneras	Toros, toritos y bueyes	Total
2008	3.062.958	3.943.383	5.094.039	2.057.088	750.792	237.032	15.145.292
2009	3.419.543	4.260.305	5.059.420	2.612.559	967.772	239.810	16.559.409
2010	2.457.188	2.642.726	4.139.231	2.164.935	605.620	214.371	12.224.071
2011	1.828.796	2.089.702	3.911.163	2.390.966	666.691	172.391	11.059.709
2012	2.044.590	2.308.078	3.647.061	2.646.430	858.507	178.136	11.682.802
2013	2.310.378	2.594.612	3.425.712	3.041.249	1.314.158	213.286	12.899.395
2014	2.424.027	2.507.017	2.937.854	2.875.019	1.411.864	219.505	12.375.286
2015	2.129.612	2.424.308	3.076.436	3.146.601	1.428.137	222.034	12.427.128
2016	1.986.377	1.981.519	2.731.623	2.785.390	1.216.794	200.120	10.901.823
2017	2.209.828	2.589.932	3.122.351	3.188.283	1.409.381	243.145	12.762.920

Fuente: SENASA

Con respecto a la estacionalidad de la faena, ella es bastante reducida y se explica más por variación en la faena de hembras que de novillos (*Figura 5*).

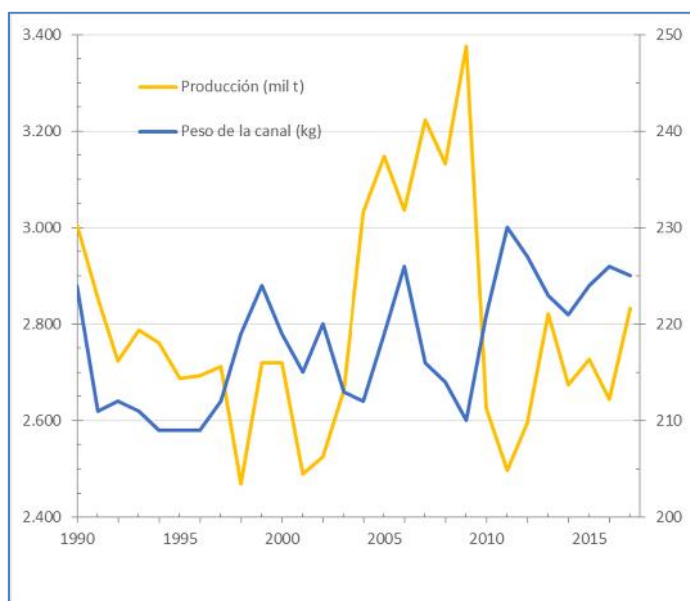
Figura 5. Argentina: Promedio, máximo y mínimo de la faena ganado bovino entre 2007 y 2018 por mes para las principales categorías (n)



Fuente: Elaborado por los autores con datos del Ministerio de Agroindustria

Al referirse a la producción anual nacional en toneladas de canal en vara, se puede identificar que el promedio actual de unas 2.800.000 toneladas de canal con hueso, está lejos de lo registrado en 2009, donde se logró una producción 18% superior comparada con la actual. El principal motivo fue el importante proceso de liquidación ganadera realizada por los productores por la menor valorización de la ganadería vacuna (*Figura 6*). En términos de peso de la canal, se observa un mínimo de 214 kg en 2008, pleno proceso de liquidación, y un máximo en el año 2011 con 230 kg, coincidente con el inicio de la fase de retención del ciclo. El valor actual de procesamiento es superior en 13% al promedio de ese periodo y comprende 222 kg.

Figura 6. Argentina: Producción anual de carne bovina (mil ton equivalente canal) y peso promedio de la canal (kg/cabeza) para el período 1990 a 2017



Fuente: Ministerio de Agroindustria

En Argentina el peso promedio de la canal es un tema muy relevante y ha sido, de otra forma, objeto de intervención desde la política pública. El análisis de la integración de la faena revela que la categoría terneros (machos y hembras) es la que porcentualmente menos participa en el total de producción de canal con hueso. En la evolución se puede ver el aumento, considerando que en la década de los años 90 los terneros tenían un peso medio de faena de 124 kg y a partir del año 2005 superan los 150 kg.

Analizando más en detalle la faena de terneras y terneros, se observa que a inicios del periodo analizado se faenaron animales de bajo peso y eso pudo revertirse, llegando en la actualidad a un peso superior en un 16%. La modificación de las normativas, respecto al peso mínimo de faena, tuvo influencia en dicho incremento, proceso que se inició con la Resolución N° 645 de 24 de agosto de 2005⁸ de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos del Ministerio de Economía y Producción, que suspendió a partir del 1 de noviembre de 2005 la faena comercial de animales bovinos de las categorías mamones y terneros (machos y hembras) cuyo peso fuera menor a 260 kg en pie y, a partir del 1 de marzo de 2006, la de aquellos animales cuyo peso fuera menor a 280 kg en pie. A partir de la entrada en vigencia de la Resolución N° 645, la participación en la faena de terneros y terneras fue disminuyendo en forma significativa, lo cual llevó a que se modificaran en reiteradas oportunidades tanto el peso como el plazo de aplicación contemplados por la citada norma, estableciéndose mediante las últimas modificaciones implementadas por las Resoluciones Nros. 916 (diciembre de 2006) y 14 (febrero de 2007), ambas de la Secretaria de

⁸ servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/110000-114999/110293/norma.htm.

Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, la prohibición de la faena comercial de animales bovinos de las categorías mamones y terneros (machos y hembras) cuyo peso fuera menor a 240 kg en pie, hasta el 31 de diciembre de 2007.

Cuadro 7. Argentina: Peso promedio de la canal bovina según año y categoría de animal (kg/canal)

Año	Novillos	Novillitos	Toros	Vacas	Vaquillonas	Terneros	Terneras	Promedio
2008	277	207	334	219	185	155	154	214
2009	278	205	328	214	186	156	155	210
2010	279	213	340	227	195	174	169	221
2011	285	220	354	239	209	179	176	230
2012	285	219	368	243	208	179	175	227
2013	284	218	354	241	209	178	175	223
2014	281	219	352	239	209	178	175	221
2015	282	220	351	244	211	180	176	224
2016	279	220	349	241	210	180	176	226
2017	280	220	348	241	211	180	177	225

Fuente: Dirección Nacional de Control Comercial Agropecuario.

Posteriormente la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos mediante la Resolución 68/2007 mantiene el peso mínimo de 85 kg por media canal, en balanza oficial y el incremento en la escala de pesos máximos fijada por la Resolución N° J-379/73 de la ex Junta Nacional de Carnes; para las categorías novillitos y vaquillonas.

En el presente año, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ministerio de Agroindustria a través de la resolución 66/2018 oficializó la medida de reducir el peso mínimo de faena de hembras un 13% en virtud de la sequía. Esta decisión fue propuesta por la Federación de Industrias Frigoríficas Regionales (Fifra) y acordada en la reunión de la Mesa de las Carnes. Tiene como fin transparentar un fenómeno inevitable en este contexto, que es la necesidad de reducir la carga en los campos ante el bajo crecimiento de las pasturas por la falta de lluvias. Según establece dicha normativa, esa reducción operó entre el 1° de abril y el 30 de junio, tiempo en que quedaron sin efecto los artículos 3° y 4° de la resolución de 2007 que estableció los pesos mínimos de faena vigentes en los últimos años. Con esa resolución por 90 días, se sanciona la comercialización con destino a faena o la faena comercial de animales bovinos de las categorías mamones y terneros (hembras) cuyo peso de animal con hueso logrado sea inferior a 143 kg. Esto representa un 13,3 por ciento menos que los 165 kg que imponía la resolución 68/2007. Sin embargo, ese piso se mantiene para la faena de terneros. En los considerandos de la resolución, el Gobierno aduce que se produjeron déficits hídricos acentuados en las zonas de mayor producción ganadera de nuestro país, como ser en las provincias de Entre Ríos, Córdoba, La Pampa, centro y norte de Santa Fe, y en la cuenca del Río Salado en Buenos Aires.

La ocurrencia de una sequía severa y prolongada ha generado consecuencias que impactan de manera adversa en la actividad ganadera, generando inconvenientes en la producción de cría por

la escasez de pasturas y la consecuente reducción en ritmos de engorde. Estas circunstancias afectan especialmente a las hembras bovinas, quienes por su propia condición biológica requieren de mayor tiempo para lograr un peso adecuado a la normativa vigente, así como por las exigencias propias de la parición, lo que lleva a adelantar el destete a fin de aliviar a las hembras. A esta situación, hay que sumar las propias de la estacionalidad, por lo que los productores agropecuarios se encuentran ante la necesidad de evacuar el ganado en pie –sobre todo a las hembras– y, en muchos casos, debe ser irremediablemente remitida a faena con pesos inferiores a los establecidos.

Si bien, desde esferas del Gobierno, admiten que esta medida no es la ideal, ella es inevitable porque la sequía demanda la adopción de medidas tendientes a minimizar sus consecuencias negativas, en tanto impactan de manera adversa sobre la actividad ganadera, bien que ello de modo provisional, y hasta tanto se supere la actual coyuntura.

Se considera que la sanción a la faena comercial, así como a la comercialización con destino a faena de la categoría terneros mamonos (macho y hembra), en el mediano plazo, redundará en un aumento de la oferta de carne en el mercado por mayor peso y rendimiento. Además, dicha medida resulta conveniente a los fines de adaptar el mercado de carnes a la mayor demanda, atendiendo adecuadamente el consumo interno, y la medida propiciada sólo resultará efectiva si se establecen los mecanismos de control que el Estado Nacional posee en la materia.

Un indicador relevante para la determinación de la fase del ciclo ganadero, es el porcentaje de hembras en faena, cuyo promedio histórico es de 43,9%. Ello refleja, al igual que en Chile, que hay una proporción de hembras que no entran a los circuitos formales de faena y por ello no son registradas. Más allá de este hecho, se constatan períodos de retención y eliminación de vientres (Cuadro 8), que afectan primero la faena y luego las existencias. La retención de vientres en 2011 y 2012 explica la caída en la faena del año y el crecimiento del rebaño 4 a 5 años más tarde. Aunque la retención de los años 2015 y 2016 debiese llevar a una mayor faena en tres a cuatro años, la coyuntura económica podría cambiar este pronóstico.

Cuadro 8. Argentina: Participación de novillos y hembras en la faena según año (%)

Año	Novillos	Novillitos	Hembras*
2008	33,6	13,6	49,2
2009	30,6	15,8	49,8
2010	33,9	17,7	44,4
2011	35,4	21,6	38,4
2012	31,2	22,7	40,9
2013	26,6	23,6	43,2
2014	23,7	23,2	45,8
2015	24,8	25,3	42,4
2016	25,1	25,5	41,8
2017	24,5	25,0	43,3

* Incluye vacas, vaquillonas y terneras

Fuente: Ministerio de Agroindustria

Otro aspecto importante a considerar es la eficiencia del sistema ganadero y en articular el indicador tasa de extracción, que consiste en la relación entre la faena realizada durante un período de tiempo y las existencias animales en el rebaño del cual se obtuvo dicha faena. En otras palabras la faena anual dividida por las existencias en el país (Cuadro 9). Se observa que la tasa tiene un rango promedio de 23-24% y una constante fluctuación. Destacan los valores que escapan a dicho rango, en especial lo observado en 2008 y 2009 producto de una faena muy alta respecto a las existencias, manifestaciones propias de una etapa de liquidación que caracterizó al ciclo ganadero en esos periodos. Como referencia, se puede precisar que países con producción más eficiente, como Estados Unidos y Australia, tienen una tasa de extracción superior al 30%. Esto sugiere que la industria argentina tiene un espacio importante para mejorar su eficiencia productiva a través de un aumento progresivo de la tasa de extracción. Respecto a los demás indicadores de extracción, la baja cifra para vacas y mayor de vaquillonas, son indicativos de bajas tasas de reemplazo (y por lo tanto alto número de partos por vaca). La alta relación faena con existencias de novillos es indicativo de sistemas que efectivamente logran faenar novillos a edad temprana (menor a los 30 meses).

Cuadro 9. Argentina: Tasas de extracción total y por categorías según año (%)

	Rebaño	Vacas*	Vaquillonas*	Novillos*
2008	26,3	12,9	48,1	70,7
2009	30,4	15,2	54,1	78,9
2010	25,0	12,0	36,7	73,2
2011	23,1	9,1	28,6	81,2
2012	23,4	9,7	30,4	85,5
2013	25,3	10,5	34,9	91,2
2014	24,0	10,9	33,6	83,2
2015	24,2	9,5	32,7	88,5
2016	20,7	8,7	26,3	81,4
2017	24,0	n.d.	n.d.	n.d.

** Calculados como la relación faena y existencia de animales de la misma categoría*

n.d. no disponible a la fecha

Fuente: Ministerio de Agroindustria.

5.1.4 PRECIO DEL GANADO EN PIE

Los precios del ganado en pie bovino experimentan grandes variaciones, ya sea en pesos argentinos (ARS) o en dólares de Estados Unidos (USD) (Cuadro 10). En esta última moneda, las variaciones fueron desde USD 0,9 a 1,8 por kg de peso vivo (PV), con promedio de USD 1,65 en el periodo 2008 a 2017. Con las últimas modificaciones en el tipo de cambio, los valores se

incrementaron en pesos argentinos y disminuyeron en su equivalente en dólares. Es decir, artificialmente, se redujo la cotización del kilogramo del novillo a USD 1,3 /kg PV, lo cual hizo muy competitiva la carne argentina en los mercados internacionales.

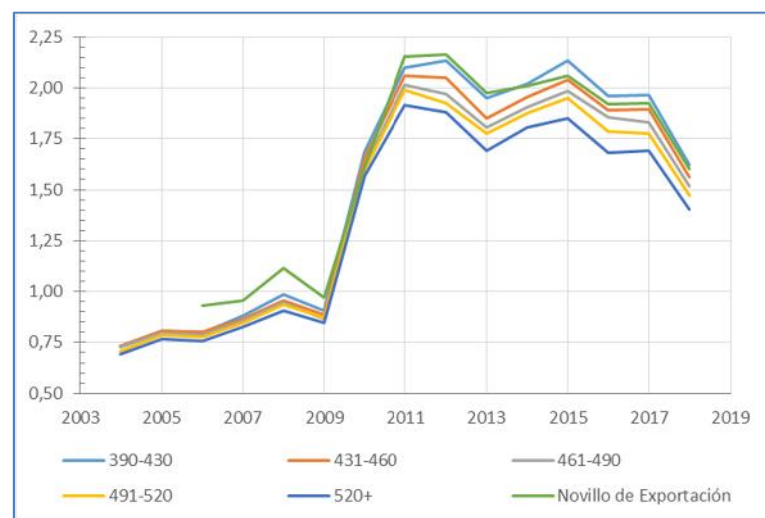
Cuadro 10. Argentina: Evolución del precio del novillo en pie (USD/kg) y de la tasa de cambio (ARS/USD)

Año	Precio (USD/kg)	Tasa de cambio ARS/USD
2008	0,93	3,17
2009	0,86	3,71
2010	1,66	3,92
2011	1,98	4,08
2012	1,96	4,53
2013	1,77	5,43
2014	1,86	8,12
2015	1,92	9,31
2016	1,76	14,99
2017	1,76	16,75

Fuente: Ministerio de Agroindustria

Coincidente con estas cifras, los datos existentes en el IPCVA (Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina) muestran un fuerte incremento del precio los años 2010 y 2011 para luego estabilizarse (Figura 7). Los mejores precios los obtienen los novillos de exportación y de menores pesos.

Figura 7. Argentina: Evolución del precio del novillo en pie según peso vivo o destino (USD/kg)



Fuente: Elaborado con datos del IPCVA

En materia de mercados de referencia del sector ganadero vacuno, se puede identificar dos de gran incidencia nacional. En primer lugar, el tradicional e histórico mercado de LINIERS, ubicado en Buenos Aires y el otro mercado, de funcionamiento más reciente, es ROSGAN, ubicado en la Bolsa de Cereales de Rosario, provincia de Santa Fe. Este último concentra actualmente la principal oferta y demanda del mercado. Al comparar los precios en ambos mercados, se ratifica la obtención de mejores precios en Rosgan, que tiene una demanda más selecta por animales o lotes de gran calidad. Ello impulsado por la tendencia de mejores precios para exportación, incentivando un aumento de la importancia de los mercados externos para la industria argentina.

5.2 INDUSTRIA FAENADORA

5.2.1 CADENA DE ABASTECIMIENTO AL SECTOR INDUSTRIAL

Los terneros destetados pueden ser engordados por el mismo productor en otro establecimiento o ser vendidos a un internado para su terminación. En el primero de los casos, el productor asume los gastos de movimiento de ganado en pie compuestos principalmente por flete, guías y tasas municipales. El ganado en pie vendido para engorde a un nuevo titular puede ser comercializado por vía directa, del criador al internado, o por medio de un comisionista/consignatario que hará de intermediario entre ambas partes en forma directa o mediante remates de feria organizados por el mismo en localidades del interior.

- Directo: Criador – Internador
Criador – Consignatario – Internador
- Indirecto: Criador – Consignatario – Remate de Feria - Internador

También se registra el Remate por proyección de imágenes, que es una nueva forma de comercialización de ganado en pie surgida a partir del desarrollo de los servicios de comunicación. Se trata de operaciones de remate sin presencia física del ganado en pie, con o sin televisión en directo, que permite la venta a distancia y en sala de subasta. Dichos remates son organizados por uno o varios consignatarios y/o comisionistas de ganados. Esta modalidad permite reunir un amplio número de oferentes y compradores de todo el país sin realizar movimiento del ganado en pie hacia los mercados concentradores y ferias, cuestión que contribuye al bienestar animal, reduce las pérdidas propias del traslado del ganado en pie y los costos de transporte. A diferencia de los mercados concentradores y los remates de feria, al no reunir ganado en pie, se rematan lotes con destino exportación UE. En la actualidad el Mercado Ganadero (ROSGAN) y en menor medida, el Mercado de Liniers, son los principales impulsores de este sistema.

Al igual que ocurre con los canales de cría e internada, el ganado en pie terminado con destino a faena puede recorrer distintos circuitos, los cuales determinan el nexo que une el origen con el destino. Se distinguen principalmente dos vías:

- i. Directa: bajo esta modalidad la operación de compra-venta se realiza en forma directa, sin intermediarios, entre el productor y el establecimiento de faena. Ha crecido año a año, y es en la actualidad la más utilizada para comercializar ganado en pie a faena.

Su crecimiento ha sido continuo especialmente luego del brote de fiebre aftosa del año 2001, fenómeno que debilitó los mercados concentradores y remates de feria. Asimismo, al no incluirse entre las partes intervinientes la figura del consignatario, se reducen considerablemente los costos de transacción. Esta vía es muy utilizada por grandes productores, supermercados, frigoríficos, cuyo negocio requiere de un abastecimiento seguro, en grandes volúmenes y con una calidad determinada. Los frigoríficos exportadores, por su parte, acuerdan directamente con los productores para conseguir novillos pesados de exportación de acuerdo con las exigencias de los mercados internacionales

- ii. Indirectos: Remate en feria y mercados concentradores. Existen tres mercados concentradores en el país, el Mercado de Liniers, el Mercado de Córdoba y el Mercado de Rosario. Se ubican en torno a los centros urbanos más poblados del país donde la demanda es más concentrada. El Mercado de Liniers es el más importante en la comercialización con destino a faena. Los bovinos vendidos en el mercado son enviados inmediatamente a faena. Por reglamentación ningún animal que pase por el predio puede volver al campo. Por medio del sitio web del mercado, todo remitente de ganado en pie puede seguir su venta en forma inmediata en cuanto a kilaje, precio, comprador, etc.

5.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA

La etapa de transformación recibe como materia prima el ganado en pie para su desintegración y obtención de la media res y subproductos. La industria frigorífica representa entre un 17% y un 20 % del valor bruto de producción industrial y alrededor de un 5 a 7% del valor bruto de producción total del país. La capacidad teórica de faena total de la industria frigorífica nacional se estima en aproximadamente 60.000 cabezas diarias, casi 22 millones de cabezas anuales (Bisang, 2008). Ello implica que el año 2017 (faena de 13 millones de cabezas) se habría ocupado cerca del 60% de la capacidad instalada.

En términos genéricos, se puede identificar que el sector industrial vive hoy dos realidades: la virtuosa, con pocos establecimientos que ganan mercados en el exterior; y la que no se muestra: muchas plantas de abastecimiento interno en crisis por una rentabilidad que no cierra. Es decir, no todos los frigoríficos son iguales. Los hay de clase “A”, grandes establecimientos que se dedican a la exportación” y los de clase “B”, plantas denominadas “consumeras” en que la totalidad de la faena se destina al consumo interno. En la actualidad, la clase “A”, el sector más minoritario (20%), goza de las mieles de un modelo que mira más afuera que hacia adentro del país. Las exportaciones de carne vacuna baten récord mes a mes con un dólar alto que eleva la rentabilidad. La clase “B”, en cambio, padece una política destructiva para la industria nacional. Hay menos faena, menos consumo y costos elevados. Muchas plantas van camino al cierre, según el diagnóstico que hacen desde el sector. Esta realidad bipolar, no aparece en la información brindada en forma oficial cuando se habla de la industria de la carne. Se utiliza en las fotos la virtud exportadora, sin embargo no se logró el derrame tan prometido para el resto de los frigoríficos orientados al mercado interno.

En la realidad oficial, la faena se realiza en dos tipos de establecimientos. Frigoríficos que cuentan con la habilitación de SENASA, de acuerdo al trabajo que realizan y mataderos provinciales y

municipales que realizan faena bajo la inspección sanitaria del Municipio al cual pertenecen, no pudiendo salir la carne del mismo.

La industria presenta una fuerte concentración territorial en la región pampeana con predominio de plantas de pequeño tamaño. El mayor valor agregado está vinculado a la exportación. Se considera la evolución de la participación de las grandes empresas en la faena total, donde las 5 principales empresas comprenden el 20% de la misma. Las 10 principales comprenden el 30 a 35%, mientras que las 25 mejores comprenden el 50% de la faena, tomando en consideración el periodo 2008-2014. Esta participación está cambiando, y si bien son lejanas respecto a la concentración que se experimenta en otros países, se observa un incremento de la misma, como una radiografía de la estructura de procesamiento.

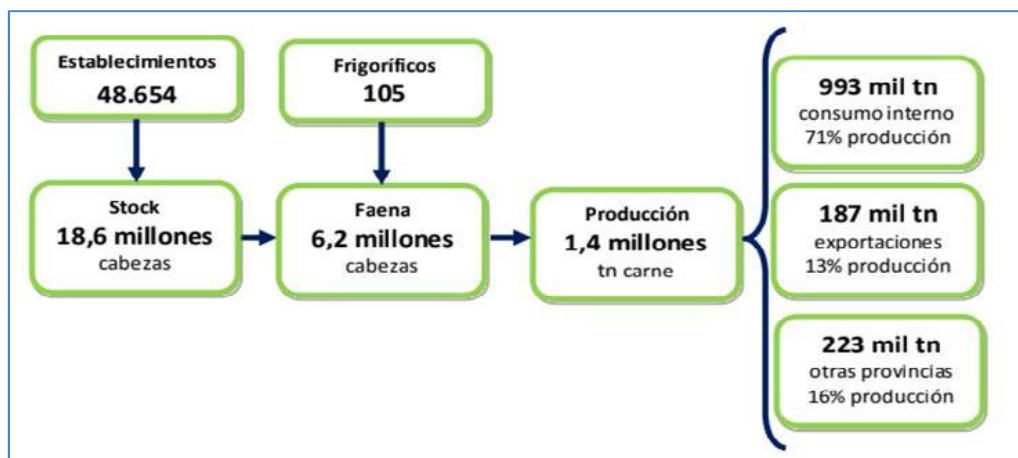
Con respecto a las plantas autorizadas a exportar, el número depende del país, pero para Chile el número total supera los 50 establecimientos para el total de las carnes.

Los responsables de las empresas que tienen transito federal, expresan que disponen de pocos criterios a los fines de seleccionar sus proveedores o compradores. Los principales criterios son el precio del producto y el grado de confiabilidad de los agentes con los cuales comercializan. Además expresan que el grado de fidelización de dichos agentes es muy bajo en este rubro de la producción y en este momento.

Los comentarios de la principal planta que faena en la provincia de Córdoba, que no dispone de volumen de exportación, expresa que entre el 35-40% del volumen producido va al territorio de esa provincia y el resto de la producción se dirige a otras provincias del sur y oeste del país.

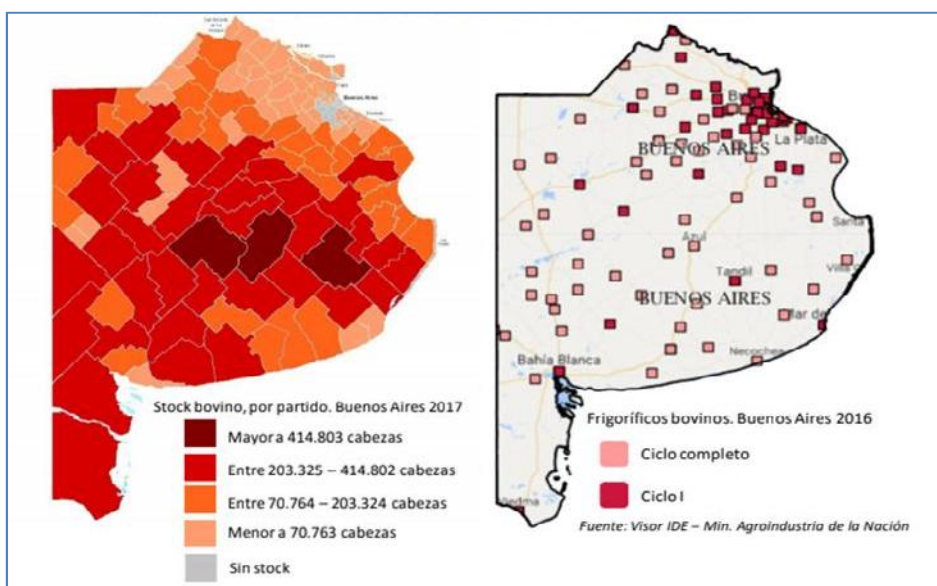
La principal provincia procesadora es Buenos Aires, que se caracteriza por la cadena descrita en la Figura 8. Según esto, sólo 13% de la producción total se destina a la exportación. El resto es para consumo en la provincia o el resto del país. En la Figura 9 se puede visualizar la localización de las principales plantas faenadoras y la ubicación del mayor stock ganadero provincial.

Figura 8. Argentina: Caracterización de la cadena de la carne bovina en términos de unidades productivas y producción en la provincia de Buenos Aires (2017)



Fuente: Pisani y Miazzo (2017) en base a SENASA, MINAGRO, OPEX, RUCA e IPCVA.

Figura 9. Argentina: Distribución de las existencias bovinos y los frigoríficos en el Buenos Aires (2017)



Fuente: Pisani y Miazzo (2017) en base a SENASA, MINAGRO, OPEX, RUCA e IPCVA.

El proceso de industrialización se realiza en los establecimientos frigoríficos agrupados en tres categorías. Los Frigoríficos de Ciclo I, desarrollan únicamente el proceso de faena y en general, destinan su producción al mercado local; los Frigoríficos Ciclo II sólo efectúan la preparación de la carne que ha sido faenada en otras plantas; y los Frigoríficos de Ciclo Completo son los que efectúan el proceso de matanza del ganado y de preparación de la carne bovina. En Argentina, se dispone de plantas Ciclo 1, y existen 210 establecimientos de todas las carnes y en ciclo 2 (Elaboradores) se encuentran aproximadamente 450 plantas.

De acuerdo con el destino comercial de la faena y fundamentalmente el nivel de exigencia sanitario y tránsito de la mercadería sea por todo el territorio (Federal), solo en la provincia (provincial) o circunscrito en el municipio (Municipal), las plantas faenadoras se clasifican en:

- Frigoríficos Exportadores o Frigoríficos de Clase A: Aquellos especialmente aprobados por la Unión Europea y Estados Unidos (EUA) Tienen un alto nivel higiénico-sanitario. Se puede estimar que el 30%/33% de la faena se rige por estas pautas.
- *Frigoríficos de Consumo o Frigorífico Clase B*: Tienen control sanitario de SENASA, pudiendo por ende realizar tráfico federal e internacional. Sin embargo, el nivel higiénico-sanitario es menos exigente que en el caso anterior.
- Frigoríficos de Clase C: se encuentran habilitados para operar a nivel provincial y son de menor tamaño y complejidad.
- *Mataderos Rurales*: Antiguamente estaban en manos de los Municipios y que en la actualidad han ido pasando a manos privadas. Faenan en ellos los matarifes carniceros, para el exclusivo abastecimiento de sus propios locales. Se considera que se encuentra en esta categoría el 20% de la faena.

La cantidad de plantas frigoríficas Ciclo Completo y Ciclo I que cuentan con habilitación sanitaria del SENASA ascienden a 226 establecimientos faenadores, es decir, el 48% de los establecimientos inscritos pero efectúan el 82 a 84% de la faena registrada del país.

5.2.3 MARCO REGULATORIO ASOCIADO AL SECTOR FAENADOR

A continuación se detallan las principales regulaciones del mercado de la carne vacuna en Argentina (Sabbioni 2016):

- i. Resolución General N° 3873 de AFIP⁹ con fecha 6 de mayo de 2016 crea el “Registro Fiscal de Operadores de la Cadena de Producción y Comercialización de Haciendas y Carnes Bovinas y Bubalinas”. Establece que los operadores del mercado (todos los anteriormente descriptos) deben inscribir a toda persona física que opere con el ganado en pie. El objetivo de dicha resolución es formalizar el mercado, ya que para pertenecer al registro se deben cumplir las obligaciones fiscales, y al mismo tiempo se generan incentivos con regímenes diferenciales de percepciones y retenciones impositivas.
- ii. Decreto N° 133/2015: firmado en diciembre de 2015, redujo a cero los derechos de exportación y eliminó la necesidad de solicitar permisos de exportación a través del Registro de Operaciones de Exportación (ROE).
- iii. Ley N° 22.375 y Decreto N° 473/1981: regulaciones del SENASA que establecen las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos involucrados en la cadena de valor.
- iv. Decretos N° 4238/1968 y 489/1981: Digesto Sanitario Nacional, que establece las condiciones que debe cumplir cada establecimiento para ser calificado como Clase A, B, C o Matadero.
- v. Resolución SENASA N° 97/1999: establece las condiciones sanitarias que deben cumplir quienes se dediquen al transporte de ganado en pie.
- vi. Resolución N° 645/2005 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos: con modificaciones en 2007, 2010 y 2013¹⁰, establece el peso mínimo de faena para cada categoría de animal.
- vii. Resolución 32/2018, de la Secretaría de Gobierno de Agroindustria, que establece las categorías y subcategorías de bovinos para faena y el sistema de tipificación de reses bovinas y que instruye a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca a establecer un nuevo sistema de tipificación de carne bovina que deberá ponderar, como mínimo, los parámetros color de grasa, color de carne, área de Ojo de Bife, marmoleo y pH.

Argentina acaba de fijar nuevas reglas para clasificar y tipificar los animales que se envían a faena (Resolución 32 / 2018, de la Secretaría de Gobierno de Agroindustria). La nueva normativa

⁹ Con fecha del 6 de mayo de 2016, complementa a la Resolución Conjunta N° 1/1999 (SAGPyA), 4/1999 (SENASA) y 5/1999 (AFIP).

¹⁰ Resolución 60/2007, 88/2010 y 663/2013 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.

será obligatoria desde el 1º de enero de 2019 para toda la cadena bovina y que pone fin al régimen establecido por la ex Junta Nacional de Carnes en marzo de 1973. En la primera etapa obligatoria se determinará la calidad de res en base a edad, conformación, terminación, contusiones, color de grasa y peso de la media res. En la segunda etapa, que será voluntaria, se determinará la calidad de carne en base a rendimiento y calidad de carne, basándose área del ojo del lomo, espesor de grasa dorsal, color de carne, rendimiento de carne, marmoreo y calidad de carne. En ambas etapas, las categorías se determinarán con letras del abecedario. Se está analizando también incluir maduración hasta 14 días posteriores a la faena.

En la norma se argumenta que con la variación observada en los biotipos, los sistemas de selección animal y los procesos de cría, recría y engorde animal, hizo necesario un sistema de clasificación de bovinos basado en sexo y edad a fin de determinar las categorías, independientemente del peso del animal vivo (Cuadro 11). La dentición es el parámetro objetivo y unívoco de clasificación, ya que los momentos de la erupción y desarrollo de los dientes se relacionan con la edad. El nuevo sistema incorpora un parámetro de calidad que considera contusiones, conformación y terminación. La consideración de las contusiones es porque se vincula con el bienestar de los animales en su manejo y transporte. Además, simplifican la nomenclatura con el objeto de facilitar el flujo de información que genera el frigorífico hacia el resto de la cadena productiva, asignando la valorización al producto independiente de la clasificación del animal de origen.

Cuadro 11. Argentina: Categorías definidas por la Resolución 32 / 2018, de la Secretaría de Gobierno de Agroindustria

Categoría	Descripción
Novillito (nt)	Macho castrado (Mc), con hasta cuatro dientes incisivos permanentes al momento de la faena. En pie, se lo considerará Especial Liviano si pesa hasta 390 kg vivos; y Especial Pesado si supera esa marca. El Regular no tiene restricciones de peso.
Novillo (No)	Macho castrado (Mc), con más cuatro dientes incisivos permanentes al momento de la faena. En pie, si tiene seis dientes se lo considera Especial Joven (E.J.). Si pesa hasta 430 kg vivos, E.J. Liviano; y E.J. Pesado si supera esa marca. Con ocho o más dientes, Especial Adulto (E.A.). Si pesa hasta 430 kg vivos, E.A. Liviano; y E.A. Pesado si supera esa marca. Con seis o más dientes puede considerarse Regular Liviano, si pesa hasta 430 kg vivos; y Especial Pesado si supera esa marca.
Macho entero joven (MEJ)	Con hasta dos dientes incisivos permanentes al momento de la faena. En pie, se lo considerará Especial Liviano si pesa hasta 430 kg Vivos; y Especial Pesado si supera esa marca.
Toro (To)	Macho entero, con más de dos dientes incisivos permanentes al momento de la faena. La sub-categoría Especial y Regular no presenta restricciones de peso.
Vaquillona (Vq)	Hembra (H) con hasta cuatro dientes incisivos permanentes al momento de la faena. En pie, se la considerará Especial Liviana si pesa hasta 390 kg vivos; y Especial Pesada si supera esa marca.
Vaca (Va):	Hembra (H) con más de cuatro dientes incisivos permanentes al momento de la faena. En pie, si tiene seis dientes se la considera Especial Joven (E.J.). Si pesa hasta 430 kg vivos, E.J. Liviana; y E.J. Pesada si supera esa marca. Con ocho o más dientes, Especial Adulta (E.A.). Si pesa hasta 430 kg vivos, E.A. Liviana; y E.A. Pesada si supera esa marca. Con seis o más dientes puede considerarse Regular, Conserva Buena o Conserva Inferior, sin restricciones de peso.
Novillito (Nt):	Macho castrado (Mc), con hasta cuatro dientes incisivos permanentes al momento de la faena. En pie, se lo considerará Especial Liviano si pesa hasta 390 kg vivos; y Especial Pesado si supera esa marca. El Regular no tiene restricciones de peso.

Una de las principales novedades es que, tanto en esta tipificación, como en las sub-categorías de animales en pie, desaparece la categoría de ternero, ternera. Los animales jóvenes serán siempre animales de dientes (novillito o vaquillona) que luego pasan a novillo o vaca cuando tienen más de 4 dientes, y otras calificaciones cuando tengan con 6, 8 o boca llena.

Se modifica el criterio para las categorías con la dentición en lugar de peso. La categoría más emblemática del cambio es la vaquillona, ya que refleja la calidad vinculada a la edad, y esta fuerte correlación con la terneza. De esta manera, la vaquillona de 4 dientes con menos de 430 queda para cuota Hilton, e incluso una de 470 pasa a vaca sin importar la edad, ahora con dientes de leche y dos dientes puede quedar en Hilton y con mayor valor posible y no ser recategorizada a vaca, como ahora, donde te castigan el precio y no puede ir para Hilton ya que penalizan en valor, precio y destino.

La misma Resolución 32/2018 modifica el Sistema de Tipificación de Reses Bovinas con el objetivo de "contribuir a la valorización por eficiencia en rendimiento y calidad de la carne. Los tres parámetros a considerar serán:

- Conformación: Según la descripción externa como Excelente, Muy buena, Buena, Regular e Inferior;
- Terminación: Engrasamiento de cobertura o grasa subcutánea con grados que van de 0 a 4 entre Insuficiente, Adecuado, Ideal, Engrasado y Engrasado Excesivo.
- Contusiones: Daños visibles por golpes y agresiones, que se codificarán según la ubicación anatómica del hematoma, teniendo en cuenta si se ubican en el Cuarto Delantero sin Bife Ancho, Costillar y Vacío; Cuarto Trasero o Rueda; y en Región Dorsal (Bifes Angosto y Ancho, Lomo y Cuadril).

Habrá cambio en la calificación de las medias reses, en lugar de doble JJ, será doble AA o BB, etc.

Desde la industria, este cambio no fue bien recibido y se pusieron dudas sobre su implementación, por ser una decisión totalmente inconsulta y que no fue consensuada con el sector. Además, consideran que no va a ser posible ponerlo en práctica, porque no hay tiempo de modificar la estructura de las plantas, y además porque sólo los exportadores tipifican. De los 440 establecimientos, solo el 20% podrá adecuarse rápidamente a esta nueva norma. Esto significará un nuevo paradigma para esta cadena de valor, y servirá de base para el pago diferencial del producto por parte de los consumidores que se trasladará hacia atrás en la cadena, incentivando económicamente a todos los operadores a utilizar herramientas de selección que aumenten la cantidad y calidad de la carne

5.2.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN

La actividad frigorífica es desarrollada por un conjunto de empresas muy heterogéneas entre sí que dependen, en gran medida, del tipo de actividades que realizan (faena, frío, elaboración de otros productos, combinación de éstas y otras) y de los mercados a los cuales dirigen su producción.

Los matarifes y abastecedores son actores destacados en la cadena de ganados y carnes que se relacionan en forma directa con la industria transformadora mediante la contratación de sus servicios de faena. Entre los matarifes y los abastecedores registrados se encuentran, principalmente, carnicerías, supermercados, frigoríficos y abastecedores. Existen distintas modalidades:

- Frigoríficos: compran ganado en pie, faenan por cuenta propia, y abastecen a carnicerías y supermercados;
- Abastecedores: compran la media res al frigorífico y abastecen a carnicerías;
- Carnicerías: compran ganado en pie, contratan servicio de faena, y se autoabastecen a sí mismo y a otras carnicerías.

Los supermercados han incrementado su participación en el comercio minorista de carnes alcanzado alrededor del 25% de las ventas en el país. Su presencia se hace más fuerte en los principales centros urbanos, lugares en los que se concentra la demanda. Los supermercados e hipermercados son los puntos de venta elegidos por aquellos consumidores que priorizan el precio al momento de realizar sus compras.

Con respecto a las empresas líderes (globales/nacionales/locales) que deciden qué y cómo se produce, se puede precisar que, a escala global, el animal barato es la piedra fundamental de la industria cárnica impulsada por la demanda de proteína animal. Los ejemplos de los grupos de presión o núcleos de poder de las corporaciones oligopólicas transnacionales de la carne son como Cargill, Tyson, los frigoríficos brasileños JBS-Friboi (Swift Argentina) y Brasil Foods (BRF - Quickfood Arg), los de capitales nacionales Gorina (de la familia Riusech), Offal, Arre Beef, Friar (Vicentín), Coto y Ecocarnes. Todas ellas establecen entramados de producción y abastecimiento en red, que comienza a tener relevancia, no sólo en la capacidad de faena, sino también en el control de los canales comerciales, las marcas, las certificaciones y todos los temas relacionados con la coordinación entre etapas que pueden realizarse en el país o con terceros países.

Los destinos principales de los cortes son dos: el consumo interno y la exportación. Este último es el destino más rentable y de mayor futuro; sin embargo, por una serie de razones, sobre todo, de orden político se ha producido un estancamiento en la producción de carnes vacunas y en las exportaciones vacunas en particular; en consecuencia, La Argentina, que era uno de los principales exportadores hace algunas décadas, había quedado relegada ya en la década de los años 90 al séptimo lugar entre las naciones exportadoras.

5.2.4.1 *Canales de comercialización del mercado interno*

El mercado interno es receptor de la mayoría de la carne producida y/o terminada en *feed/lot*. Implica la venta directa de aproximadamente 9 millones de cabezas anuales, que representan alrededor del 75% de las operaciones comerciales nacionales. Los argentinos son prácticamente los únicos consumidores de la carne de novillitos, de vaquillonas y de terneros, productos muy tiernos y de gran aceptación, que constituyen el 40% de la oferta de ganado. Es que, además de su calidad, la carne argentina tiene un precio altamente competitivo, a la par de otros alimentos como el pescado, las pastas y las verduras. Esto explica por qué el consumo per cápita en argentina es (con oscilaciones periódicas y en promedio) de 56 kilos por año.

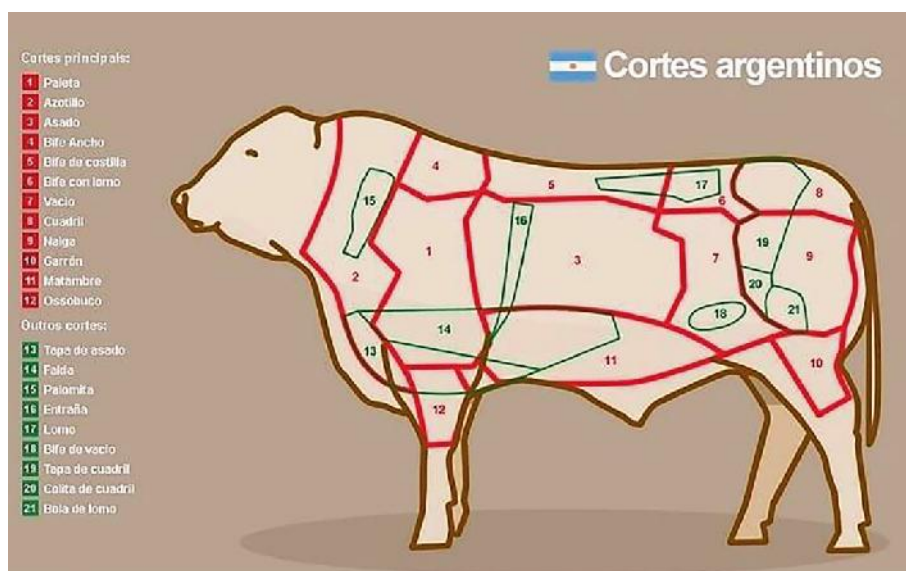
La carne bovina argentina es considerada un bien salario y como tal tiene una baja elasticidad-precio de su demanda también dado los gustos y preferencias de los consumidores argentinos que consideran como un alimento de carácter cultural y de primera necesidad. En los últimos 20 años, a pesar de la tendencia creciente en el precio interno de la carne bovina, su consumo se ha modificado en una relativa baja proporción a pesar de su aumento y en comparación a las cantidades consumidas y precio de los bienes sustitutos, como la carne aviar y porcina.

El grueso de la producción se destina al mercado interno con ofertas atomizadas. Las firmas de capital nacional dominan casi exclusivamente el mercado interno (alrededor de 200 empresas).

- **Carnicerías:** Son las principales expendedoras de carne vacuna en todo el país. Concentran alrededor del 75% del comercio minorista de carnes.
- **Supermercados/Hipermercados:** Los supermercados han incrementado su participación en el comercio minorista de carnes alcanzado alrededor del 25% de las ventas en país. Existen distintas escalas de supermercados, los más grandes (hipermercados) se encuentran integrados desde la etapa de engorde hasta la venta al consumidor final, los medianos y pequeños, despostan la media res en carnicería propia dentro del local y envasan los cortes en bandeja para la venta, o en otro caso, venden los cortes sin envasar como carnicería propia del supermercado.

Los cortes tradicionales que se ofrecen en el mercado Argentino se presentan en la Figura 10.

Figura 10. Argentina: Cortes de carne bovina tradicionales



Fuente: OlaArgentina (2018)

5.2.4.2 Canales de comercialización a mercados externos

En el mercado de exportación las 10 firmas más grandes del mercado comercializan aproximadamente el 75 % del volumen total, señal de que existe algún grado de concentración que podría impactar en la oferta local y por lo tanto en el precio. Los principales problemas identificados por la cámara de exportadores son: el costo de la materia prima, costo laboral, el incremento del valor de la energía y la cotización del tipo de cambio. Las principales empresas participantes en este mercado se detallan en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Argentina: Principales empresas exportadoras de carne vacuna según volumen (ton) y participación en el total exportado (%) en 2017

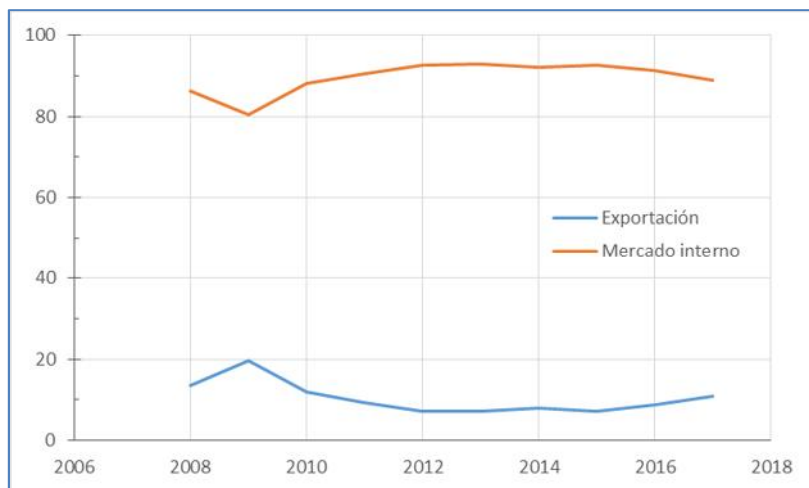
Grupo Frigorífico	Volumen (ton)	Participación (%)
Frigorífico Gorina	44.895	20,0
JBS Argentina (Swift)	24.638	11,0
Arre Beef	21.160	9,4
Compañía Bernal	17.535	7,8
Cia. Central Pampeana	15.736	7,0
Friar	13.329	5,9
Marfrig Argentina	10.290	4,6
Exportador Patagonia	9.214	4,1
Azul Natural Beef	8.188	3,6
Viande	7.013	3,1
Otros	52.752	23,5

FUENTE: Minagro

5.3 COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN

Con respecto al destino de la faena, se puede precisar que en el periodo considerado, en promedio, el 10% de la misma se destinó a la exportación y el 90% se orientó al consumo interno, lo cual muestra el efecto de las políticas públicas orientadas al consumo nacional, por parte del anterior gobierno nacional, mientras que la actual administración nacional en cambio prioriza el envío de toneladas al mercado internacional (Figura 11). En el periodo analizado, hubo mayor participación de las exportaciones en los primeros años, luego una reducción al 7%, mientras que a partir de 2016 comenzó un crecimiento de las exportaciones en el total producido.

Figura 11. Argentina: Faena de ganado bovino según destino y año (%)



Fuente: Ministerio de Agroindustria

5.3.1 EL MERCADO EXTERNO

En base a la información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) de Argentina, se analizan las exportaciones de carne bovina, primero en forma agregada, y luego según el tipo de producto exportado y los destinos de dichos productos. En el Cuadro 13 se presenta un resumen de algunos indicadores relevantes que hemos utilizado para analizar la cadena de comercialización de carne bovina. En un contexto en que las existencias han ido en aumento en los últimos tres años, la faena se ha mantenido relativamente estable al igual que la producción, el mejoramiento de las condiciones para la exportación ha impulsado los envíos a mercados como el chino y el europeo, generando mayores ingresos.

Cuadro 13. Argentina: Indicadores de la cadena de carne bovina 2008-2017

Año	Existencias	Faena	Producción (ton)	Peso canal (kg)	Consumo Kg/hab/año	Volumen exportado (ton)	Valor exportado (miles USD)	exportación/ producción
2008	57.583.122	14.624.421,00	3.123.933	213,61	68,93	222.181	1.368.810	7,1%
2009	54.429.911	16.053.007,00	3.376.389	210,33	68,69	379.351	1.530.138	11,2%
2010	48.949.743	11.882.714,00	2.508.654	221,36	57,08	154.780	1.049.013	6,2%
2011	47.972.661	11.057.891,00	2.516.793	227,60	55,20	129.751	1.154.200	5,2%
2012	49.865.861	11.605.720,00	2.607.894	224,71	58,03	111.776	993.520	4,3%
2013	50.996.397	12.625.509,00	2.821.613	223,49	61,99	129.105	993.299	4,6%
2014	51.646.544	12.100.977,00	2.674.096	220,98	57,63	139.034	1.038.790	5,2%
2015	51.429.848	12.156.605,00	2.726.827	224,31	58,58	131.498	863.832	4,8%
2016	52.636.778	11.720.348,00	2.644.413	225,63	55,32	154.449	1.028.807	5,8%
2017	53.353.787	12.605.681,00	2.841.859	225,44	57,45	209.283	1.301.133	7,4%

Fuente: Ministerio de Industria.

Sin embargo, si uno amplía el periodo de análisis (2008-2017), el volumen de las exportaciones de carne bovina, medido en toneladas peso al embarque, presenta una disminución de 5,8%. Con excepción del año 2009, se observa una caída constante de las exportaciones, en parte debido a las políticas de protección al precio interno implementadas a través de impuestos a las exportaciones. A partir del año 2013, las exportaciones vuelven a crecer, pero al 2017 no llegan a los niveles observados el 2008 (Cuadro 14). De manera similar, el valor de las exportaciones presenta una tendencia negativa desde el 2008 hasta el 2015, cambiando dicha tendencia el año 2016, posiblemente impulsado por la mejora en los mercados internacionales y la apertura económica impulsada desde el 2015 por el gobierno de Macri, donde se promueven fuertes incentivos a la exportación de dicho producto, por lo cual su participación en el total producido comienza a crecer gradualmente, volviendo a porcentajes similares al que presentaba en el 2008.

Cuadro 14. Argentina: Exportaciones totales de carne bovina según año (ton y miles de USD)

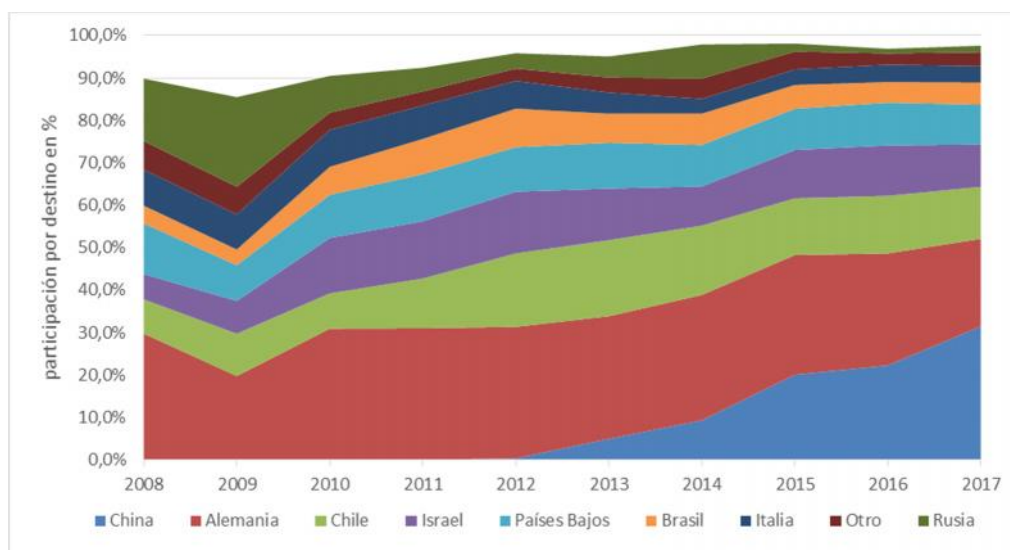
Año	Volumen exportado (ton)	Valor exportado (miles USD)
2008	222.181	1.368.810
2009	379.351	1.530.138
2010	154.780	1.049.013
2011	129.751	1.154.200
2012	111.776	993.520
2013	129.105	993.299
2014	139.034	1.038.790
2015	131.498	863.832
2016	154.449	1.028.807
2017	209.283	1.301.133
Total	1.761.206	11.321.540

Fuente: Elaborado por los autores

Al desagregar el análisis según los mercados de destino (Figura 12), observamos que, al igual que el caso uruguayo, el fuerte desarrollo de China genera una demanda que desplaza los envíos argentinos desde otros mercados como Rusia e Italia. Cabe destacar que Argentina comercializa con más de cuarenta países, manteniendo mercados de alto valor como el europeo.

Con respecto al valor de las exportaciones (Cuadro 15), durante el periodo 2008-2017, Alemania, Brasil, Chile y China son los mercados con envíos por un mayor valor total. En el caso de Alemania, explicado por los cortes de alto valor que importa vía la cuota Hilton y en el caso de China por el alto volumen de compra. En los casos de Chile y Brasil se conjugan un volumen importante con precios de nivel medio como se verá más adelante en la sección de análisis de precios.

Figura 12. Argentina: Evolución del volumen total exportado por destino (en base a ton)



Fuente: Elaborado por los autores

Cuadro 15. Argentina: Participación de los mercados de destino en el valor total exportado según año 2008-2017 (MM USD)

Destino	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Alemania		0,0%	0,0%		0,3%	4,9%	9,3%	20,0%	22,2%	31,4%
Brasil	29,7%	19,7%	30,9%	31,0%	31,0%	28,9%	29,5%	28,2%	26,4%	20,6%
Chile	8,1%	10,0%	8,3%	11,7%	17,3%	17,9%	16,3%	13,4%	13,6%	12,3%
China	6,0%	7,7%	13,1%	13,5%	14,6%	12,1%	9,3%	11,4%	11,9%	10,0%
Egipto	11,9%	8,4%	10,2%	11,1%	10,5%	10,8%	9,8%	9,7%	10,1%	9,4%
España	4,2%	3,7%	6,6%	8,3%	9,1%	6,9%	7,4%	5,6%	4,8%	5,2%
Hong Kong	8,5%	8,3%	8,7%	7,9%	6,5%	5,0%	3,5%	3,6%	4,1%	3,9%
Israel	6,8%	6,5%	4,1%	3,3%	2,9%	3,5%	4,8%	4,2%	2,7%	3,3%
Italia	14,7%	21,1%	8,6%	5,6%	3,6%	4,9%	8,0%	1,9%	1,1%	1,6%
Kazajstán	1,3%	0,9%	0,7%	1,6%	0,1%	1,6%			1,3%	0,9%
Marruecos	1,6%	1,2%	1,2%	1,0%	0,7%	0,5%	0,7%	0,6%	0,6%	0,7%
Otro	0,9%	2,0%	1,2%	0,9%	0,7%	1,1%	0,9%	0,4%	0,3%	0,4%
Países Bajos	1,7%	1,1%	0,3%	0,3%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,3%	0,4%
Reino Unido	0,1%	1,1%	0,1%	0,0%	0,1%			0,0%		0,0%
Rusia	1,4%	0,4%	0,3%	0,5%	0,6%	0,5%	0,1%	0,0%		
Venezuela	3,1%	7,9%	5,7%	3,3%	1,8%	1,2%	0,4%	0,8%	0,6%	
Total	1.368	1.530	1.049	1.154	994	993	1.039	864	1.029	1.301

Fuente: Elaborado por los autores

En el negocio de la carne vacuna no se puede hablar de “boom exportador” sin tener en cuenta el crecimiento de la demanda de China y el menor protagonismo de Rusia. Ambos mercados explican el 90% del crecimiento que se dio este año en los embarques de carne argentina. Sin embargo, los mercados tradicionales de la Argentina no muestran grandes cambios. China está moviendo todo el tablero internacional, no solo el de la Argentina, y por ello, al ser su demanda tan grande que ya no se logra abastecer con los cortes de bajo valor de la vaca y por eso algunos frigoríficos están comenzando a enviar cortes no tradicionales a ese destino, como peceto, jamón cuadrado o bola de lomo. Pero cuando uno observa lo que sucede con el resto de los mercados la situación es diferente. En el destino más tradicional, que es la Unión Europea, no se observa una demanda mayor hacia la carne argentina. Por el contrario, los analistas hablan de estabilidad, lo cual se refleja en los volúmenes y también en los precios. Para los volúmenes de carne embarcados a los mercados de mejor valor, como es el caso de los países del Viejo Continente, el incremento porcentual es importante, pero no así cuando se lo mide en forma nominal. Las ventas de carne a Alemania crecieron entre enero y septiembre un 10%, lo que significa apenas 1.600 toneladas más. Los envíos a los Países Bajos crecieron 35%, pero eso apenas implica 2.200 toneladas. Los despachos a Italia crecieron 30%, lo que suma 400 toneladas extra. En definitiva, el crecimiento de los embarques de carne argentina a los mercados de mayor poder de compra explica apenas el 4% del crecimiento total de los embarques del sector.

Cuadro 16. Argentina: Exportaciones 2017/2018 Carne enfriada, congelada y procesada según destino (ton peso producto)

País	9 Meses 2017	9 Meses 2018	Var. % 2018/2017	Participación (%) 2018
China	63.377	133.123	110,0%	52,5%
Rusia	4.086	30.870	655,5%	12,2%
Chile	20.768	24.655	18,7%	9,7%
Alemania	16.322	17.926	9,8%	7,1%
Israel	17.135	16.683	-2,6%	6,6%
Países Bajos	7.208	9.753	35,3%	3,8%
Brasil	5.047	5.589	10,7%	2,2%
Italia	3.791	4.785	26,2%	1,9%
Hong Kong	1.412	1.843	30,5%	0,7%
Otros	8.012	8.569	7,0%	3,4%
TOTAL	148.002	253.796	71,5%	

Fuente: INDEC.

Respecto a los productos exportados en 2018, se destaca la carne congelada sin hueso con el 74%, y en segundo término los cortes enfriados con el 25%.

La estabilidad del mercado extra China se refleja también en los precios. En la mayoría de los casos, hubo bajas en los valores respecto de 2017, y eso tiene que ver con dos aspectos. En

primer lugar, la demanda mundial no está dispuesta a pagar más, pero también hay que considerar que debido a la mejora de la competitividad cambiaria ahora es conveniente exportar cortes de menor calidad y entonces el valor FOB promedio bajará, en el corto plazo.

El precio promedio de lo que se vendió este año a Alemania fue de 10.800 dólares, lo que significa un 8% menos contra el período enero-septiembre del año anterior. A ese destino se venden los cortes que integran la Cuota Hilton, pero también los de la Cuota 481 (carne de *feedlot*), que tienen precios menores. Lo que sucede en Alemania se replica en los Países Bajos donde las ventas en valor cayeron 8%, mientras que en Italia los precios se mantuvieron estables.

Las cotizaciones promedio por tonelada a otros destinos también cayeron. En el caso de Rusia la caída fue de 6%, mientras que la carne argentina que llegó a Brasil se pagó 8% menos. En lo que va del año, solo hubo mejoras menores del precio promedio en Chile (3%) y en Israel (6%).

5.3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS BOVINOS¹¹

La clasificación oficial de la carne de vacuna se implementó en el país por primera vez en el año 1941 con el objetivo de orientar acerca del valor comercial del ganado vacuno. Tuvo modificaciones en los años 1963 y 1973, y un agregado de categoría en el año 2012 donde se incluyó el Macho Entero Joven (MEJ). Salvo este agregado, Argentina sigue con el mismo sistema de clasificación y tipificación desde hace 44 años.

Actualmente, los tipificadores oficiales acreditados son empleados de los frigoríficos y fiscalizados por el Ministerio de Agroindustria. Este sistema de tipificación contempla solo la clasificación (sexo) de los animales, su conformación por relación músculo/hueso, peso, edad (por osificación) y grasa de cobertura con relación al músculo.

Clasificación. El sexo, la escala de peso limpio de la media canal, el grado de osificación de las vértebras sacras y de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales determinan las diferentes clasificaciones.

- Novillo: (+) 125 kg
- Novillito: hasta 125 kg
- Vaca: (+) 125 kg
- Vaquillona: hasta 125 kg
- Ternero/a: hasta 98 kg
- Macho Entero Joven (MEJ): hasta 2 dientes
- Toro: sin exigencia

Se observa que el actual sistema clasifica y tipifica mediante la observación subjetiva de la edad del animal por la osificación de las vértebras sacras y apófisis espinosas de las vértebras dorsales, y la supuesta calidad de rendimiento en su relación músculo/hueso (conformación) y músculo/grasa (terminación). Este trabajo se realiza en el palco de tipificación de los frigoríficos y sobre el animal en caliente, antes de entrar al oreo. Lo hace el personal matriculado por el

¹¹ Válido hasta el 31 de diciembre de 2018

Ministerio de Agroindustria, que trabaja en relación de dependencia de los establecimientos y es fiscalizado por dicho ministerio.

Existe un conjunto de propuestas para modificar el sistema, buscando una mayor objetividad de los criterios. Algunas de las modificaciones que se plantean son: i) establecer que los tipificadores deberían ser terceras partes independientes de las plantas faenadoras; ii) incorporar Cronometría Dentaria (dentición) para determinar la edad; iii) incorporar contusiones; iv) medición de grasa dorsal; y v) medición de grasa intramuscular.

5.3.3 ANÁLISIS DE PRECIOS

Las exportaciones argentinas están claramente marcadas por el efecto de la cuota Hilton y la reciente cuota 481 para carnes de *feedlot*. Si bien gran parte de las ventas alcanzan precios entre los USD 4 y 7 /kg, se observa que, en todos los años analizados, alrededor del 20% del total exportado alcanza precios promedios por sobre los USD 12/kg llegando incluso a superar los USD 15/kg (Cuadro 17). El efecto de estas cuotas es muy notorio al analizar el volumen exportado por rango de precios. 2016 y 2017 alcanzó su máximo, con casi 30% de lo exportado a precios por sobre USD 14/kg. Todos los años Argentina exporta un 20 a 30% de su carne a un precio que supera los USD 10/kg (Cuadro 17), muy por sobre los USD 3,00 a 6,00 que es el rango en que se transa la mayoría de la carne del Mercosur. La sólo sola excepción fue el año 2009 en que se observó una caída generalizada de los precios, Esta diferencia de precios según destino se observa con mucha mayor claridad en el Cuadro 18. Debemos recordar que las cifras son acumuladas para el período, por lo que Rusia aparece en segundo lugar y China en el 4°, siendo que en 2017 China importó casi la mitad de la carne Argentina y Rusia apenas el 2,6%. Independiente de ello, la UE recibe de Argentina las carnes con los mayores precios (cuota Hilton), Chile e Israel carnes con precios intermedios, mientras que China, Rusia y los demás mercados reciben las carnes de menor valor. Los productos más exportados corresponden a cortes congelados sin hueso (58,6%) y cortes frescos y refrigerados (FR) sin hueso (39,3%). Los primeros reciben precios más bajos y en los segundos destacan los cortes que caen en la cuota Hilton.

Cuadro 17. Argentina: Exportaciones de carne bovina según rango de precio (USD/kg) y años (t y %)

Rango	Toneladas			Porcentaje anual		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Menor que 2	209	367	887	0,16%	0,24%	0,42%
2 a 4,99	6.514	3.710	1.567	4,95%	2,40%	0,75%
3,00 a 4,99	3.005	4.900	12.150	2,29%	3,17%	5,81%
4,00 a 4,99	42.391	55.635	97.625	32,24%	36,02%	46,65%
5,00 a 5,99	40.893	27.762	28.075	31,10%	17,97%	13,41%
6,00 a 6,99	905	21.461	21.643	0,69%	13,90%	10,34%
7,00 a 7,99	1.102	4.404	572	0,84%	2,85%	0,27%
8,00 a 8,99	3.884	2.442	261	2,95%	1,58%	0,12%
9,00 a 9,99	1.708	29	5.354	1,30%	0,02%	2,56%
10,00 a 10,99	456	155	7.609	0,35%	0,10%	3,64%
11,00 a 11,99	317	4.391	10.828	0,24%	2,84%	5,17%
12,00 a 12,99	29.673	8.337	21.759	22,57%	5,40%	10,40%
13,00 a 13,99	382	20.396	135	0,29%	13,21%	0,06%
14,00 a 14,99	2	77	380	0,00%	0,05%	0,18%
15 o más	57	384	437	0,04%	0,25%	0,21%
Total	131.498	154.449	209.283			

Fuente: Elaborado por los autores a partir de datos INDEC

Cuadro 18. Argentina: Exportaciones de carne bovina entre 2008 y 2017 según rango de precio (USD/kg) para los principales mercados de destino (%)

Rango precio	UE	Rusia	Chile	China	Israel	Otros	Total general
<2						2,92%	0,50%
2 a 2,99	0,01%	47,55%	1,30%	0,02%		21,76%	12,41%
3 a 3,99	0,96%	47,13%	15,06%		14,40%	16,65%	15,62%
4 a 4,99	0,76%	4,94%	16,44%	99,96%	8,76%	15,97%	20,32%
5 a 5,99	3,18%		49,38%		27,87%	8,96%	13,51%
6 a 6,99	2,89%		17,83%		48,97%	5,34%	10,48%
7 a 7,99	3,24%					3,65%	1,41%
8 a 8,99	4,78%	0,01%				4,42%	1,92%
9 a 9,99	9,74%	0,02%		0,01%		5,89%	3,36%
10 a 10,99	1,41%	0,18%		+		2,86%	0,87%
11 a 11,99	5,73%	0,03%		0,01%		3,39%	1,97%
12 a 12,99	21,83%					2,30%	5,65%
13 a 13,99	10,65%	0,04%		+		3,88%	3,24%
14 a 14,99	30,19%	0,10%		+	+	0,42%	7,35%
15 o más	4,62%					1,60%	1,39%
Volumen (t)	423.412	312.415	276.240	226.233	218.234	304.571	1.761.206
Volumen (%)	24,04%	17,74%	15,68%	12,85%	12,39%	17,29%	100,00%

+ Valor inferior a 0,005%

Fuente: Elaborado por los autores con datos del INDEC

Por último, el Cuadro 19 presenta el detalle de las exportaciones argentinas según cuota. Se observa la relevancia que tiene Alemania, Holanda e Italia para la cuota Hilton y el fuerte despeque que ha tenido la Cuota 481, que corresponde a un contingente de 48.000 ton de carne de engorda intensiva. En esto se debe destacar la capacidad de los engorberos argentinos de responder a la demanda de mercado, tanto así que esta agresiva penetración de la carne de Argentina, Uruguay y de Australia está llevando a una nueva negociación entre EUA y la UE, para que esta última entregue a EUA 30 a 35 mil ton de esta cuota.

Cuadro 19. Argentina: Exportación de carne bovina por destino y cuota arancelaria (ton)

País de destino	2016			2017		
	Total	Cuota 481	Cuota Hilton	Total	Cuota 481	Cuota Hilton
China	54.067			92.200		
Chile	25.914			24.528		
Alemania	18.333		13.314	19.536	1.134	12.683
Israel	17.805			17.439		12
Rusia	5.062			10.412		
Otros	6.781		620	8.271	472	1.033
Holanda	6.840		5.078	9.050	1.771	5.389
Brasil	5.457			5.623		
Hong Kong	992			1.605		28
Italia	2.797		2.354	4.345	1.226	2.653
Venezuela	853					
Viet Nam	531			602		11
Perú	179			225	22	
Thailandia	195		1	562		31
Otros	81			132		
Total	145.887	---	21.367	194.530	4.625	21.840

Fuente: Senasa

6.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

6.1.1 ANTECEDENTES DE LA CADENA DE PRODUCTIVA

La cadena productiva de la carne bovina en Brasil es una de las principales redes de producción de proteína mundial. Es representada por proveedores de insumos, tecnologías, servicios de informaciones, ganaderos, industrias de carnes y el mercado minorista. Sobre esta base, los ganaderos desarrollan sus sistemas de producción, siendo desarrollada mediante un sistema de alimentación bajo pasturas naturales y sembradas. La actividad ocurre con la participación principalmente de ganado cebuino ubicado en el centro oeste y norte del país. Por otro lado, en el sur hay una participación importante de las razas taurinas y sus cruzas con cebuinos. Los indicadores de eficiencia y productividad han mostrado una mejora importante en los últimos 20 años, pero aún hay muchas oportunidades para aumentar los índices productivos del sistema dentro de los rebaños ganaderos.

La ganadería de carne en Brasil tiene su base de producción en volumen y escala en las regiones de centro-oeste y norte. Con el avance tecnológico todavía es posible que estas zonas, permitan la entrada de cultivos de soya, que desplacen la ganadería para zonas más marginales. Así, los sistemas de producción van a cambiar e indubitadamente frenar la expansión de la masa ganadera en el país, implicando que no exista posibilidad a mediano plazo de una expansión ganadera en Brasil, e incluso que las perspectivas apunten a disminución del rebaño.

La principal característica de la ganadería de carne bovina en Brasil es la diversidad de sistemas de producción ajustados a los diferentes biomas y aspectos socioculturales de los ganaderos de cada zona. El resultado la ausencia de estandarización de los procesos productivos y de los animales para faena. Entretanto, la diversidad es una ventaja competitiva del sector porque cada sistema productivo puede alcanzar un tipo de mercado específico, en particular para la exportación. Por lo tanto, los sistemas de producción buscan cada vez más incorporar especificaciones de los mercados internacionales o incluso del mercado local, con el fin de desarrollar animales que satisfagan estos requerimientos. Esto implica que el sector empieza a definirse en función de las exigencias del mercado.

La expansión de los cultivos agrícolas, ha incrementado de forma importante del costo de oportunidad de la tierra, generando consecuencias y nuevos desafíos para la cadena de la carne bovina. Estos desafíos ponen al ganadero a cumplir nuevas reglas del uso de la tierra, con un atendimento muy específico sobre las cuestiones ambientales, las cuales tiene impacto en los costos de producción. Esto también genera en los consumidores nuevos comportamientos respecto a la ganadería y muchas veces son un contrapunto para el sector, porque al mismo tiempo

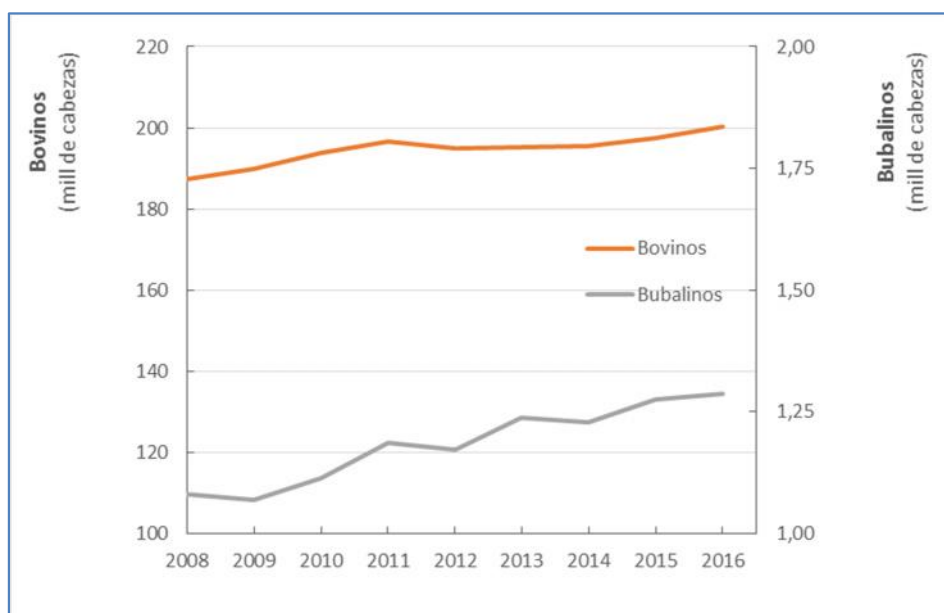
¹² Escrito con los valiosos aportes del equipo liderado por Julio Barcellos e integrado por Tâmara Esteves de Oliveira, Marcela K. Rocha, Louise Dias Borges y Fernanda Fontoura da Silva.

que desean una carne barata, requieren del ganadero el cumplimiento de reglas ambientales difíciles de alcanzar. Este escenario de tierras caras, consumidores muy exigentes, legislación del uso de la tierra y de los recursos naturales más dura, ha llevado al sector a cambiar parte de sus estrategias de negocios para asegurar la competitividad.

6.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GANADO: EXISTENCIAS

De una manera general en los últimos cinco años no hubo grandes cambios en el tamaño de rebaño, manteniéndose alrededor de 210 mill de cabezas (Figura 13).

Figura 13. Brasil: Evolución de las existencias anuales de bovinos y bubalinos (mill de cabezas)



Fuente: IBGE

En el Cuadro 20 se presentan las estructuras del rebaño en cada uno de los siete estados¹³ que en conjunto comprenden del cerca de 70% de la masa ganadera en Brasil. La composición del rebaño es muy similar en términos de categorías. La participación de cada una de ellas sigue los parámetros productivos como tasa de destete, tasa de mortalidad, edad al primer servicio y edad a la faena. Las mejores relaciones terneros/vacas ocurre en Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás y Rio Grande do Sul (Figura 14). En estos estados, las características de producción son más intensivas y tienen una tradición de producción ganadera más relevante que en Mato Grosso y Pará. En estos últimos, aún la producción no está estabilizada y los índices productivos son más bajos.

Dos aspectos deben ser destacados. Por un lado, la decreciente importancia de los novillos de 3 o más años de edad en las existencias de los sistemas de producción. Ello es el reflejo de que la

¹³ Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia y Rio Grande do Sul

edad de faena en Brasil es cada vez menor. Por otro lado, la baja relación ternero/vaca, lo que indica el gran potencial para mejorar la productividad, en particular las tasas de reproducción, preñez y destete. En estas etapas de la producción está el potencial de Brasil para aumentar la producción total de carne, por medio de un mayor número de terneros nacidos y de la reducción de la edad de faena.

Figura 14. Brasil: Regiones y estados



Cuadro 20. Brasil: Estructura del rebaño (mill) y participación (%) por categoría en los siete principales estados ganaderos en 2016.

		Vacas	Terneros	Vaquillas 1-2 años	Vaquillas 2-3 años	Novillos 1-2 años	Novillos 2-3 años	Novillos + 3 años	Toros	Total
Mato Grosso	Cab	10.907	6.665	2.727	2.424	2.727	2.424	1.818	606	30.296
	%	36,0	22,0	9,0	8,0	9,0	8,0	6,0	2,0	100
Minas Gerais	Cab	7.800	5.200	2.364	2.127	2.364	2.127	1.371	284	23.637
	%	33,0	22,0	10,0	9,0	10,0	9,0	5,8	1,2	100
Goiás	Cab	7.779	5.262	2.517	2.059	2.517	1.373	1.007	366	22.879
	%	34,0	23,0	11,0	9,0	11,0	6,0	4,4	1,6	100
Mato Grosso do Sul	Cab	6.976	4.578	2.180	1.962	2.180	1.962	1.526	436	21.800
	%	32,0	21,0	10,0	9,0	10,0	9,0	7,0	2,0	100
Pará	Cab	7.576	4.300	1.843	1.638	1.843	1.638	1.270	369	20.476
	%	37,0	21,0	9,0	8,0	9,0	8,0	6,2	1,8	100
Rondônia	Cab	4.789	2.873	1.368	1.095	1.368	1.095	821	274	13.682
	%	35,0	21,0	10,0	8,0	10,0	8,0	6,0	2,0	100
Rio Grande do Sul	Cab	4.485	3.194	1.563	1.223	1.563	815	544	204	13.590
	%	33,0	23,5	11,5	9,0	11,5	6,0	4,0	1,5	100

Fuente: IBGE

La existencia del rebaño nacional está caracterizada por regiones y dentro de estas por estado (Cuadro 21). El cambio fue cercano a un crecimiento de 0,6% al año, pero con una estabilidad en el Noreste, Sureste y Sur. En estas zonas, la agricultura tiene ocupado con más intensidad la tierra y ha empujado la ganadería para el centro-oeste y norte del país. En el norte el crecimiento alcanzó cerca de 10% y en el centro-oeste 3,5%, en los últimos cinco años.

Cuadro 21. Brasil: Existencias bovinas por regiones y años (cabezas)

Mesorregión	2012	2013	2014	2015	2016
Brasil	211.279.082	211.764.292	212.366.132	215.220.508	218.225.177
Norte	43.815.346	44.705.617	45.826.142	47.175.989	47.983.190
Noreste	28.244.899	28.958.676	29.350.651	29.092.184	28.467.739
Sureste	39.206.257	39.341.429	38.530.737	38.812.076	39.123.700
Sur	27.627.551	27.634.241	27.424.461	27.434.523	27.577.786
Centro-oeste	72.385.029	71.124.329	71.234.141	72.705.736	75.072.762

Fuente: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal.

Las existencias que se quedan en los sistemas de producción de mayor escala y competitividad (donde la cadena se encuentra más ordenada), están representados en siete estados. En estas zonas las empresas ganaderas son de gran extensión, abarcando la mayoría más de 10.000 hectáreas. Además, en estas zonas están ubicadas las principales plantas faenadoras para exportación. Entre los siete estados, solamente el Río Grande del Sur, se encuentra en la zona de clima templado y transición al subtropical, por lo tanto, allí no hay razas de Cebú (Nelore) y la producción es más intensiva con base en Hereford, Angus, Braford y Brangus.

Un aspecto interesante es que en el Estado de Mato Grosso del Sur, hay una tendencia a bajar las existencias, con una migración del ganado más al norte (Mato Grosso, Pará y Tocantins), debido a que la tierra se quedó ocupada por la soya (más rentable), desplazando a la ganadería en dirección a la frontera de la Amazonia.

Cuadro 22. Brasil: Existencias bovinas por estado y año (cabezas)

Estado	2012	2013	2014	2015	2016
Brasil	211.279.082	211.764.292	212.366.132	215.220.508	218.225.177
Mato Grosso	28.740.802	28.395.205	28.592.183	29.364.042	30.296.096
Minas Gerais	23.965.914	24.201.256	23.707.042	23.768.959	23.637.803
Goiás	22.045.776	21.580.398	21.538.072	21.887.720	22.879.411
Mato Grosso do Sul	21.498.382	21.047.274	21.003.830	21.357.398	21.800.990
Pará	18.605.051	19.165.028	19.911.217	20.271.618	20.476.783
Rondônia	12.218.437	12.329.971	12.744.326	13.397.970	13.682.200
Rio Grande do Sul	14.140.654	14.037.367	13.956.953	13.737.316	13.590.282
São Paulo	10.757.383	10.486.750	10.148.423	10.468.135	11.031.408
Bahía	10.250.975	10.828.409	10.824.134	10.758.372	10.363.291
Paraná	9.413.937	9.395.313	9.181.577	9.314.908	9.487.999
Tocantins	8.082.336	8.140.580	8.062.227	8.412.404	8.652.161
Maranhão	7.490.942	7.611.324	7.758.352	7.643.128	7.653.870
Santa Catarina	4.072.960	4.201.561	4.285.931	4.382.299	4.499.505
Acre	2.634.467	2.697.489	2.799.673	2.916.207	2.998.969
Ceará	2.714.713	2.591.067	2.597.139	2.516.197	2.426.408
Rio de Janeiro	2.197.615	2.339.978	2.379.648	2.351.451	2.409.718
Espírito Santo	2.285.345	2.313.445	2.295.624	2.223.531	2.044.771
Pernambuco	1.895.642	1.823.230	1.920.075	1.948.357	1.895.185
Piauí	1.689.926	1.666.107	1.660.099	1.649.549	1.639.856
Amazonas	1.445.739	1.470.537	1.405.208	1.293.325	1.315.821
Alagoas	1.221.266	1.251.723	1.253.121	1.255.696	1.264.053
Sergipe	1.156.157	1.223.215	1.218.972	1.231.130	1.196.248
Paraíba	967.067	1.048.824	1.145.943	1.170.803	1.187.981
Rio Grande do Norte	858.211	914.777	972.816	918.952	840.847
Roraima	686.491	747.045	735.962	794.783	780.877
Distrito Federal	100.069	101.452	100.056	96.576	96.265
Amapá	142.825	154.967	167.529	89.682	76.379

Fuente: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal

Respecto a las características de las explotaciones, el Nordeste es la región con mayor cantidad de explotaciones con bovinos, pero en ella prevalecen fuertemente aquellas fincas de menor tamaño (menos de 50 animales), siendo la región con mayor proporción de pequeños productores

(Cuadro 23). El Sudeste, al igual que el Sur, posee un número importante de explotaciones pequeñas, pero la región muestra también la mayor cantidad de fincas con más de 50 animales.

Cuadro 23. Brasil: Explotaciones con ganado bovino total, por tamaño y destino de la producción según región (n)

	Norte	Nordeste	Sudeste	Sur	Centro-Oeste	Total
Con bovinos	266.287	891.149	558.364	564.859	274.674	2.555.333
Con menos de 50 bovinos	138.862	789.135	409.596	473.738	138.301	1.949.632
que venden bovinos	87.919	408.119	167.440	199.498	72.247	935.223
Con más de 50 bovinos	127.425	102.014	148.768	91.121	136.373	605.701
que venden reproductores	13.360	11.688	14.800	10.918	17.737	68.503
que venden ganado para cría, recría o engorda	53.616	21.935	45.654	30.865	64.457	216.527
que venden ganado para faena	53.823	36.775	48.799	41.950	43.259	224.606

Fuente: IBGE con datos del Censo Agropecuario de 2017.

6.1.3 OFERTA PARA FAENA

En la última década, la faena brasileña de bovinos ha aumentado progresivamente, tanto en número de cabezas como en peso promedios de la canal (Cuadro 24).

Cuadro 24. Brasil: Faena de ganado bovino (cabezas y ton) y peso promedio de la canal (kg/cabeza) según año

	Faena (cabezas)	Faena (ton)	Peso de la canal (kg/cabeza)
2008	28.700.370	6.621.374	230,7
2009	28.062.688	6.661.633	237,4
2010	29.278.095	6.977.484	238,3
2011	28.823.944	6.783.537	235,3
2012	31.118.740	7.351.147	236,2
2013	34.412.070	8.166.720	237,3
2014	33.907.718	8.063.225	237,8
2015	30.651.802	7.493.435	244,5
2016	29.702.048	7.358.778	247,8
2017	30.866.663	7.681.538	248,9

Fuente: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

La oferta de ganado para faena es muy atomizada en Brasil, porque hay un número gigantesco de ganaderos en todas las zonas, pero es natural que los ganaderos de mayor tamaño busquen crear algún tipo de acuerdo informal de abastecimiento para una industria de carnes para que con esta estrategia alcance un precio un poco mejor para sus animales. Si bien la industria mantiene el mismo interés, es muy difícil lograr aquello pues no hay una garantía de que el ganadero tenga un comportamiento de venta y fidelización con un frigorífico. Su sensibilidad al precio hace que ante mínimas diferencias el ganadero tienda a romper cualquier acuerdo. Por su parte, el frigorífico en periodos de precios bajos, rechazan muchas ofertas y se abastecen desde donde les es más favorable. El grado de atomización cambia un poco en el Norte y Centro-Oeste, ya que en estas zonas el número de ganaderos es reducido comparado con otras regiones, aunque igualmente tienen una oferta atomizada.

La región centro oeste de Brasil, donde se ubica la mayor masa ganadera de carne, es responsable del 36% de la faena en los últimos 10 años, además que fue la zona que más creció, subiendo de 27% a 36%. Esto se explica por grandes inversiones de capital en la zona, la expansión de rebaño y la presencia de la agricultura integrada con la ganadería que resultó en un aumento de eficiencia del sector. En esta zona están concentradas las principales industrias exportadoras y es una razón para estimular la producción. La presencia de una ganadería a gran escala sin duda fue el motor de su desarrollo.

La región norte también creció en los últimos 10 años, pero solamente por la expansión del rebaño, a diferencia del centro oeste. Pero esta zona en los próximos 10 años va a ser tan importante como la zona centro oeste, porque tiene posibilidad de aumentar la productividad y también el rebaño. En el sureste hay una reducción importante, en particular en los estados de Minas Gerais y São Paulo que tuvieron sus territorios ocupados por la caña de azúcar y soya, desplazando la ganadería para otras zonas. Pero la disminución de la faena no es mayor porque aún siguen en esos estados importantes plantas faenadoras, las que traen ganado del centro oeste para faenar.

El análisis de la participación de hembras en los principales estados productores de carne en Brasil (Cuadro 25) es un indicador de la situación presente y futura. Así la mayor faena de vacas de los años 2012 a 2014 explica la caída en la faena en 2016 y 2017 (Cuadro 24). Por ello el aumento de la faena de vacas en 2017 es un número importante, porque los precios recibidos por el ganadero estaban muy bajos y llevaba a una situación insostenible en términos financieros. El pronóstico es que en 2019-2020 ocurra una reacción en los precios y a mediano plazo una caída en la faena total.

Cuadro 25. Brasil: Vacas faenadas según año para los siete estados más relevantes en ganadería (cabezas)

	Rondônia	Goiás	Mato Grosso	Rio Grande do Sul	Paraná	São Paulo	Minas Gerais	Total
2009	315.439	7.146	171.354	59.691	23.040	59.883	8.766	646.826
2010	441.507	15.738	132.407	130.303	24.029	47.133	13.297	810.566
2011	576.477	46.686	113.456	117.797	16.458	46.692	9.820	927.405
2012	629.319	170.044	111.537	78.380	15.128	33.112	8.595	1.046.115
2013	639.812	376.251	99.309	80.573	13.611	32.021	5.073	1.246.650
2014	502.474	305.120	85.831	91.570	10.167	23.033	3.149	1.021.344
2015	516.130	240.827	40.459	43.548	42.992	15.784	1.262	901.023
2016	532.614	184.413	56.329	82.788	46.790	13.636	0	916.570
2017	611.703	310.845	68.697	61.224	57.993	9.727	6	1.122.411

Fuente: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

Los novillos con más de 3 años (Cuadro 26) representan sistemas de engorda más extensivos dentro del país, donde la mayor parte de la engorda ocurre bajo pasturas y mínima suplementación. Así, alcanzan una edad de faena con aproximadamente 40-42 meses y un peso de 510-550 kg. Este tipo de novillos es muy representativo de los estados de Mato Grosso y Rondônia, donde los sistemas de engorda son más lentos y extensivos.

Cuadro 26. Brasil: Novillos con más de 3 años faenados según año para los siete estados más relevantes en ganadería (mil cabezas)

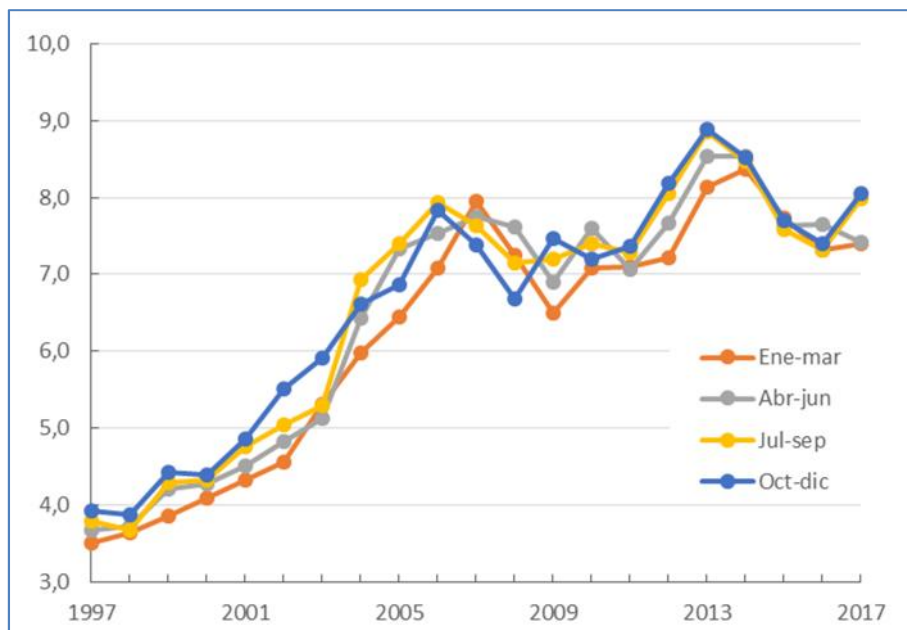
	Rondônia	Goiás	Mato Grosso	Rio Grande do Sul	Paraná	São Paulo	Minas Gerais	Total
2007	718,0	90,9	1.271,9	67,5	54,4	98,4	5,0	2.306,1
2008	557,9	113,8	1.056,8	53,0	42,7	83,7	2,9	1.910,8
2009	538,0	41,2	1.295,1	40,6	45,2	61,5	6,3	2.027,9
2010	605,7	0,2	1.208,1	43,9	48,4	80,4	12,0	1.998,7
2011	431,0	40,4	1.196,5	30,7	40,6	67,7	5,3	1.812,2
2012	373,7	129,3	1.273,2	22,5	36,9	58,5	6,8	1.900,9
2013	469,2	217,5	1.339,0	15,8	31,3	53,3	5,2	2.131,3
2014	355,7	354,1	1.141,8	13,3	27,4	56,4	0,4	1.949,1
2015	270,6	189,2	739,3	12,3	29,4	52,9	0,0	1.293,7
2016	321,0	172,7	819,0	10,2	29,9	47,1	0,0	1.399,9
2017	350,3	90,2	777,9	9,4	34,1	50,6	0,0	1.312,5

Fuente: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

En la actualidad, la oferta sufre una pequeña reducción entre los meses de junio y agosto, que hace que los precios suban para el ganadero, para posteriormente encontrar una gran oferta a partir de septiembre cuando entra en el mercado el ganado originado de las pasturas integradas a los cultivos de soja y el ganado de los *feedlot*. Esta situación se mantiene hasta noviembre, cuando hay una mayor demanda por carne y una mayor demanda de ganado. A partir de esta fecha, hay un equilibrio seguido de una sobreoferta de febrero hasta mayo, cuando entra para faena todo el ganado originado de las pasturas del verano.

Si analizamos la faena por trimestre a lo largo de la última década, no logra apreciarse esta estacionalidad a lo largo de los años. En el periodo 2011 – 2013, el segundo semestre muestra un mayor número de animales faenados, pero en el periodo 2014-2015 el número de animales faenados es muy similar en cada trimestre. Durante los últimos 2 años, la faena entre julio y diciembre vuelve a ser superior que al primer semestre.

Figura 15. Brasil: Faena trimestral de ganado bovino en los últimos 30 años (mill de cabezas)

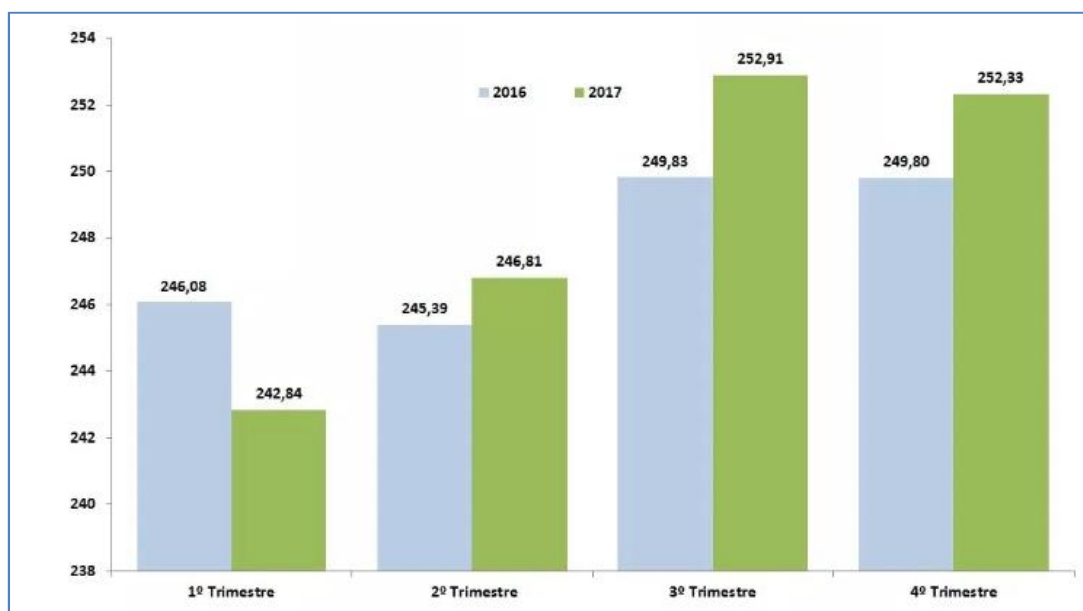


Fuente: Elaborado por los autores con datos MDIC

6.1.4 PRODUCCIÓN DE CARNE EN VARA

Según los datos consolidados del año 2017, el peso de la canal de los bovinos, en la media anual, quedó en 248,9 kg, un 0,5% superior al promedio de peso observado en el año 2016 (247,8 kg), según datos oficiales del IBGE (Cuadro 24). La Figura 16 ilustra el peso de la canal de los bovinos sacrificados en Brasil en los años 2016 y 2017, según trimestre. Los datos muestran que 2017 hubo una mejora promedio en el peso de la carcasa de los animales sacrificados en comparación con el 2016, a excepción del primer trimestre. Si analizamos este cambio por categorías, veremos que el segmento que más aumenta su peso de canal corresponde a las vacas (Cuadro 24).

Figura 16. Brasil: Peso medio de la canal de bovinos faenados por trimestre en 2016 (celeste) y 2017(verde) (kg)



Fuente: Elaborado con datos del IBGE (adaptado en boletín Farmnews)

Cuadro 27. Brasil: Peso promedio de la canal bovina para el 2016 y 2017, según trimestre y categoría de animal (kg/canal)

Categoría	2016				2017			
	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre
Toros	280,9	279,8	282,0	281,0	280,2	282,1	286,2	283,1
Vacas	202,2	200,7	200,7	200,7	202,7	204,5	205,8	206,3
Novillos	246,0	245,9	244,3	243,1	240,2	245,3	249,9	247,7
Vaquillas	193,9	195,1	193,7	199,5	195,1	199,0	196,0	198,3
Promedio total	246,1	245,4	249,8	249,8	242,8	246,8	252,9	252,3

Fuente: IBGE - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

Las tasas de extracción general del país están alrededor de 22%, o sea que para cada 100 cabezas en el sistema productivo son faenados 22 cabezas. Estos datos apuntan para valores medianos en relación con una ganadería eficiente y en el caso de Brasil, aún los índices de natalidad son bajos, cuestión que combinada con una edad de faena arriba de los 24 meses frena la rentabilidad del sistema. A partir de 2015 hubo un aumento en la tasa de extracción como resultado de la necesidad del ganadero de vender más ganado para asegurar los mismos ingresos, porque los precios bajaron. Con una situación como la que viene ocurriendo, la perspectiva es que exista una baja en la oferta en los próximos 3 años y por consecuencia aumento de los precios. En São Paulo la tasa de extracción es mayor que en otros estados porque los sistemas que predominan

son de engorda, por lo tanto, es un estado que compra ganado para engorda a partir de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul y Goiás.

Cuadro 28. Brasil: Tasa de extracción estimada por región, estado y año (%)*

Regiones	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018**
Norte										
Rondônia	20,1	21,5	19,8	21,0	20,9	20,3	16,5	17,4	18,1	18,7
Acre	13,9	13,9	15,7	15,8	16,0	15,0	14,3	13,8	14,7	14,9
Amazonas	22,7	28,4	25,5	26,3	27,4	27,1	20,0	23,4	24,6	25,4
Roraima	15,4	18,4	16,0	17,7	16,2	15,9	17,7	17,0	18,1	18,4
Pará	15,7	16,0	15,2	16,6	16,1	15,5	15,7	15,3	16,2	16,5
Amapá	33,6	34,5	37,7	38,6	32,9	24,2	41,0	39,0	39,9	39,4
Tocantins	18,5	18,3	19,7	21,4	20,5	19,9	19,5	20,2	20,9	21,5
Nordeste										
Maranhão	15,3	17,3	17,3	18,8	17,6	17,6	13,8	13,3	14,1	14,2
Piauí	16,7	19,6	20,0	21,3	19,8	18,9	19,9	19,5	20,5	20,7
Ceará	21,7	23,1	22,6	19,6	19,8	21,2	25,8	24,9	26,7	27,0
Rio Grande do Norte	18,2	21,8	13,5	16,2	16,5	16,9	18,9	18,5	19,5	19,6
Paraíba	19,2	24,0	18,5	19,5	19,2	18,5	19,9	19,5	20,8	20,8
Pernambuco	34,8	36,6	27,6	27,2	26,5	25,2	35,9	35,7	37,9	38,1
Alagoas	23,1	23,3	21,8	22,5	21,6	21,9	24,1	23,3	24,7	24,7
Sergipe	19,2	19,5	17,9	20,9	19,3	18,7	19,8	19,5	20,8	20,8
Bahia	21,8	25,0	20,2	21,1	20,5	19,8	20,4	20,0	21,1	21,2
Sudeste										
Minas Gerais	26,1	26,9	23,7	23,7	23,5	23,3	22,8	22,4	23,8	23,6
Espírito Santo	22,2	21,6	19,8	21,1	22,5	21,7	25,0	24,9	25,8	26,1
Rio de Janeiro	27,3	27,6	25,3	26,5	26,7	24,4	30,1	29,6	31,5	31,4
São Paulo	42,9	43,4	37,6	36,3	38,5	38,2	45,2	47,4	51,4	51,0
Sul										
Paraná	31,7	31,8	27,8	29,2	31,0	30,4	27,9	27,7	29,2	29,4
Santa Catarina	25,5	25,3	25,1	25,3	25,7	25,5	27,4	26,4	28,0	27,8
Rio Grande do Sul	23,0	22,5	23,5	23,2	23,0	21,5	26,6	26,0	27,4	27,3
CentroOeste										
Mato Grosso do Sul	23,5	23,0	21,8	23,4	24,1	23,3	19,4	21,1	21,6	22,2
Mato Grosso	18,1	17,0	14,2	16,2	17,0	17,6	16,1	16,3	17,3	17,7
Goiás	24,6	24,0	23,0	23,6	23,4	24,7	20,8	20,5	21,5	21,6
Distrito Federal	40,8	41,4	42,6	44,0	46,3	47,1	44,4	49,0	50,7	51,5
Brasil	23,1	23,5	21,3	22,0	22,0	21,7	20,8	21,0	22,0	22,1

* Estimada como cantidad de animales faenados sobre el total de cabezas existentes en el rebaño al 31/12 del año anterior

** Proyección

Fuente: IEG/FNP (Estimativa).

6.1.5 PRECIO DE ANIMALES VIVOS

La categoría que marca el precio de todas la demás en Brasil es el novillo gordo, que puede ser considerado como el *commodity* dentro de la cadena de producción de carne. A partir del precio del novillo gordo, todas las demás categorías siguen una relación abajo o por encima de este precio (Cuadro 29). En general las vacas gordas para faena, que tiene una gran participación en la producción de carne, hacen una relación de 85% hasta 98% del precio del novillo gordo, dependiendo de la demanda de ganado para faena y época del año. Cuando hay una oferta muy baja y los precios están por arriba del promedio, las vacas gordas mejoran de precio y se quedan muy cerca del precio del novillo. Esto también ocurre en los meses de mayor demanda de carne, como en noviembre y diciembre, lo que obliga al frigorífico a comprar más vacas, que con un menor rinde puede asegurar su margen, porque cuando la carne llega al consumidor no hay diferencia en el etiquetado para decir que es de novillo o vaca¹⁴.

El ternero para cría y terminación tiene un precio promedio a lo largo de los años de 15% por arriba del novillo gordo, pero cuando ocurre escasez de ganado para faena y se valoriza el novillo, el ternero puede alcanzar hasta 30-40% de sobreprecio en relación al novillo gordo. Con esto, hay una valoración de todo el sistema de cría que genera un aumento de todas las categorías. Las otras categorías también reaccionan de forma similar, pero en menor magnitud.

Cuadro 29. Brasil: Precio nominal (USD/kg) y peso vivo (kg) del ganado bovino en pie según destino y categoría (promedios para los años 2013 a 2017)

Destino	Categoría	Precio (USD/kg)	Peso vivo(kg)
Producción	Vacas	1,10	420
	Terneros	1,40	170
	Vaquillas 1-2 años	1,20	250
	Vaquillas 2-3 años	1,20	300
	Novillos 1-2 años	1,30	260
	Novillos 2-3 años	1,30	330
	Novillos + 3 años	1,20	400
	Toros	4,00	600
Faena	Vaca Gorda	1,00	460
	Novillo Gordo	1,25	480 a 510
	Toros faena	0,90	800

Fuente: IEG | FNP

¹⁴ La normativa de tipificación y clasificación de carne bovina no establece normas relativas al rotulado del producto final. En el caso de la carne bovina, sólo se deben cumplir las normativas sanitarias relativas a la inocuidad de los alimentos y etiquetado nutricional (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2005; Ministério de Saúde, 2003a, 2003b).

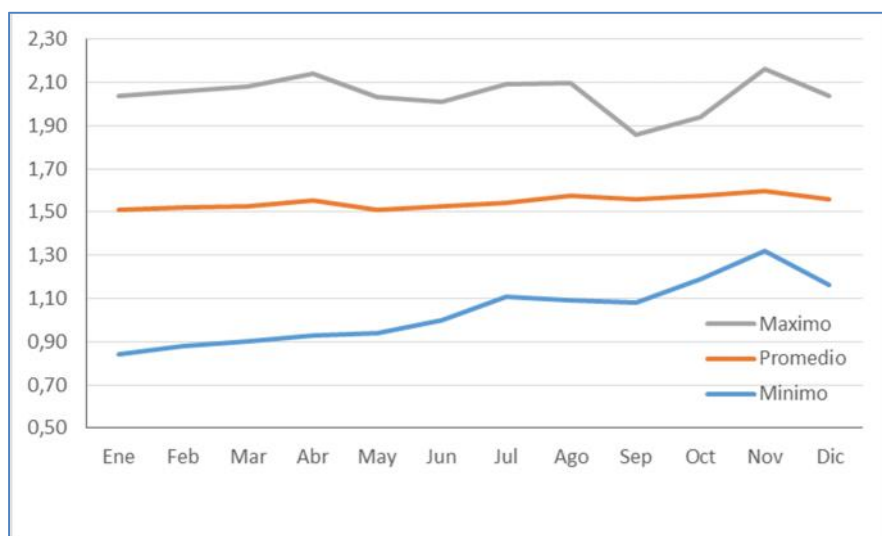
El precio promedio pagado por kilogramo de peso vivo del novillo gordo, fue de USD 1,25 en promedio de 10 años. Los mejores precios fueron entre 2010 y 2015, cuando el país entró con fuerza en las exportaciones y el mercado interno también se quedó con buen poder de compra (Cuadro 30). Acá fue la mejor época para la ganadería de los últimos años y los ganaderos invirtieron mucho en tecnologías de insumos, maquinaria, equipos, alimentación animal. Después, con el aumento de la producción, hubo una sobreoferta de ganado a partir de 2015, disminución de la actividad económica en Brasil y reducción del poder de compra del consumidor interno, con reflejos en la baja del precio del novillo gordo. Esta situación perdura hasta 2018 (Cuadro 30). Aunque en general el precio es bastante plano a lo largo del año, en los meses del final del año siempre ocurre una recuperación de los precios como resultado del aumento de consumo de carne (Figura 17).

Cuadro 30. Brasil: Precio del novillo gordo según año y mes (USD/kg)

ANO	Ene	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Promedio
2007	0,84	0,88	0,90	0,93	0,94	1,00	1,11	1,09	1,08	1,19	1,36	1,39	1,06
2008	1,38	1,45	1,49	1,55	1,61	1,86	1,92	1,89	1,67	1,39	1,32	1,16	1,56
2009	1,23	1,20	1,15	1,23	1,29	1,39	1,42	1,41	1,43	1,52	1,46	1,44	1,35
2010	1,41	1,33	1,43	1,52	1,44	1,48	1,55	1,64	1,78	1,94	2,16	2,04	1,64
2011	2,04	2,06	2,08	2,14	2,03	2,01	2,09	2,10	1,85	1,86	1,94	1,84	2,00
2012	1,87	1,90	1,78	1,73	1,58	1,53	1,51	1,52	1,60	1,59	1,58	1,54	1,64
2013	1,60	1,67	1,66	1,68	1,60	1,53	1,52	1,45	1,57	1,67	1,59	1,63	1,60
2014	1,61	1,67	1,80	1,87	1,84	1,83	1,80	1,83	1,86	1,83	1,88	1,83	1,80
2015	1,83	1,70	1,56	1,66	1,62	1,59	1,50	1,38	1,24	1,28	1,32	1,27	1,50
2016	1,24	1,31	1,42	1,48	1,47	1,54	1,58	1,58	1,55	1,60	1,51	1,51	1,48
2017	1,58	1,59	1,55	1,49	1,43	1,32	1,31	1,42	1,55	1,47	1,43	1,48	1,47
2018	1,52	1,51	1,48	1,39	1,27	1,21	1,23						1,37
Promedio	1,24	1,24	1,24	1,26	1,23	1,23	1,25	1,26	1,25	1,27	1,29	1,26	1,25

Fuente: IEG | FNP.

Figura 17. Brasil: Precios nominales promedio y rango máximo y mínimo para el novillo gordo según mes (USD/kg)



Precios nominales período 2007 a 2018.

Los precios del ternero son señales respecto de la situación y perspectiva de la cadena en el seguimiento dentro del rebaño. Al mismo periodo de tiempo que el precio del novillo gordo estuvo alto, el ternero también fue valorado y con esto todo el sistema avanza en productividad y retención de hembras para producir más terneros.

Cuadro 31. Brasil: Precio promedio nominal del ganado bovino según año y categoría

	Novillo gordo (USD/kg)	Vaca gorda (USD/kg)	Ternero (USD/cabeza)
2007	1,06	0,96	244
2008	1,56	1,43	395
2009	1,35	1,25	340
2010	1,64	1,53	416
2011	2,00	1,85	453
2012	1,64	1,51	359
2013	1,60	1,48	343
2014	1,80	1,67	401
2015	1,50	1,40	417
2016	1,48	1,39	393
2017	1,47	1,37	370
2018	1,37	1,28	359

Fuente: IEG | FNP.

La comparación de precio pagado por el novillo gordo, cuya base del índice es São Paulo, permite mirar que los municipios de mayor concentración de ganado y ubicados en los estados del Norte o Centro Oeste tienen un precio por debajo de la base de São Paulo (Cuadro 32). En general,

cuanto más lejos estén los municipios de los grandes centros consumidores en Brasil (Capitales – Rio, Brasilia, São Paulo, Belo Horizonte) o de los puertos de exportación, menor es el valor del ganado, llegando hasta 10 o 15%. En Brasil el flete es por cuenta del frigorífico, por lo que será mayor la competitividad de los ganaderos que producen cerca de éstos. Además, la diferencia en relación con São Paulo es mayor en épocas de bajos precios, como se observa a partir del año de 2016. Con relación a las industrias faenadoras, ellas prefieren armar sus plantas en los estados de grandes rebaños y que también están más distantes de São Paulo. Ello está de acuerdo con la teoría de localización, que señala que las industrias en que el procesamiento reduce el peso de la materia prima (en este caso la faena), la industria instala sus plantas más cerca de los proveedores. Es el caso de la industria de carne vacuna, el novillo llega con cerca de 500 kg y sale con 250 kg.

Cuadro 32. Brasil: Diferencial de precios para ganado bovino en algunos municipios según año (cambio porcentual respecto al precio promedio en São Paulo)

Estado y Municipio	2014	2015	2016	2017	2018*	Promedio
MS - Dourados	-4,1%	-5,5%	-8,2%	-7,4%	-7,8%	-6,6%
MS - Campo Grande	-4,4%	-5,5%	-8,6%	-7,9%	-7,5%	-6,8%
MS - Três Lagoas	-3,5%	-4,4%	-7,3%	-7,1%	-7,4%	-6,0%
MT - Cáceres	-10,6%	-10,2%	-14,6%	-11,6%	-7,9%	-11,0%
MT - Tangará da Serra	-9,9%	-11,1%	-14,1%	-11,8%	-8,2%	-11,0%
MT - Barra do Garças	-10,3%	-9,4%	-13,0%	-11,2%	-7,2%	-10,2%
MT - Cuiabá	-9,8%	-9,8%	-13,0%	-10,8%	-8,6%	-10,4%
MT - Sinop	-13,7%	-13,3%	-16,5%	-13,4%	-11,6%	-13,7%
GO - Goiânia	-6,3%	-7,5%	-8,6%	-7,7%	-7,6%	-7,6%
GO - Sul	-6,2%	-6,7%	-7,9%	-7,9%	-6,9%	-7,1%
PR - Maringá	-2,0%	-0,2%	-1,8%	-1,5%	-1,9%	-1,5%
MG - Triângulo Mineiro	-7,8%	-7,6%	-7,9%	-4,6%	-4,2%	-6,4%
MG - Belo Horizonte	-8,4%	-5,2%	-5,0%	-4,4%	-4,5%	-5,5%
BA - Feira de Santana	-4,2%	1,6%	-2,2%	2,2%	1,7%	-0,2%
RS - Porto Alegre	2,1%	2,7%	1,4%	0,9%	2,2%	1,9%
RS - Fronteira	0,7%	0,7%	0,8%	0,3%	0,8%	0,7%
PA - Marabá	-11,3%	-13,6%	-15,1%	-10,4%	-10,8%	-12,2%
PA - Redenção	-10,6%	-13,0%	-15,0%	-10,9%	-11,4%	-12,2%
PA - Paragominas	-11,4%	-12,7%	-14,0%	-9,9%	-8,1%	-11,2%
TO - Araguaína	-10,4%	-10,0%	-12,7%	-10,0%	-11,2%	-10,9%
TO - Gurupí	-12,0%	-9,5%	-12,3%	-11,5%	-12,1%	-11,5%
RO - Cacoal	-9,0%	-12,6%	-18,3%	-13,3%	-10,5%	-12,7%
RJ - Campos	-9,8%	-5,7%	-2,9%	-2,5%	-5,4%	-5,3%
MA - Açailândia	-11,0%	-11,0%	-11,6%	-9,9%	-9,9%	-10,7%
Promedio	-8,0%	-8,1%	-10,1%	-7,9%	-7,3%	

* Hasta julio

Fuente: IEG | FNP / Boletim Pecuário

La comercialización del ganado para los frigoríficos es similar entre mercado interno y externo y ocurre por dos caminos. En la primera modalidad, el ganadero oferta su ganado a corredores de ganado, personas que intermedian la comercialización entre el frigorífico y el ganadero, los que cobran una comisión cercana al 5% de la transacción. En cada zona hay, por parte del frigorífico, lo que se llama “compradores de ganado gordo”. Este profesional recibe el llamado del ganadero que le pregunta cuánto están pagando por el novillo gordo. Hasta acá no hay especificaciones de conformidad del novillo, como edad, peso, raza y cantidad de grasa dorsal. Es un canal de comercialización que sigue como base: peso del novillo, precio y plazo para el pago. Este sistema puede proveer de carcasa para el mercado interno o externo. Por lo tanto, no hay un sistema

específico para exportación. El segundo modelo es cuando el ganadero tiene un sistema de producción específico para un tipo de mercado, que puede ser nacional o internacional. En este canal, sin ningún tipo de contrato firmado pero con una especificación detallada del tipo de novillo que el frigorífico desea, los mismos agentes del sistema anterior hacen la negociación entre ganadero e industria faenadora. Pero, acá en general el sistema hace parte de los programas de carne con marca de asociaciones gremiales de razas, de carnicerías de alto nivel o de programas con el supermercado que pone su marca en la carne. En estos casos hay sistemas de aseguramiento (certificación) de la conformidad del novillo que llega al gancho del frigorífico. El ganado tratado bajo este sistema posee un sobreprecio como recompensa al cumplimiento de todos los requerimientos del frigorífico, y este a su vez también tiene un bono por parte del minorista (supermercado o casa de carnes).

Los grandes frigoríficos que son habilitados para exportación no informan al ganadero que el novillo que están buscando es para exportar algunos de sus cortes de carne. Esto ocurre porque el volumen de faena es tan grande que permite al frigorífico en sus líneas de faena, separar las carcasas que pueden atender un determinado cliente y exportar. Es raro que ocurra algún tipo de acuerdo con el proveedor de novillo sobre estos requerimientos. Además, la habilitación para exportar es de la planta faenadora y no del ganadero. Este se queda habilitado por el estatus sanitario de Brasil para cada tipo de mercado.

Los países que constituyen los mercados donde Brasil ocupa la mayor parte del mercado por volumen de exportación son Hong Kong, China, Egipto, Rusia, Irán, Chile, Italia, Arabia Saudita, Singapur y Países Bajos (Holanda) (COMEX -BRASIL, 2018). Para estos se exporta principalmente carne congelada sin hueso (80%) y carne fresca o procesada (20%). La carne fresca sigue patrones diferentes concebidos con base en demandas específicas. La procesada tiene menor valor comercial y como destino principal EUA.

Para exportación de carne congelada se hace importante el bajo precio del producto, más los requerimientos sanitarios que son más flexibles y que permite, por ejemplo, exportar a algunos países con requerimientos sanitarios elevados, pese al estatus sanitario de Brasil respecto a fiebre aftosa.

6.2 INDUSTRIA FAENADORA Y LA ETAPA DE TRANSFORMACIÓN

Las inspecciones para permitir la comercialización de carne en Brasil, buscan garantizar la calidad de los productos que llegan hasta la mesa del consumidor luego de la etapa de transformación. Además de las normas sanitarias y tecnológicas, un sistema de certificación es el responsable de determinar el radio de comercialización de los frigoríficos, estando bajo tres tipos de control siguiendo las competencias del gobierno:

- Servicio de Inspección Municipal (SIM) en que la empresa es certificada en términos sanitarios por la municipalidad y los productos no pueden ser comercializados fuera del territorio municipal.
- Servicio de Inspección Estatal (SIE), bajo supervisión de un controlador del estado y puede comercializar su producto dentro del estado.

- Servicio de Inspección Federal (SIF) bajo control del *Ministerio da Agricultura Pecuaria y Abastecimiento* (MAPA), que le permite a la industria comercializar su producto tanto al nivel nacional como exportarlo.

Recientemente el gobierno de Brasil creó una nueva directriz que permite que una empresa con SIM – pueda hacer convenio con control del estado (SIE) y por un sistema de equivalencia, alcance el mismo status para vender dentro de la provincia (Estado). Esto fue una norma para permitir que los productos de origen animal de la pequeña agricultura (agricultura familiar), como productos procesados – quesos, chorizos, salchicha, productos de charcutería, etc., puedan abarcar un mercado más amplio. La implantación del SUSAF (Sistema Unificado Estatal de Sanidad Agroindustrial Familiar, Artesanal y de Pequeño Porte), regulado por el Decreto Estatal nº 49.340 de 05 de julio de 2012, permite a los establecimientos registrados en los Servicios de Inspección Municipales que estén comprometidos en este Sistema, comercializar en todo el territorio del estado de Rio Grande do Sul. Para que los municipios obtengan de forma voluntaria la adhesión a este Sistema, es necesaria la comprobación de la equivalencia de sus procesos y procedimientos de inspección y fiscalización.

De la misma forma el gobierno federal también creó el Sistema Brasileño de Inspección de Productos de Origen Animal (SISBI-POA), que forma parte del Sistema Unificado de Atención a la Sanidad Agropecuaria (SUASA), que estandariza y armoniza los procedimientos de inspección de productos de origen animal para garantizar la inocuidad y seguridad alimentaria. Los Estados, el Distrito Federal y los Municipios pueden solicitar la equivalencia de sus Servicios de Inspección con el Servicio Coordinador del SISBI. Para obtenerla, es necesario comprobar que tienen condiciones de evaluar la calidad y la inocuidad de los productos de origen animal con la misma eficiencia del Ministerio de Agricultura. Los requisitos y demás procedimientos necesarios para la adhesión al SISBI-POA son definidos por el Departamento de Inspección de Productos de Origen Animal (DIPOA) del Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA). También fueron instituidos gestores estatales para actuar como técnicos de referencia junto a las Superintendencias Federales de Agricultura (SFA), responsables por la divulgación y orientación a los servicios de inspección interesados en la adhesión al sistema.

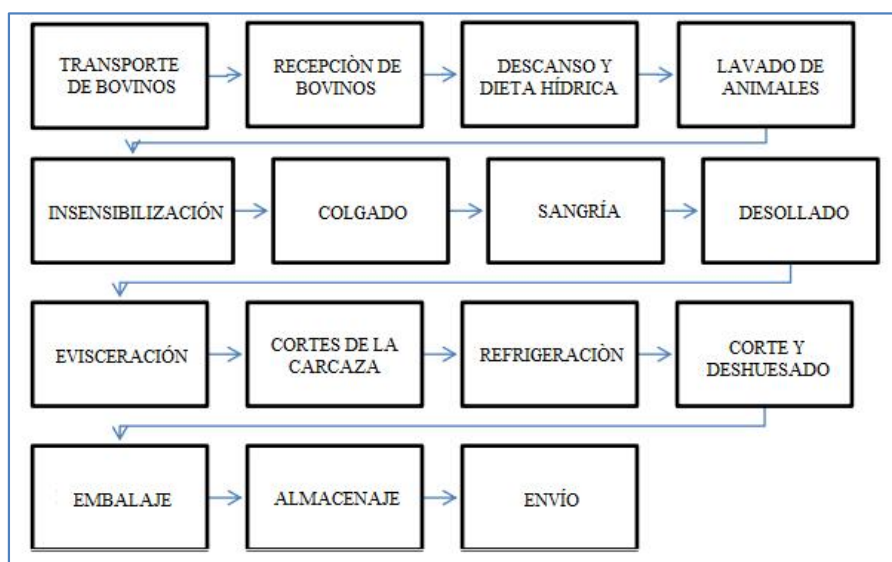
Con estos sistemas de equivalencia, que son muy nuevos, muchas plantas faenadoras de cada Estado están planeando entrar en el nuevo reglamento para acceder a un mercado más amplio. Pero, esto puede llevar una duda para el mercado internacional porque el nivel de control por estas industrias faenadoras es equivalente al SIF, pero no necesariamente implicará una equivalencia internacional.

Respecto a las cantidades por tipo de control, según un estudio de *Scot Consultoria*, en el primer semestre de 2017 eran 1146 frigoríficos que operaban en las tres modalidades de inspección descritas. Si el 49,9% de los frigoríficos poseían SIM, el 33,5% poseía SIE y el 16,6% el SIF. A pesar del número de frigoríficos que sólo tienen SIM es casi el 50% del total, la representatividad de sacrificio es de sólo el 6,5% en comparación con la cantidad de animales sacrificados. Para el caso de los frigoríficos con inspección estatal (SIE), la ponderación de sacrificio es del 19% y para establecimientos que poseen la inspección a nivel federal (SIF) es de 74,5%. Estos datos no contemplan el mercado informal / ilegal de bovinos en el territorio brasileño.

Entre los frigoríficos catastrados con SIF, el mercado de carnes brasileño está dominado por tres industrias. La primera de ellas que domina el 30% de los sacrificios del mercado de vacuno es JBS S.A, seguida por el grupo Marfrig Global Foods con un 16% y Minerva Foods con un 11%.

Dentro del Frigorífico, el proceso de producción de la carne de vacuno atraviesa una serie de pasos, que van desde el transporte de los bovinos hasta el envío del producto final, que se resumen la Figura 18.

Figura 18. Brasil: Etapas del proceso de faenamiento bovino



Fuente: Adaptación de Da Silva et al, 2016.

Si bien este es un proceso estandarizado en muchos frigoríficos de la región, a continuación se describirán algunas etapas que poseen características propias, de interés para el presente estudio.

- **Recepción de bovinos:** De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), Portaria nº 47, de 19 de marzo de 2013, los animales recibidos para el sacrificio deben ser sometidos a descanso, dieta hídrica y ayuno, respetando sus particularidades, se debe disponer de acceso al agua limpia y en volumen adecuado, el ayuno no debe exceder las 24 horas, contando a partir de la llegada de los animales en el establecimiento, para que se recuperen lo más rápido posible de las condiciones adversas durante el transporte.
- **Desollado:** El método que utiliza Brasil es el sistema aéreo en que el animal es suspendido en un riel, haciendo el sistema más higiénico sanitario y tecnológico.
- **Corte de carcasa:** Los cortes para ventas en mercados se definen por criterios, como cobertura de grasa, color, edad y sexo del animal y peso a la faena. En base a esto, el frigorífico puede determinar un mercado de destino en particular.
- **Embalaje:** De acuerdo con el Departamento de Inspección de Productos de Origen Animal (DIPOA, 1952), en el Art. 794, todos los productos de origen animal entregados al comercio deben estar identificados por medio de rótulos registrados, aplicados sobre las

materias primas, productos o envases, ya sea que estén directamente destinados al consumo público, o bien cuando estén destinados a otros establecimientos que los comercializarán. El tipo de embalaje dependerá también del mercado en el que se comercializará, por ejemplo, los envases en bandejas de poliestireno son los más comunes en supermercados.

6.2.1 CADENA DE ABASTECIMIENTO

La cadena de producción de carne en Brasil no tiene muchas diferencias en relación con los demás países del Cono Sur. Hay que destacar que en el sector minorista las ventas de carne al consumidor están en un 80% a cargo de los supermercados, con una participación mínima de las carnicerías. Esto, le entrega un importante poder a los supermercados que compran la carne directamente de los frigoríficos, generando un desequilibrio en esta relación sectorial, y en las negociaciones por parte de los minorista. Así los supermercados, son capaces de entender mejor las demandas y con eso capturan mayor fracción del valor final de la carne (alcanzan un margen neto alrededor de 40%).

Las características, ubicación y concentración de los ganaderos afectan su capacidad de influir sobre los precios del ganado. Por lo tanto, para analizar el mercado, es necesario comprender quién y cuántos agentes son los que operan en lo mismo. Además, hay que conocer el número de establecimientos ganaderos, áreas de pasturas, sistema de producción y localización en relación con el matadero para caracterizar la dinámica de la concurrencia entre ellos.

La producción de ganado para faena es representada, en su mayor porcentaje, por establecimientos de gran escala y pocas unidades productivas (1,2%). Esto implica que existe una concentración de ganaderos que son los responsables de la gran oferta de ganado, ubicados principalmente en los estados de Centro-Oeste y Norte, y que albergan el 60% de la ganadería de carne en Brasil. En esta zona también están los principales frigoríficos involucrados en la exportación. Más al sur, aumenta la participación de ganaderos de menor escala y con bajo número de cabezas por establecimientos. En general estos ganaderos tienen dificultad de acceder al mercado de exportación, porque su oferta se queda muy atomizada para que la industria frigorífica tenga condiciones de armar un negocio de exportación. En general estos ganaderos son proveedores básicamente de industrias frigoríficas del mercado interno la cuales distribuyen la carne en redes de supermercado y carnicerías.

Los establecimientos de ganadería de carne son en general de mayor escala (más hectáreas) y se ubican en el Norte y Centro Oeste de Brasil (Cuadro 33). En estas zonas hay cerca 18.000 establecimientos con más de 1.000 hectáreas. De estas regiones surgen la principal oferta de ganado para faena, pero también hay muchos sistemas de producción que trasladan los terneros y novillitos para Sao Paulo, donde se realiza la engorda en *feedlot* y son faenados en este estado de Brasil, porque aún existen muchas plantas frigoríficas antiguas que faenan su ganado para exportación. También hay que aclarar que están localizadas cercas de los principales mercados consumidores internos, representados por las ciudades de Rio de Janeiro, Sao Paulo y Belo Horizonte. En el mismo cuadro se observa que 1,8% de los establecimientos en Brasil tiene más de 500 hectáreas y retienen el 38% del rebaño total. Por lo tanto, casi la mitad del rodeo nacional se queda en menos de 2% de los establecimientos.

Cuadro 33. Brasil: Establecimientos agropecuarios (n) y ganado bovino (cabezas) por región según tamaño del establecimiento (hectáreas)

Región	Tamaño del establecimiento (há)					Total
	< 49 ha	50 a 99	100 a 999	1.000 a 9.999	10.000 o +	
Norte	120.038	62.759	74.434	8.439	264	265.934
Nordeste	712.187	85.083	82.766	5.403	175	885.614
Sudeste	402.141	71.464	79.807	4.239	47	557.698
Sur	473.634	43.923	42.773	4.024	24	564.378
Centro-oeste	144.357	44.799	67.990	16.424	966	274.536
Total	1.852.357	308.028	347.770	38.529	1.476	2.548.160
Bovinos (cab)	32.962.203	17.222.120	44.506.333	19.708.767	24.439.667	138 mill

Los sistemas de producción de ganado de carne en Brasil están formados por tres etapas o tipos de sistemas: cría (producción de terneros), recría (fase del sistema o tipo de sistema que lleva el ternero del destete hasta los 18 meses) y engorda (animales machos castrados o hembras de descarte hasta la faena). Es común que en un mismo establecimiento un ganadero tenga las tres fases, lo que se conoce como ciclo completo. Pero en los últimos años los establecimientos han especializado más su producción, desplazado la cría para tierras de menor valor y la profesionalizado e intensificado los sistemas.

Los frigoríficos de ámbito municipal compran animales de ganaderos de menor escala, mediante compra directa, porque la carne tiene un destino local. En general estas plantas faenan entre 25 y 50 cabezas por semana. Esto no significa que el consumo local no se abastezca de carne de plantas habilitadas por el estado o incluso de exportación.

Cuando las plantas de faena son habilitadas para comercializar dentro del estado y controladas en términos sanitarios por este, los proveedores son ganaderos de mayor escala, y van desde medianos hasta muy grandes, porque no hay diferencia de legislación si el novillo que va a ser comercializado al frigorífico tiene destino final el mercado interno o externo. Por lo tanto, la toma de decisión por parte del ganadero tiene como base el precio que el frigorífico paga por su novillo. En esta situación el frigorífico tiene una capacidad de faena muy variable y depende del estado (región). Estas plantas pueden tener una alta capacidad de faena, entre 100 a 500 cabezas por semana. En el caso de industrias habilitadas para exportación y que también son proveedoras de carne en el mercado interno, las relaciones son similares al sistema de faena con destino estadual. Como conclusión, la estructura de la cadena bovina de abastecimiento para la faena, es muy similar en todo el país, con variaciones que dependen de la zona y habilitación sanitaria de la industria para mercado local, estadual (provincial) o nacional (incluso exportación).

6.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA

Los estímulos a la exportación a la Comunidad Europea y a los Estados Unidos en los años 70 propiciaron una gran modernización del parque industrial frigorífico, resultante de las exigencias sanitarias y control de las operaciones de las empresas para la garantía de la calidad del producto. Esas fueron las primeras señales de que en el futuro Brasil podría acceder al mercado internacional de carne bovina con gran participación, cuestión que ocurre en el comienzo de los años 90 y se consolida en la década de 2000.

Los diversos avances tecnológicos de los frigoríficos permitieron importantes progresos en la productividad y la calidad de los productos. A lo largo de los años, el ritmo de innovaciones en equipos e instalaciones fue constante, principalmente a través de la implantación de sistemas informatizados y un aumento evidente en el índice de automatización, proporcionando avances significativos para el segmento de procesamiento de productos de origen animal.

En una evaluación reciente realizada por el *Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva* (NESPro), de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, realizada a 160 marcas de carne bovina en Brasil, se evidenció que casi la totalidad de ellas está en las manos de los frigoríficos o con el supermercado. Los grandes frigoríficos entraron hace cerca de 10 años en el sector de carnes y desarrollaron marcas propias, con la finalidad de tener una posición más fuerte sobre el comercio minorista (supermercado). Con esta estrategia los frigoríficos crearon “tipos” de animales que permiten que sus cortes de carnes alcancen los requerimientos para recibir un etiquetado diferenciador. En estos casos puede ocurrir alguna integración con grupos de ganaderos (generalmente sin contratos), o sigue la estrategia del mercado spot. Esto porque en general las reglas para que un “novillo” tenga las condiciones de entrar en un programa de carnes con marcas no son tan exclusivas y en la compra abundante de ganado, el frigorífico hace la segregación de las carcasas, y con esto obtiene los cortes que entran en su programa de carne con marcas.

Algunos esfuerzos de coordinación de cadenas entre ganaderos y frigoríficos, han logrado crear alianzas mercadológicas para formar programas de carnes diferenciadas en calidad y certificadas para acceder a nichos de mercado. Por este camino los ganaderos diseñaron los programas de carne Angus, Brangus, Braford, Nelore Natural, Hereford y otros de menor magnitud. Estos programas en general son coordinados por entidades gremiales de sociedad de ganaderos y están muy involucradas con la promoción de las razas. A partir de esto, hay acuerdos entre ganaderos y frigoríficos en la definición de las características que debe tener el animal para entrar en el programa y la tabla de precios.

La venta se concreta después de la faena, porque los animales son certificados por un evaluador de los ganaderos para decir si está apto para entrar en el programa y después el certificador del frigorífico también hace su evaluación del tipo de carcasa. Con esto, el animal puede entrar en el programa, por medio de una doble certificación y recibir un plus en el precio final o no entrar y recibir el precio del novillo *commodity*. Esta es otra de las razones que condiciona que no se utilicen sistemas de contrato para la comercialización.

Este es un sistema que ha crecido mucho, porque casi todos los frigoríficos quieren tener su marca de carne y dependen, por lo tanto, de los ganaderos, en particular cuando los aspectos de

calidad son exclusivos. Es importante destacar que, en Brasil, ha disminuido mucho la venta de carne en carnicerías, e incluso en aquellas dentro de los propios supermercados. Hoy más de 95% de la carne es presentada directamente en la góndola/mostrador para el consumidor final. Recientemente está ocurriendo un movimiento en otra dirección de negocios que son las casas de carnes llamadas *premium*, que vende carne de alta calidad, con especificaciones muy particulares, para nichos de consumidores de alto poder de compra, con sobreprecios de alrededor de un 30-40% por encima de una carnicería normal o supermercado. Estas *boutiques* de carnes, ofrecen cortes al vacío, enfriados, cortes especiales con alta información en el etiquetado. Para este tipo de mercado, las perspectivas de formación de contratos entre ganaderos y frigoríficos son más favorables, porque la alta calidad que exige la *boutique* difícilmente la tiene a disposición un frigorífico que no posea un programa de abastecimiento especializado.

Aunque este tipo de negocio lleve a en un futuro firmar contratos entre ganaderos y la industria de faena de ganado, las experiencias en nivel nacional son poco representativas y enfrentan grandes desafíos para su consolidación y una mayor participación en el mercado final de carne bovina. Hay muchos problemas entre los agentes (productores-frigoríficos-minoristas), oportunismos y la falta de capacidad para atender a los requisitos de calidad que pueden ser firmados en un contrato.

La estructura de las empresas del sector está relacionada a la faena y procesamiento de la carne bovina. Están dispuestas en el sector de manera aislada, como la mayoría de los mataderos, o integradas a las empresas de procesamiento, las cuales están rodeadas por empresas pertenecientes al grupo empresarial, que procesan subproductos. Muchos frigoríficos constituyen una firma oficial para fines fiscales, y mantienen un nombre permanente para uso externo. En Brasil, los frigoríficos instalados tienen escala que varían de 500 a 2.000 faenas/día.

Actualmente la industria faenadora y de procesamiento que dominan el mercado es representada por tres empresas de inserción internacional: JBS, Marfrig y Minerva¹⁵. Estas empresas mantienen presencia internacional, con plantas faenadoras en varios países del mundo. Al nivel de cada estado (Provincia) también existen muchas plantas faenadoras que actúan en un mercado limitado, porque en general estas empresas no están habilitadas para exportar y ni comercializar su carne en otros estados.

El sector de faena y procesamiento de carnes de Brasil presenta una situación bastante diversificada en relación con el porte de las empresas, su ubicación geográfica y nivel tecnológico. Las principales empresas de procesamiento de carne son JBS (el mayor del país y con operaciones en otros países), BRF, Marfrig, Minerva (ABIEC, 2018). Las empresas JBS y Marfrig se destacan en este escenario por tener grandes operaciones en el exterior, con énfasis en Estados Unidos. Más recientemente la empresa Minerva también abrió su capital e ingresó en el mercado internacional adquiriendo parte de las operaciones de faena en el Mercosur, en particular en Uruguay, donde compró las plantas de Friboi (Grupo JBS).

¹⁵ Para simplificar la lectura, estos nombres se refieren exclusivamente a las divisiones que faenan y distribuyen carne bovina de sus matrices JBS-SA, Marfrig Global Foods y Minerva Foods.

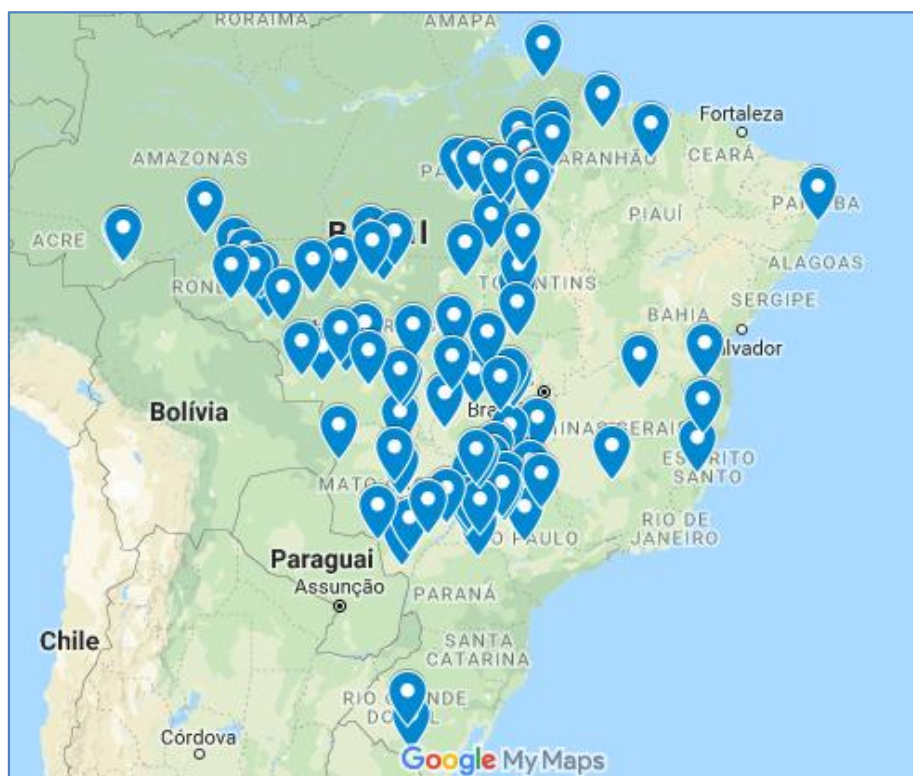
En relación a las plantas SIF, vinculadas a la Asociación Brasileña de Industrias Exportadoras de Carne (ABIEC), existen 91 plantas que cuentan con dicha autorización, de las cuales 35 está en manos de JBS, diez en manos de Marfrig y siete en manos de Minerva, lo que representa el 57% del total de las plantas faenadoras SIF. El detalle por zona, puede observarse en el Cuadro 34 y la Figura 19.

Cuadro 34. Brasil: Plantas faenadoras por empresa según zona geográfica (n)

Zonas de Brasil						
Empresa	Norte	Noreste	Sur	Sudeste	Centroe ste	Total país
JBS	10	2	0	5	18	35
Marfrig	2	0	3	1	4	10
Minerva	2	0	0	4	1	7
Total zona	14	2	3	10	23	52

Fuente: Elaboración propia con datos de ABIE

Figura 19. Brasil: Ubicación geográfica aproximada de las plantas faenadoras



Fuente: abiec.com.br/MapaDasPlantas.aspx

Considerando la relevancia de las grandes empresas tanto en Brasil como en otros países del cono sur, a continuación se describen brevemente algunas de ellas.

Minerva es una de las empresas líderes del segmento de procesamiento de carne bovina en América del Sur. Sustenta esta posición en el mercado internacional exportando para más de 100 países en cinco continentes. La empresa nace el año 1957, con la crianza de ganado y prestación de servicios de logística para transporte de ganado de haciendas hacia mataderos. En 1992 incursiona en la faena al adquirir el “Frigorífico Minerva do Brasil S/A”, su primera unidad de faena y deshuesado en la ciudad de Barretos-SP (su sede actual). A la fecha opera 26 plantas industriales, de las cuales 11 están en Brasil, 6 en Paraguay, 3 en Uruguay, 1 en Colombia y 5 en Argentina. Además opera 14 Centros de Distribución, ubicados en Brasil, Paraguay, Colombia, Chile y Argentina.

En términos consolidados, en 2017 Minerva faenó casi 2,8 millones de cabezas y ventas de USD 3.700 millones (Cuadro 35). Esto significa que se utilizó el 74,5% de la capacidad instalada, 6,1 % por sobre el año anterior. Este aumento del volumen faena se explica por:

- Adquisición de las nuevas unidades en Paraguay, Uruguay y Argentina a partir de agosto de 2017;
- Reanudación de las actividades de la planta de Mirassol D'Oeste en Mato Grosso a partir de agosto;
- Aumento de la utilización de capacidad de las unidades de Minerva en Brasil a partir de junio;
- Fuerte aumento de las exportaciones a lo largo del año y del mercado interno a partir del segundo semestre.

Con esta expansión, Minerva alcanzó un 22% de participación en las exportaciones de América del Sur y se ha convertido en la mayor exportadora de carne bovina del continente. Por países, Brasil representa 45% de la capacidad total de la Compañía, Paraguay 21%, Argentina 19%, Uruguay 12% y Colombia 3%. Las exportaciones representan hoy el 53% de las ventas de la empresa.

¹⁶ Parte importante de la información presentada se obtuvo del acta “Relatorio de resultados 2T2017 y 2017 de Minerva Foods”

Cuadro 35. Brasil: Faena, ventas e ingresos consolidados de la empresa Minerva según año

	2016	2017	Var.%
Faena (miles de cabezas)	2.132,2	2.775,8	30,2%
Volumen de ventas (1.000 ton)	548,1	731,6	33,5%
Ingresos Brutos (MM USD)	3.217,2	3.719,6	26,5%
Carnes - mercado Interno	837,0	893,1	16,7%
Carnes - mercado externo	1.793,7	1.959,3	19,5%
Otras operaciones	586,5	867,3	61,8%

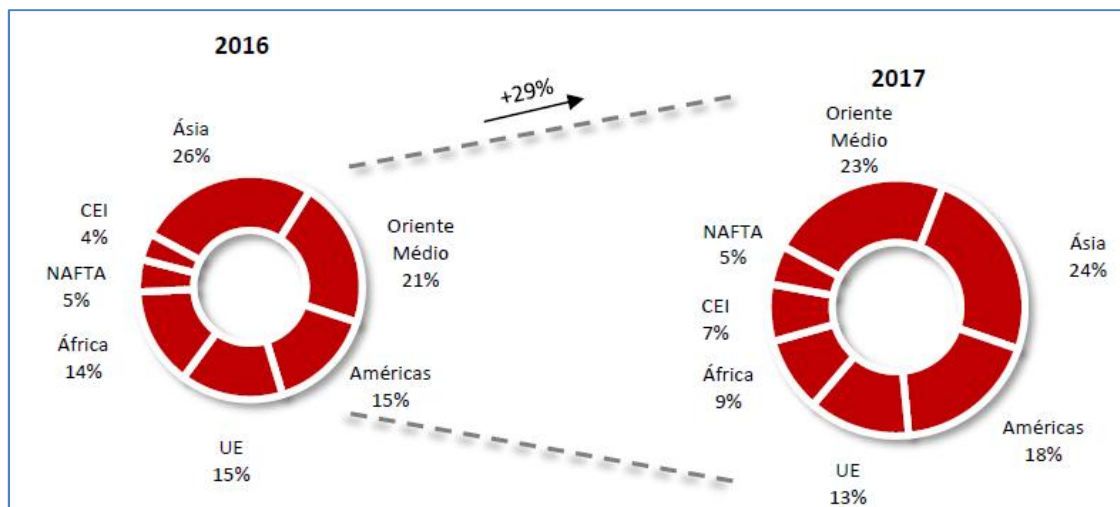
Fuente: Minerva Foods (2017)

La diversificación geográfica ha implicado un rediseño de todas las áreas de la empresa. Énfasis particular han dado a la integración de áreas clave: finanzas, compra de ganado, comercial y producción. En particular, le ha permitido cambiar su forma de operación, haciéndose más resiliente a las estacionalidades productivas y a las volatilidades del mercado.

En exportaciones, los principales destinos han sido Asia y el Medio Oriente, seguido de las Américas. En el año 2017 hubo una importante reducción de la importancia de las exportaciones a Europa y África (Figura 20). Las expectativas de corto plazo de la compañía son la apertura de Indonesia y la reapertura de los Estados Unidos para la carne brasileña, y la apertura del mercado japonés para los productores de Uruguay. En el mediano plazo los demás mercados, incluso para la carne colombiana. La región de las Américas representa el 18% de las exportaciones de la Compañía en 2017, 3% por encima de lo que se registró en 2016. Chile siguió como el principal consumidor de la región y tuvo un crecimiento del 62% (en ingresos) en las exportaciones a la región de las américas.

Por último, se observa que tanto en ingresos como en volumen, y por consiguiente también en precio, el mercado externo es el más relevante para esta empresa (Cuadro 36).

Figura 20. Brasil: Evolución de las exportaciones de Minerva según destino (% del total)



Cuadro 36. Brasil: Ingresos brutos consolidados, volumen de venta consolidado y precio promedio de las ventas de Minerva por mercado y tipo de producto

	Ingresos brutos (MM USD)			Volumen (mil t)			Precio medio (USD/kg)		
	2016	2017	Var. %	2016	2017	Var. %	2016	2017	Var. %
Mercado externo									
Carne	1.668	1.796	17,8%	312	403	28,9%	4,9	4,9	-0,2%
Procesados	15	8	-42,0%	2	1	-42,1%	7,1	7,8	9,4%
Mercado interno									
Carne	687	753	20,0%	170	208	22,2%	3,7	3,9	6,9%
Procesados	21	22	15,4%	5	5	6,0%	4,0	4,7	18,9%
Otras carnes	240	272	24,4%	59	115	95,1%			
Otros productos	587	867	61,8%						
Total	3.217	3.720	26,5%	548	732	33,5%			

Con respecto a los mercados internos de Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay, han usado sus plataformas de producción para abastecer la creciente demanda en un país con productos originados en otros países, utilizando productos de origen uruguayo o marcas locales reconocidas (por ejemplo Cabaña las Lilas) en mercados de nicho. De esta forma se benefician de los canales de distribución ya implementados.

Marfrig Beef (Marfrig Global Foods)

Marfrig Global Foods es una transnacional con capitales de origen brasileño formada por tres divisiones:

- Marfrig Beef es la segunda mayor compañía de carne bovina del mundo, con capacidad de faenar 4,7 millones de cabezas de ganado al año. Cuenta con 56 unidades productivas, comerciales y de distribución instaladas en 12 países¹⁷. Es socia de diversas asociaciones de ganaderos, con las que disemina informaciones y promueve iniciativas para estimular la mejora de rebaños en todas las regiones donde actúa. Las ventas de carne fresca/refrigerada y congelada representan el 42% de las ventas del grupo.
- Keystone es una de las empresas líderes mundiales en la producción de alimentos procesados de origen animal con una cartera de productos de proteína de valor agregado, principalmente a base de pollo. Con sede en EUA, opera 19 unidades productivas (EUA, China, Malasia, Tailandia, Corea y Australia que venden cerca de 1 millón toneladas de alimentos al año a una base de 30 mil clientes (cadenas de restaurante y de comida rápida).
- National Beef, comprada en 2018, es la cuarta mayor procesadora de carne bovina de EUA, cuyas dos unidades pueden faenar 12 mil cabezas al día, lo que es cerca del 13% de capacidad de faena en dicho país. La compañía procesa y comercializa carne fresca, platos preparados a base de carne bovina y porcina, productos derivados de la carne y cuero para los mercados nacionales e internacionales. También mantiene programas y con ganaderos, obteniendo el 25% la faena de ganaderos asociados y que participan en los programas.

La división Marfrig Beef cuenta con operaciones en:

- Argentina: Villa Mercedes (procesamiento)
- Brasil: Unidades de procesamiento en Alegrete (RS); Bagé (RS); Bataguassu (MS); Chupinguaia (RO); Ji-Paraná (RO); Mineiros (GO); Nova Xavantina (MT); Paranaíba (MS); Paranatinga (MT); Pirenópolis (GO); Pontes e Lacerda (MT); Promissão 1 (SP); São Gabriel (RS); Tangará da Serra (MT); Tucumã (PA). Centros de distribución en Recife (P), Belford Roxo (RJ); Santo André (SP); Itupeva (SP); Curitiba (PR)
- Estados Unidos: Dodge City; Liberal
- Uruguay: Colonia; San José; Tacuarembó; Salto – Cledinor (La Caballada) (procesamiento)
- Chile: Quinto Cuarto (deshuesado) y San Bernardo (Centro de distribución)

En 2017, el ingreso neto de la División Marfrig Beef totalizó MM USD 2.780, un alza del 2,6% en la comparación con el año anterior, lo que representó el 52% de los ingresos consolidados de la Compañía. La expansión del 11% del volumen de ventas fue parcialmente compensada por el menor precio medio de venta, influenciado por la apreciación del real frente al dólar y por el menor costo de ganado. Las ventas para el mercado

¹⁷ Incluye operaciones en otras carnes, incluyendo el Frigorífico Patagonia

externo representaron el 48% de los ingresos totales de la División Marfrig Beef, reflejando el posicionamiento diferenciado de la Compañía en el mercado global de carne bovina. En lo que se refiere a las exportaciones de la operación brasileña, se destaca la expansión del 28% del volumen de carne in natura y la priorización de las ventas a los destinos más rentables.

Una excepción sigue siendo EUA que en junio de 2017 suspendió temporalmente las importaciones hasta la adecuación de los procedimientos de vacunación de los animales, y Rusia que alegó haber encontrado sustancias fuera del patrón de control utilizado por país. Marfrig fue capaz de ajustarse a estos cambios de escenario, capturando oportunidades generadas a lo largo del 2º semestre. La Compañía decidió readecuar el parque industrial de su división Marfrig Beef en Brasil y reabrió plantas que habían sido temporalmente cerradas. En respuesta a la buena perspectiva del mercado doméstico brasileño, anunciando en noviembre el reposicionamiento de la marca Montana. En el caso de las operaciones internacionales, las ventas permanecieron enfocadas en la atención de los mercados más exigentes, como América del Norte, Asia y Europa.

Las exportaciones brasileñas de carne bovina alcanzaron en 2017 las 1,53 MM de ton, 9,5% más que 2016 (ABIEC), con un total facturado MM USD 6,280 (incremento de 14%).

JBS

La empresa JBS tiene diversas áreas de actuación, comprendiendo desde sectores directamente ligados al sector frigorífico, como cueros y lácteos, hasta actividades más diversificadas, como higiene y limpieza, colágeno, ambiental, biodiesel, envases metálicos, envases metálicos, envases, trading y transportes (JBS, 2015).

JBS Carnes, unidad de negocio de carne vacuna, posee en Brasil una de las plataformas de producción y distribución de alimentos más grandes del mundo. Con unidades de procesamiento estratégicamente instaladas en los principales puntos ganaderos y centros de distribución ubicados en los centros de consumo más importantes, la empresa responde a la demanda de clientes pequeños, medianos y de gran porte del país. Posee una capacidad para procesar aproximadamente 45.000.- cabezas diarias. Actualmente JBS Carnes tiene 36 unidades de faena, procesamiento e industrialización de productos y 12 centros de distribución. JBS Carnes cuenta con una amplia variedad de productos que responden a la demanda del consumidor y utiliza las tecnologías más modernas de la industria de alimentos. A través de los principios de calidad y seguridad, la empresa se destaca en el comercio de alimentos enfocados en alimentación escolar, cocinas industriales, carnicerías, supermercados, restaurantes, hoteles, distribuidores y exportación.

6.2.2.1 Relación de la industria con el mercado

Las alianzas recientes entre los frigoríficos y los supermercados están permitiendo al consumidor encontrar carne de calidad y uniformidad del producto, donde hay algunas experiencias interesantes. En una de esas asociaciones, la cadena Carrefour, por intermedio del frigorífico Goiás Carne, selecciona ganaderos y cierra contratos de suministro de cantidades fijas de animales de

sacrificio. Alianzas similares se establecen entre el frigorífico Friboi y empresas como los Supermercados Bom Precio, Pan de Azúcar, etc. Sin embargo, para los supermercados de menor tamaño, que atienden a un público de menores ingresos, no existe una preocupación tan efectiva o concreta respecto a la calidad de la carne.

Es común la participación de frigoríficos en el mercado minorista de carnes, ya sea de forma directa o por la tercerización por medio de franquicias. Esto les permite planear parte de su producción industrial diaria.

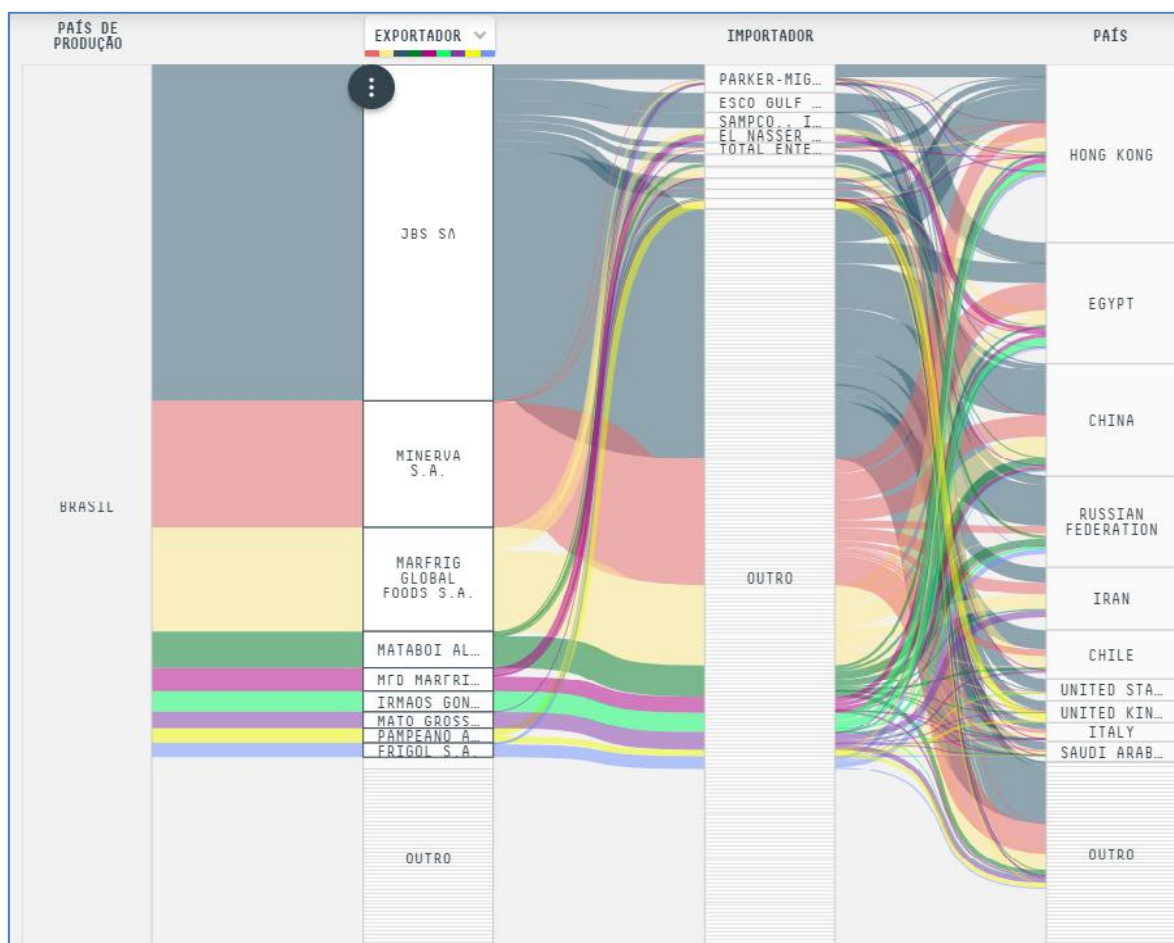
Desde el punto de vista de comercialización del producto final, en general no hay contratos formales de los minoristas, pero si existe una cierta relación informal, caracterizada por la fidelidad de entrega de producto. Normalmente, hay regularidad en la oferta de carne por parte de los frigoríficos, pero cuando por algún motivo éste no dispone del producto, el supermercado, tiene flexibilidad para pasar a comprar de otro proveedor.

Las exportaciones, como las negociaciones del mercado interno, también ocurren generalmente sin contratos previos. Se realiza principalmente de dos formas: mediante la figura de un intermediario, y por agentes del frigorífico, respectivamente con 40% y 60% de participación. La comisión del intermediario gira alrededor del 2% del valor de la venta.

Las empresas JBS, Minerva y Marfrig Global Foods dominan el mercado de exportación de la carne brasileña, incluso tras la ocurrencia de escándalos como el de la Operación Carne Débil (Operação Carne Fraca¹⁸), que comenzó el 17 de marzo de 2017 e investigó a las mayores empresas frigoríficas - JBS poseedora las marcas Seara, Swift, Friboi y Vigor, y la BRF, representante de Sadia y Perdigão (Figura 21).

¹⁸ Operación policial de la Policía Federal de Brasil que investigó algunas de las empresas de procesamiento de carne más grandes e importantes del país y descubrió que una extensa red de sobornos que involucra a varias empresas de carne y avícola y a decenas de inspectores agropecuarios del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil.

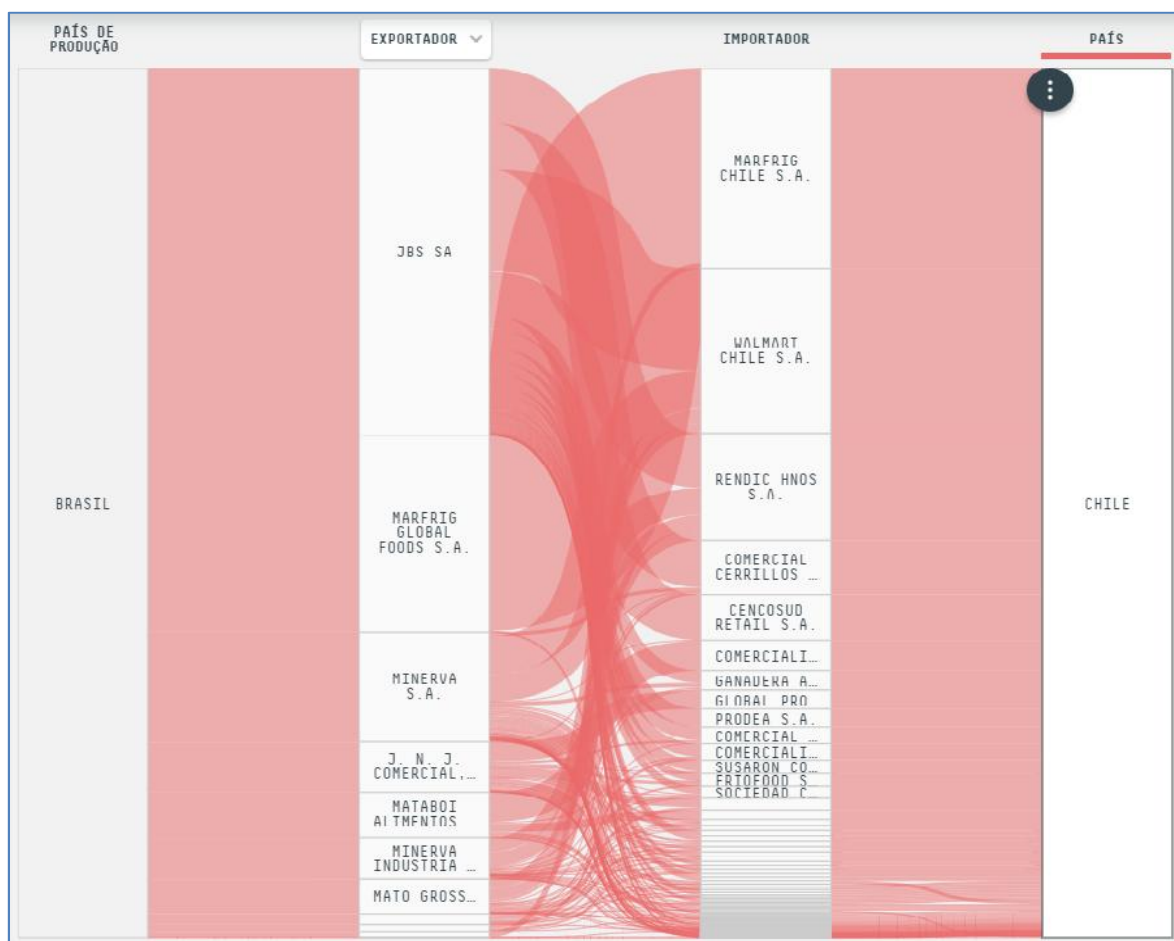
Figura 21. Brasil: Principales empresas exportadoras de la carne brasileña, por flujo de volumen y país de destino



Fuente: Trase (2018).

Las mismas empresas se destacan para la exportación de carne bovina a Chile, observándose la participación de otros frigoríficos menores, beneficiados por la proximidad entre los países (Figura 22).

Figura 22. Brasil: Distribución del volumen exportado carne bovina a Chile según empresa exportadora y empresa importadora



Fuente: Trase (2018).

6.2.2.2 Nivel de integración horizontal y nivel de integración vertical

Los procesos de integración horizontal, o sea dentro del mismo eslabón, es lo que la industria de faena ha practicado más recientemente, como participante del sector de producción de cortes de carnes especiales, segmento de semiprocesados, cueros, harina de huesos, etc. Estas estrategias vienen creciendo en los últimos años y prácticamente todas las plantas faenadoras tiene sus marcas de carnes bovina y con esto crean vínculos importantes con los consumidores del país. Estos avances son más fuertes en el sector de aves y cerdos, pero la cadena de la carne vacuna también sigue con innovaciones en envases especiales, promoción de cómo utilizar la carne y en los últimos tres años la gourmetización de la carne vacuna alcanzó todos los medios de comunicación y abrió oportunidades de crear vínculos con el consumidor final.

La integración vertical, o sea entre eslabones distintos para delante o para atrás no es muy común entre las empresas faenadoras. Pese a lo anterior, este tipo de integración crece mucho y en el futuro, los supermercados exigirán que el frigorífico le entregue la carne en porciones, con todos los detalles requeridos por el consumidor, ya que se está eliminando la manipulación de carne

dentro del Supermercado. Por otra parte, la integración para atrás es en general practicada solamente por las grandes empresas faenadoras, que poseen sus propios *feedlot*, con la finalidad de atender los principales programas de carnes con marca de su empresa. Con su *feedlot*, ellas alcanzan más fácilmente los estándares de conformidad para el novillo gordo. Pero esta integración vertical nos es representativa del sector.

6.2.2.3 Proveedores – estrategias de los frigoríficos

Los proveedores de los frigoríficos son distintos conformes el tipo de frigorífico. Aquel que abarca solamente la municipalidad, puede abastecerse por parte de ganaderos de pequeña escala, con no más que 100 cabezas en su establecimiento. Sus proveedores tienen animales sin raza definida, venden animales sin una buena conformación corporal o grado de terminación. En esta situación las distancias entre el establecimiento y el matadero no superan 50 km. Este tipo de empresa es poco representativa en la cadena de la carne bovina.

Los frigoríficos de mayor escala actúan en un perímetro que puede abarcar alrededor de hasta 500 o 1.000 km dependiendo de la región de Brasil, independiente si son habilitados o no para exportación. Hay que considerar que el mercado interno en Brasil representa 80% de toda la producción de carne. Todavía, es una acción recurrente por parte de los frigoríficos asegurar parte de su cadena de abastecimiento (40 - 50%) con un grupo de proveedores que les permita garantizar el tipo de novillo y la faena constante. El comportamiento es similar en prácticamente todos los frigoríficos y por más que tengan iniciativas de desarrollar un sistema de abastecimiento, la falta de confianza entre los agentes dificulta las relaciones de largo plazo con el grupo de proveedores.

Las plantas faenadoras buscan otorgar beneficios a los ganaderos y con esto abarcar consolidar una cadena de suministro más segura. Estos beneficios se entregan mediante programas de créditos y financiamiento de insumos como ración, reproductores, semillas de pasturas y otros. Esta estrategia requiere de mucho capital por parte de la industria y en general no se mantiene a largo plazo.

Otra iniciativa de las plantas faenadoras es promocionar tecnologías y auspiciar eventos para mantener su marca presente en el sector. En realidad no son los frigoríficos que buscan el novillo si no los ganaderos los que ofertan el ganado. Por esa razón en Brasil, la estrategia de capacitar proveedores sólo se justifica cuando el frigorífico necesita abastecer de carnes especializadas o generar stock para un programa de carne con marca asociada a un supermercado.

6.2.2.4 Criterios determinantes de la compra de ganado en pie

La compra de ganado por todas las empresas tiene como *drivers* principales la demanda de carne y el tipo de carne solicitada, en particular por el mercado externo. La mayor parte del mercado de exportación busca un novillo pesado, con lo mínimo 230 kg de carcasa. Las industrias exportadoras tienen como base para sus compras este estándar. No hay una política específica de compra, porque cuando estas industrias de gran tamaño compran sus animales, tienen distintos mercados disponibles para los cuales generan prácticamente todo tipo de productos.

Un ejemplo es JBS como pionera en ofrecer al ganadero la posibilidad de comercializar sus animales en cualquier momento del ciclo de producción. Lanzada en 2004, la modalidad es una de las herramientas del programa «Conexión JBS» por medio del cual el productor y JBS firman un acuerdo de compra y venta de ganado, definen el valor o condición comercial, la fecha, cantidad de kg (peso x número de cabezas) que se entregarán en el futuro y algunas alternativas de modalidad para el negocio. Entre los beneficios de este tipo de negociación, además de poder comercializar ganado en cualquier época del año, ya sea que el animal esté listo para el faena o no, se encuentran la mitigación de los riesgos involucrados en la actividad, el costo cero para uso de mercado futuro, sin el compromiso del flujo de caja del establecimiento ganadero, el impulso al desarrollo ganadero a largo plazo y la posibilidad de negociación según el número de animales que pueda asegurar. JBS tiene alrededor de 500 ganaderos con esta modalidad. La herramienta es responsable de alrededor de un 15% de la faena nacional anual de la empresa y mueve alrededor de 2,2 millones de cabezas por año.

JBS opera tres unidades de confinamiento (*feedlot*) en Guaíçara (SP), Terenos (MS) y Lucas do Rio Verde (MT) con capacidad estática total de 46.000 cabezas. Todas las unidades ofrecen a los asociados pago anticipado, flete del ganado flaco, reembolso por muerte durante el transporte y precios fijos. Además, los tres confinamientos están habilitados para exportar a la Unión Europea. El ganadero asociado a JBS tiene acceso a un protocolo sanitario de alto nivel, con estandarización de los procedimientos y acompañamiento nutricional, informes completos y garantía del bienestar animal. Al ser asociado de JBS en esta modalidad, el ganadero tiene beneficios indirectos, por ejemplo, el descanso del pasto al comienzo de la estación seca al enviar los animales a los confinamientos. Esto permite aumento de la carga ganadera por hectárea durante el año, lo cual proporcionará una mayor tasa de ingreso y, consecuentemente, mayor facturación.

Con el propósito de fortalecer la atención y el vínculo con los proveedores de ganado, JBS creó el área *Relación con los Ganaderos* para responder a las demandas de cada productor. Desde 2012, JBS ha desarrollado e implementado diversas herramientas para mejorar ese vínculo. Una de ellas es el *semáforo de calidad*, que correlaciona los parámetros técnicos de carcasa en color verde (deseable), amarillo (tolerable) y color rojo (indeseable). En conjunto funcionan diversos tipos de tipificación, entre ellos «*Juntos por um Boi de Sucesso*», que actualmente corresponde a más de un 80% del sacrificio de JBS en el estado. JBS también tiene un padrón fotográfico del tipo de terminación con validación académica, y especialistas para la tipificación de carcasas para que sea un proceso transparente y auditable. Además, la empresa produce «*Giro do Boi*», programa diario de TV en el Canal Rural que ofrece información relevante para los ganaderos. También cuenta con el Portal de los Ganaderos con acceso gratuito para el productor, con historial completo de sacrificio de cada una de sus granjas. El portal está disponible para un 100% de los ganaderos y, actualmente, JBS cuenta con una base de 70.000 de los cuales unos 3.000 utilizan el portal regularmente.

Los principales criterios de los frigoríficos para la compra de novillo gordo para la faena son el tamaño del lote, el peso, calidad de la carcasa y algunas características que influyen en la calidad de la carne. Si la oferta no es abundante, la selección de animales basada en calidad de la carcasa o de la carne queda en segundo plano. En estas condiciones, la industria prioriza

operar con el mínimo de inactividad, diluyendo sus costos fijos, que son muy altos, y buscando mayor eficiencia operacional.

Un ejemplo de que las empresas pueden determinar el tipo de animal que se ajusta a sus demandas es la Cuota Hilton, que trae una bonificación en los precios pagados por animales faenados.

Respecto a la compra, podemos establecer que en Brasil hay dos modelos para la adquisición de ganado:

- **En pie:** El animal se pesa a primera hora de la mañana, cuando llega el sistema de transporte. Previamente el ganadero y el corredor (o el frigorífico), arreglan el precio por kilo de peso vivo, según el tipo de novillo, raza, edad, peso y grado de terminación. En general el precio está marcado en una tabla manejada por el frigorífico y que siguen casi todas las plantas faenadoras. Acordado el precio, los animales son pesados en la balanza del establecimiento y se calcula el valor de cada animal. Después del pesaje, el negocio se da por cerrado y continúan las gestiones por cuenta del frigorífico. El sistema de pago puede ser con 30 días de plazo o en el momento del embarque. Actualmente, por seguridad del ganadero, los animales no salen del establecimiento hasta que el sistema bancario no informa al ganadero que el monto entró en su cuenta bancaria. En general este sistema de compra de ganado en pie es prioritario cuando la oferta es baja para la faena o cuando el proveedor tiene un ganado de buena calidad, demuestra seguridad sanitaria, posee animales de buen peso y grado de terminación. Este sistema puede servir para vacas o novillos.
- **Por rendimiento de carcasa.** En este caso no es obligatorio saber el peso del ganado en el establecimiento, y el negocio es cerrado solamente después de la faena. El comienzo de la negociación es similar a la compra por kg vivo (ganado en pie), pero el valor de la tabla es por kg de carcasa. El peso de carcasa en general es el peso de la canal después del enfriamiento (3 a 5 horas después de la faena). Cada frigorífico utiliza un criterio para definir el peso de carcasa lo que puede determinar distintos *rindes* de carcasa según la planta. Esto genera mucha desconfianza por parte de los ganaderos, pero en esta modalidad ninguno de los agentes pierde, porque si el rinde es bueno (arriba de 53-55%), tanto el frigorífico como el ganadero ganan. Cuando el ganado tiene bajo rinde, puede perder el ganadero en relación con la venta por kg vivo (ganado en pie). En general el precio de la carcasa en la compra al rinde es el doble del kg vivo. Por lo tanto, cuando el ganadero conoce los rindes de su ganado puede tomar la decisión de vender por uno u otro sistema. Este sistema tiene sus problemas, porque ante cualquier problema sanitario en la carcasa, las pérdidas son del ganadero, y no hay una regla o norma para determinar cuál es el momento en que la carcasa debe ser pesada para sacar su valor de pago al ganadero.

En la práctica, lo que ocurre es que casi todas las plantas están comprando al rinde y esto predomina cuando el precio del ganado está bajo y hay una sobreoferta. Cuando el proveedor tiene un buen ganado y el frigorífico maneja información sobre el rendimiento de carcasa, el frigorífico sigue comprando con base al kg vivo – en pie.

6.2.2.5 *Relación entre actores de la cadena de abastecimiento*

El sistema funciona en la modalidad de *Mercado spot*, donde todos los días la empresa busca novillos para faena. Las plantas arman sus escalas de faena para una semana normalmente y si la oferta es suficiente alargan sus escalas de faena hasta 15 días. Con esto, marcan los precios. Por lo tanto, los canales de abastecimiento son los mismos ya dichos anteriormente; ganaderos independientes, ganaderos que hacen parte de algún programa de carnes con marcas o en el caso de grandes empresas faenadoras, sus propias engordas.

Las empresas no tienen programas específicos de compra de ganado. La necesidad de atender los minoristas o la exportación determinan cuál va ser la estrategia de compra en los días que sigue, pero claro que existe un mapeo de la situación de oferta para que el frigorífico arme su sistema de compra para una demanda específica.

Las relaciones entre plantas y proveedores son de corto y quizás mediano plazo, porque depende de cuantas operaciones entre los dos son realizadas anualmente. Así, ganaderos de menor escala venden 3-4 veces a la misma empresa faenadora, situación que no permite establecer mayores relaciones de confianza entre ellos. Además, el ganadero muchas veces vende a varias empresas de faena, e independiente del número de operaciones comerciales que existan entre proveedor y faenadora, hay fuertes resistencias e incredulidad por parte de los ganaderos con relación a los sistemas de pago, el rinde de carcasa y la entrada de su ganado en la planta. Esto es un obstáculo más para la generación de relaciones duraderas.

Pese a lo anterior, esta situación ha ido migrando hacia el mediano plazo, debido a que en los últimos cinco años los frigoríficos se han vuelto más sólidas y fuertes, lo que permite pronosticar que a futuro las relaciones entre proveedor y faena podrían tornarse cada vez más estables y de largo plazo.

La compra de ganado para faena ocurre a lo largo de todo el año, pero hay una mayor demanda entre los meses de noviembre y enero, resultado del mayor consumo de carne por el consumidor final. Las exportaciones no llegan a determinar un cambio en el estándar de compra por parte de las faenadoras a lo largo del año, generando que no exista mayor ociosidad en las plantas faenadoras, ni la necesidad de acumular carne en los frigoríficos.

El mercado spot ocurre con mayor intensidad cuando los precios están inestables. Por lo tanto, es importante para ventas puntuales y que traen una ventaja para la empresa faenadora.

6.2.3 MARCO REGULATORIO ASOCIADO AL SECTOR FAENADOR

Las empresas de faena y procesamiento de carne y derivados bovinos se clasifican en matadero, matadero frigorífico, charqueada, fábrica de conserva y depósito de carnes y derivados (Cuadro 37). Los establecimientos siguen las regulaciones de la legislación federal, Decreto 30.691 - artículo 21 (Brasil, 1952), caracterizando la unidad de acuerdo con los procedimientos adoptados, manipulación y la naturaleza del producto procesado, describiendo las prácticas permitidas y las necesidades a ser atendidas.

Cuadro 37. Brasil: Definiciones y atribuciones de los tipos de empresas de faena y procesamiento de productos de origen animal

Tipo de empresa	Descripción de los establecimientos
Matadero	Establecimiento dotado de instalaciones para la matanza de cualquier especie de carnicería, con el fin de suministrar carne al comercio interior, con o sin dependencias para la industrialización; dispondrá obligatoriamente de instalaciones y aparatos para el aprovechamiento completo y perfecto de todas las materias primas y preparación de subproductos no comestibles.
Matadero–Frigorífico	Establecimiento dotado de instalaciones completas y equipos adecuados para el beneficio, manipulación, elaboración, preparación y conservación de las especies de carnicería bajo diversas formas, con aprovechamiento completo, racional y perfecto de subproductos no comestibles.
Charqueada	Establecimiento que realizará la matanza con el objetivo principal de producir charque, disponiendo obligatoriamente de instalaciones propias para el aprovechamiento integral y perfecto de todas las materias primas y preparación de subproductos no comestibles.
Fábrica de Conservas	Establecimiento que industrializa la carne de varias especies de carnicería, con o sin sala de matanza adjunta, y en cualquier caso, dotado de instalaciones de frío y equipo para el aprovechamiento adecuado para la preparación de subproductos no comestibles.
Entrepuesto de Carnes y Derivados	Establecimiento destinado a la recepción, almacenaje, conservación, acondicionamiento y distribución de carnes frescas o refrigeradas de las diversas especies de carnicería y otros productos animales, disponiendo o no de dependencias anexas para la industrialización.

Fuente: Decreto 30.691 – artículo 21 Brasil (1952)

Entre los productos finales de carne bovina procesada, existen tres categorías de productos, conforme a las exigencias tecnológicas:

- Tipo 1: Cortes fraccionados, carnes maduradas, charqui, charque, salchicha; que demandan alguna especialización, pero de media tecnología.
- Tipo 2: Salchicha, hamburguesa, mortadela, salami, corned beef, rosbife; emplea poca mano de obra y alta tecnología.
- Tipo 3: Productos listos o semi-preparados (congelados, envasados al vacío, etc.), para consumo de comodidad.

Los mataderos quedan restringidos a la carne *in natura*; los mataderos frigoríficos, además pueden procesar los productos de los Tipos 1 y 2, mientras que los productos del Tipo 3 son procesados por empresas que atienden directamente a los consumidores finales.

Desde 1950, los productos de origen animal han sido objeto de reglamentación por medio de la Ley N° 1.283 y del Decreto N° 30.691, en que el Ministerio de Agricultura pasó a disponer de instrumentos para establecer normas, infracciones, y penalidades a ser adoptadas en los establecimientos que operan con productos de origen animal. Desde entonces el Gobierno ha interferido en la clasificación y estandarización de las canales de bovinos, bubalinos y porcinos, así como en cuestiones relativas a higiene, inspección industrial y sanitaria, y transporte de bovinos y de la carne. El Cuadro 38 resume las principales medidas sanitarias que regulan el beneficio de bovinos en Brasil.

Cuadro 38. Brasil: Evolución histórica de la regulación de la cadena de la carne bovina

Regulación	Año	Descripción
Ley Nº 1.283	1950	Regulan la inspección de productos de origen animal, así como de los establecimientos para el sacrificio y la preparación de la carne y el transporte.
Decreto Nº 30.691	1952	Aprueba el reglamento de inspección industrial y sanitaria de los productos de origen animal
Ley Nº 5.760	1971	Federalización de la inspección de todos los frigoríficos progresivamente.
Decreto Nº 78.713	1976	Establece las condiciones adoptadas por los Estados que pretenden firmar convenios con la Unión para la realización de servicios de inspección industrial y sanitaria.
Portaria SIPA Nº 5	1988	Normas para la estandarización de los cortes de carne bovina.
Portaria Min. Nº 612	1989	Establece las normas para la tipificación de las canales de vacuno.
Ley Nº 7.889	1989	Pasa la responsabilidad de la inspección sanitaria también para los Estados y municipios.
Portaria Min. Nº 268	1995	Establece las normas para la tipificación de las canales de vacuno
Portaria Nº 304 da DAS do MAARA	1996	Establece que solamente se realizará la entrega de carne bovina, con temperatura hasta 7º, en cortes estandarizados, embalados e identificados, con las marcas y sellos oficiales y etiquetados.
Portaria Nº 89 da DAS do MAARA*	1996	Establece el programa de distribución de la carne bovina y bubalina al comercio al por menor, embalada e identificada. Define la información que debe contener la etiqueta.
Portaria Nº 90 da DAS do MAARA	1996	Se instituye la obligatoriedad de etiquetas-lacre de seguridad en los cortes de bovinos, bufalinos y cerdos, independientes de sellos oficiales.
Portaria Nº 36	1997	La ampliación de los estados y municipios que deben adaptarse a la Portaria 304 - son 180 municipios de los estados del RS, SC, PR, SP, RJ, ES, BA, SE, GO, MS, MT, DF.
Decreto Nº 2.244	1997	Permite el sacrificio de animales sólo por métodos humanitarios, utilizando de previa insensibilización basadas en principios científicos, seguida de inmediato sangrado.
Portaria Nº 290	1997	Prohíbe el uso de cualquier fuente de proteína de rumiantes en la alimentación de rumiantes.
Portaria Nº 142	1997	Describe sobre el Programa de Distribución de carnes bovina y bubalinas al comercio al por menor.
Portaria Nº 46	1998	Instituye la instalación gradual del sistema HACCP en las industrias de productos de origen animal bajo el régimen del Servicio de Inspección Federal.
Portaria Nº 214	1998	Define que la entrada en el país de bovinos destinados a la cría, cría y engorde, para posterior sacrificio sólo será permitida a los animales identificados individualmente
Portaria Nº 145**	1999	Prevé la venta de carne deshuesada o cortada con hueso de los frigoríficos o distribuidores; La venta al por menor deberá ser en cajas o contenedores apropiados.
Lei 9.712	1998	Establece reglas para la formación de las Agencias Ejecutivas.
Instrução Normativa Nº 26	2001	Manual de Procedimientos Operativos de la Vigilancia Agropecuaria Internacional para la fiscalización e inspección del tránsito internacional de productos agropecuarios
Instr. Normativa Nº 1	2002	Instituir el Sistema Brasileño de Identificación y Certificación de Origen Bovina y Bubalina (SISBOV).
Portaria Nº 7	2003	Aprueba los procedimientos operativos para la habilitación, auditoría y supervisión en establecimientos faenadores habilitados al comercio internacional
Instr. Normativa MAPA - 57	2012	Autoriza el ingreso en el Estado de Santa Catarina de carne bovina fresca, con hueso, oriunda de los estados integrantes de la zona libre de fiebre aftosa con vacunación.
Decreto Nº 9.013	2017	Aprueba el reglamento de la inspección industrial y sanitaria de productos de origen animal.

* Sólo aplica en São Paulo y Porto Alegre

** Sólo aplica a Municipios descritos en la Portaria 304

6.2.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

6.2.4.1 *Canales de comercialización en el mercado interno*

En Brasil, la distribución de carne bovina para el consumidor final brasileño es realizada por cuatro canales de comercialización: supermercados, carnicerías, casas de carne y ferias libres. Los principales factores que diferencian estos canales de distribución son las herramientas de gestión y las estrategias de marketing utilizadas para la conducción del negocio y el posicionamiento en el mercado. Además, el estatus sanitario de cada proveedor de carne (industria de faena) marca las posibilidades que tiene para acceder a cada canal de comercialización.

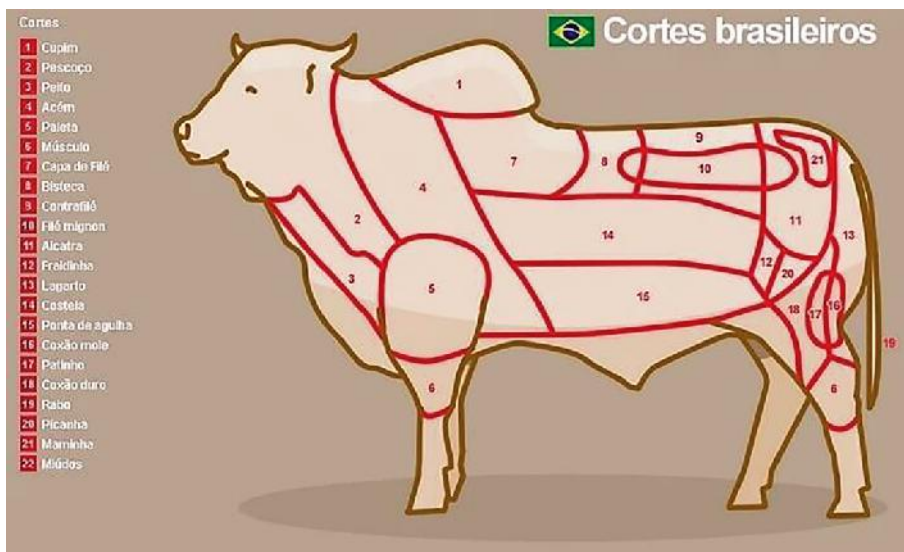
- **Supermercados:** sector formado por grandes grupos nacionales e internacionales, redes de pequeño tamaño (de barrio o regionales) y tiendas de conveniencia. Las carnes de los frigoríficos se distribuyen diariamente a los supermercados, siendo que algunas grandes redes disponen de frigoríficos como proveedores exclusivos que entregan carne dentro de los criterios de producto exigidos, como cobertura de grasa, patrón de cortes y rendimiento, además de exigir participación de los proveedores en la apertura de nuevas tiendas por medio de recursos financieros, para que la carne de ese proveedor esté presente en la apertura de la tienda. La mayoría de los supermercados tienen parte de la comercialización de carne como autoservicio y parte en el formato como minorista tradicional, con carne envasada en la góndola y con un mostrador en el que el cliente puede solicitar algunos cortes de carne con la ayuda de un empleado (carnicero).
- **Carnicerías:** estas empresas adquieren la carne en promedio tres veces por semana, aumentando o disminuyendo la frecuencia según la rotación de la carne. Los productos son adquiridos directamente de los frigoríficos o distribuidores que revenden a los carniceros, donde el precio de compra es la cotización del día. Hasta la década de los 80, los carniceros tenían prioridad en la adquisición de las mejores carnes de los frigoríficos, sin embargo, con la descapitalización de las carnicerías, esta prioridad fue conquistada por las grandes cadenas de supermercados. Pero, hoy hay un nuevo fenómeno que es la vuelta de algunas carnicerías de alta gama. Este canal de distribución al consumidor se distribuye por toda la ciudad, siendo caracterizados por el concepto del minorista tradicional, donde existe la presencia de un vendedor (carnicero o ayudante) que corta, envasa y orienta al cliente en el momento de la compra. Normalmente, hay un mostrador (góndola) donde parte de los productos están expuestos, para la apreciación del cliente. La venta de productos cárnicos en estos puntos perdió mucha participación, encontrándose carne bovina, porcina y de pollo y, en algunas regiones del país, carne de caprinos y ovinos.
- **Boutiques de carne:** (carnicerías de alta gama – premium) este caso se caracteriza por priorizar a pocos proveedores de productos cárnicos, normalmente poseedores de una marca fuerte. Son puntos de venta conocidos por la venta de cortes especiales, normalmente embalados, dispuestos en freezer verticales con carne enfriada. Pueden ser de autoservicio o incluso al por fraccionamiento del corte de carne. Además, están disponibles para la venta de carne madurada y carne de novillo precoz y cortes especiales como T-bone, Steaks especiales, etc. En estos puntos de venta se encuentra gran cantidad de productos importados y nacionales, que siempre se dispone de marcas fuertes, propias o

de terceros. Este segmento tiene mecanismos de trazabilidad para sus productos, proporcionando al consumidor informaciones como origen determinado, sexo, raza y edad de sacrificio del animal.

- **Ferias libres:** en las ferias libres la adquisición de carne se da básicamente a partir de empresas faenadoras locales donde los grandes frigoríficos no llegan, en los que el criterio de compra es el precio más bajo. Tienen problemas sanitarios y de calidad de producto, pero es un sistema muy tradicional en zonas más lejanas de Brasil. Las ferias libres se realizan en diversas regiones de Brasil. Se caracterizan por ser un lugar donde participan diversos comerciantes, en el cual cada uno posee su mostrador de exposición de los productos. En este caso, los productos se exponen al aire libre sin ningún cuidado sanitario. Predomina la venta de carne bovina y porcina dicha fresca o de algún animal recién faenado, sin ningún proceso de enfriamiento post-faena.

En el mercado local, los cortes de carne bovina son similares a los de otros países del Mercosur y en la última década hemos presenciado la entrada de nuevos cortes de otros países principalmente en las casas de carne premium y en boutiques (Figura 15). Entre ellos observamos la presencia de cortes tradicionales de Estados Unidos (como el *T-bone* y el *Prime rib*) y de Argentina (Entrecot – Bife de Chorizo), encontrado en varios supermercados brasileños. Además de los cortes tradicionales de carne bovina, disponibles por las casas de carnes, carnicerías y supermercados, los nuevos envases contribuyen a la comercialización de los cortes en Brasil. En estos casos la utilización de materiales apropiados para envases de carnes alarga la vida del producto.

Figura 23. Brasil: Cortes de carne bovina tradicionales



Fuente: OlaArgentina (2018)

6.2.4.2 Canales de comercialización en el mercado externo

La exportación de carne bovina congelada se debe al estado sanitario de Brasil con relación a la fiebre aftosa, en el cual algunos países sólo importan en este formato. Para la exportación de carne bovina brasileña congelada los requerimientos sanitarios son más flexibles. En el caso de

los países en desarrollo, los dos grupos, con diferentes estrategias relacionadas con el comportamiento de los clientes, en que uno de ellos tiene como objetivo principalmente el precio del producto y en menor grado las cuestiones sanitarias, el segundo grupo consume un gran volumen, pero considera las cuestiones sanitarias como prioridad.

Los principales países que importan carne bovina congelada sin hueso de Brasil son Hong Kong, China, Egipto, Irán, Arabia Saudita, Chile, Italia, Israel y otros. Siendo Hong Kong responsable de importar 213,497 toneladas del volumen total exportado en 2017, que fue de aproximadamente 1 millón de toneladas.

Entre los países que compran carne congelada con hueso, destacan Hong Kong (6.663 t), Angola (1.377 t), Malasia (909 t), Vietnam (409 t), Emiratos Árabes Unidos (307) (t), Singapur (302 t), Arabia Saudí (80 t), Gabón (6.663 t), Brunéi (6.663 t), Paraguay (6.663 t), Corea del Sur hasta septiembre de 2018 (COMEX STAT, 2018).

En el caso de los mercados externos, los formatos de envíos son los habituales, es decir fresco y refrigerado o congelado, canales y medias canales, y cortes con o sin hueso.

Con respecto a la carne fresca se consideran grupos diferentes diseñados sobre la base de las demandas específicas de los clientes. El grupo que paga un precio más alto está formado por Oceanía y Australia- USMCA, sin embargo, los requerimientos de trazabilidad y productos con certificación de procesos no son alcanzados por Brasil en volumen para exportación. Los países en los que Brasil ocupa la mayor parte del mercado en volumen de exportación de carne fresca son Asia, Oriente Medio, Europa, África y otros países de América del Sur.

- Carne **fresca** refrigerada sin hueso: Chile es el mayor importador de carne bovina brasileña enfriada sin hueso, habiendo importado 52,330 t el 2017, un 12% menos del volumen importado en 2016 (58.904 t). Sin embargo, hasta julio de 2018 ya había importado un volumen de 47.663 t. Otros países que importan carne fresca sin hueso de Brasil, en orden decreciente de volumen importado, son: Líbano, Argelia, Jordania, Uruguay, Arabia Saudita, y otros.
- Carne **fresca** refrigerada con hueso: Los países que importan carne con hueso normalmente importan carcasas de frente o trasero, carcasas y medias canales. Entre los principales países están Paraguay (3,767 t) Hong Kong (55 t) y, además, Angola, Bahamas, Grecia, Dinamarca y Arabia Saudita, pero en menores cantidades hasta septiembre de 2018 (COMEX STAT, 2018).

6.3 EXPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

En los últimos diez años Brasil exportó carne bovina para cerca de 150 países, con dos especificaciones básicas: carnes sin huesos enfriadas/frescas o congeladas y carnes con huesos enfriadas/frescas o congeladas. Los datos para cada país son muy genéricos y solamente permite una evaluación del tipo de carne, volumen y precios. Así, el análisis tiene base en estas informaciones solamente, porque la venta de cortes específicos no está disponible en las bases de datos

6.3.1 MERCADO INTERNO

Para el mercado brasileño de carne bovina, se espera la continuidad del ciclo positivo. La mayor oferta de ganado, sumado a las buenas perspectivas de la demanda, deberán mantener los márgenes en niveles saludables. El USDA proyecta para el país un crecimiento tanto en el consumo doméstico (+2,5%) como en las exportaciones (+4%), siendo que estas últimas pueden ser potenciadas por:

- i. La reapertura de mercados que actualmente están cerrados, como por ejemplo los Estados Unidos
- ii. Nuevas calificaciones, como en el caso de China
- iii. La firma de acuerdos bilaterales, como el que está siendo propuesto entre Mercosur y Europa con una posible nueva cuota con reducción arancelaria

La demanda por carne bovina en el mercado interno en 2017 fue volátil e impactada por la divulgación de la operación Carne Débil (*Operação Carne Fraca*) que impactó las ventas en los meses de marzo y abril; el ambiente político interno inestable en el segundo y tercer trimestre; y el débil desempeño económico brasileño, principalmente en el segundo semestre.

A pesar de una demanda débil en la primera mitad del año, el segundo semestre, y en especial el cuarto trimestre 2017, presentó signos de recuperación del consumo de carne bovina. Los principales indicadores de ese movimiento son los precios de los cortes nobles (cuarto trasero) que tuvieron una fuerte recuperación en sus precios al por mayor.

6.3.2 MERCADOS EXTERNOS Y VOLUMEN DE EXPORTACIÓN

Las exportaciones brasileñas de carne bovina presentaron recuperación en 2017, especialmente en el segundo semestre. El volumen total exportado alcanzó 1,2 millones de toneladas, un 12% por encima del volumen registrado en 2016. Los ingresos de las exportaciones alcanzaron los 5.100 millones de dólares, un 17% superior a los ingresos de las exportaciones de 2016. La recuperación de las exportaciones se dio a través del continuo crecimiento de la demanda de los países de Asia, especialmente China y Hong Kong, y de los países de Oriente Medio y Norte de África, como Egipto, Irán e Israel, por la estabilidad en el volumen de las exportaciones de carne bovina de Australia y débil crecimiento de las exportaciones de Estados Unidos (+ 1% en relación al volumen exportado en 2016). En el cuarto trimestre del 2017, las exportaciones brasileñas de carne bovina alcanzaron 344 mil toneladas, estable en la comparación con el trimestre anterior, pero cerca del 40% superior al mismo período de 2016.

La exportación de carne a partir de Brasil no sigue protocolos específicos en lo que se refiere al tipo o categoría animal que va a originar la carne, porque los requisitos son peso de la res, tipo corte y sistema de conservación de la carne. El tipo “sin hueso congelado” representa 85% de las exportaciones brasileñas y llega a alrededor de 50 países, pero tiene un valor, en general bajo cuando comparado con otros proveedores como Australia, Argentina y Uruguay. Esto ocurre por el estatus sanitario de Brasil, el cual no permite exportar carne sin hueso enfriada para los mercados de mejor valor comercial

Los principales destinos de la carne brasileña son: Hong Kong, China, Egipto, Rusia, Irán, Chile, Italia, Arabia Saudita, Singapur y los Países Bajos (COMEX-BRASIL, 2018) (Cuadro 39). Para estos países se dirige básicamente carne fresca sin hueso, representando el 80% de las exportaciones brasileñas. El otro 20% está representado por la exportación de carne industrializada de menor valor comercial, destinada principalmente a la Unión Europea (UE).

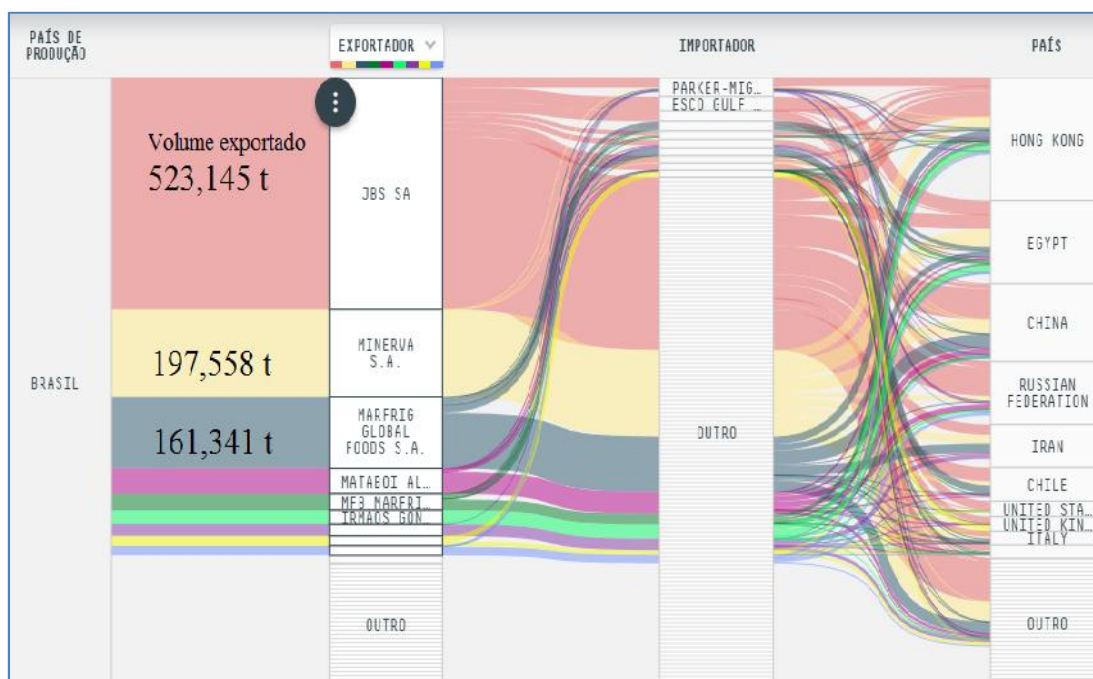
Cuadro 39. Brasil: Listado de los países importadores de carne bovina brasileña y cantidad de carne importada en 2017 (kg)

Países importadores	Cantidad (kg)
Hong Kong	247.240.477
China	211.241.046
Egipto	146.893.347
Rusia	137.999.692
Irán	133.192.609
Chile	64.367.464
Italia	50.383.148
Arabia Saudita	41.286.364
Singapur	35.067.440
Países Bajos (Holanda)	34.233.724
Emiratos Árabes Unidos	20.621.645
Filipinas	18.692.286
Israel	17.961.579
Estados Unidos	13.473.498

Fuente: COMEX STAT, 2018.

En el año 2016, las empresas JBS, Minerva y Marfrig fueron responsables de cerca del 60% de las exportaciones brasileñas, siendo la JBS la mayor de las tres, demostrando la concentración del mercado de exportación de la carne de vacuno. En el caso de las empresas de exportación, otras empresas relevantes son Mataboi Alimentos (57.113 t), MFB (37.314 t), Hermanos Gonçalves (31.030 t), Mato Grosso Bovinos (26.957 t), Pampeano Alimentos (22.214 t) y Frigol (21.535 t).

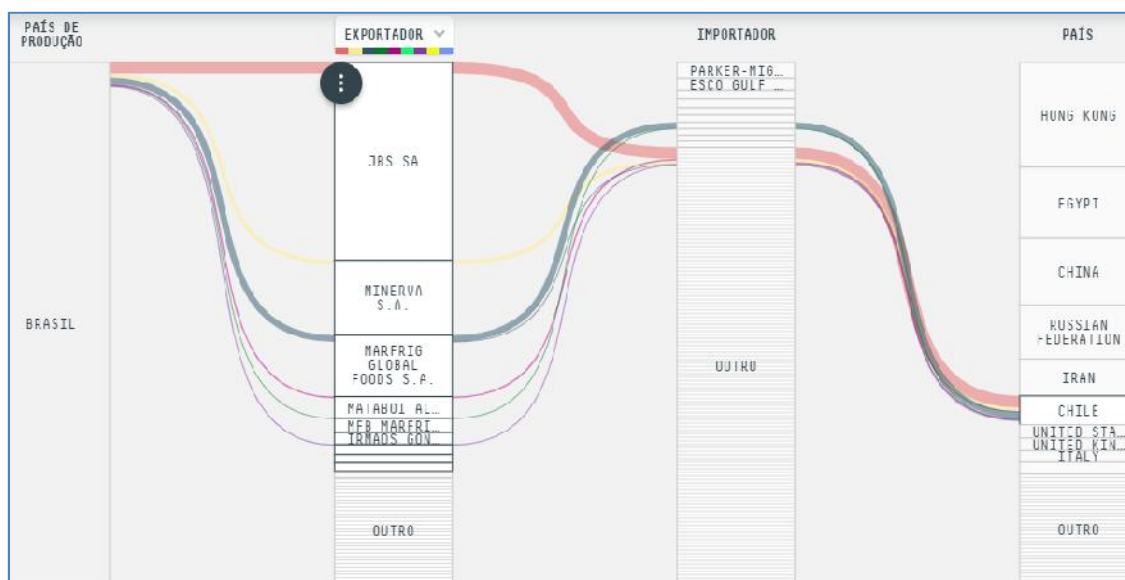
Figura 24. Brasil: Distribución del volumen exportado carne bovina según empresa exportadora, empresa importadora y país de destino (2016)



Fuente: Trase (2018).

Las principales empresas que adquieren la carne brasileña son Parker Migliorini (43,143 t), dirigiendo la carne a Hong Kong, China y otros; Esco Golfo (31.501 t), teniendo Egipto como único destino; SAMPCO (23.857 t), abasteciendo Hong Kong, Rusia, Estados Unidos y otros; El Nasser (21.769 t), Total Enterprise (19.874 t), Reserva alimentaria (19.031 t) y Marfrig Chile (17.412 t). Chile, en 2016, importó de Brasil un total de 76.066 toneladas de carne bovina, con un flujo financiero de MM USD 300,6, siendo el 6º mayor importador de Brasil en volumen exportado y flujo financiero (Figura 2). Hong Kong (MM USD 941,7), China (MM USD 702,8) y Egipto (MM USD 547.9) son los 3 mayores importadores de carne bovina brasileña en valor de producto comercializado.

Figura 25. Brasil: Distribución del volumen exportado a Chile de carne bovina según empresa exportadora y empresa importadora

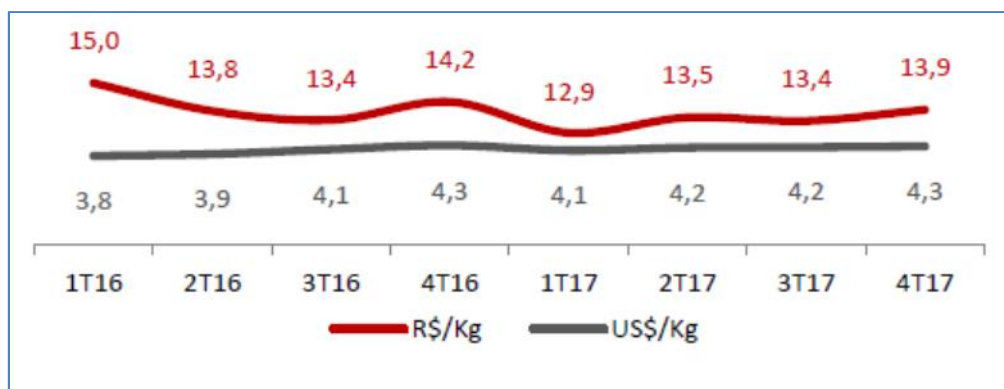


Fuente: Trase (2018).

6.3.3 PRECIOS DE EXPORTACIÓN

En 2017, el precio medio de la carne bovina registró un aumento del 3,7% en comparación con el precio de 2016 y alcanzó los USD 4,2 /kg. La recuperación del precio fue en línea con el desempeño de las exportaciones brasileñas y el direccionamiento hacia mercados con mayor rentabilidad, tanto en Asia como en Oriente Medio. De esa forma China y Hong Kong fueron los dos principales destinos y corresponden por aproximadamente el 40% de las exportaciones del país en 2017, seguidos por Egipto, Rusia e Irán. En el 4T17, el precio promedio alcanzó los USD 4,3 /kg (Figura 26). En todos los mercados, los precios pagados por la carne fresca/refrigerada son más altos que la congelada, y en la Unión Europea, por ejemplo, pueden superar los USD 7,00 /kg e incluso más en caso de la cuota Hilton.

Figura 26. Brasil: Evolución del precio promedio de la carne bovina por trimestre entre 2016 y 2017 (USD/kg y R\$/kg)



Fuente: Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior

Para que las industrias frigoríficas puedan exportar a esos mercados, requieren de la habilitación por parte de los servicios veterinarios de los países importadores. Estos evalúan por medio de misiones oficiales a Brasil las conformidades de cada industria y aceptan o no las condiciones. Con esto el país se queda habilitado para exportar con una clasificación Unión Europea, Chile, USA, China o quedan en la llamada Lista General.

Cuadro 40. Brasil: Precio promedio de la carne exportada por Brasil en los últimos 10 años según formato (USD/t FOB)

Tipo de carne	USD/t
Sin hueso congelada	4,030
Sin hueso enfriada (fresca)	4,670
Sin hueso enfriada con trazabilidad – UE	7,960
Con hueso congelada	2,700
Otras – menudencias	1,456

La canal tuvo un precio promedio en los últimos dos años de alrededor de USD 3.190/t. Además, también puede salir del frigorífico en porciones/cortes según los distintos tipos de mercado: supermercado, carnicerías o boutiques de carnes. Los supermercados y las boutiques de carnes compran la carne en cortes envasados, en general al vacío, y las carnicerías en la forma de carcasa, como cuarto delantero o trasero para fraccionarlos. Los cortes sin hueso del cuarto trasero más comercializados en el mercado interno se presentan en el Cuadro 41. Otros cortes del cuarto delantero son comercializados con hueso y alcanzan promedio de USD 2,80 /kg. En algunos estados se ofrece la costilla, que equivale al asado de tira en Chile, con un valor cercano a los 6,00 /kg. Este corte es con hueso y su alto valor se explica por los hábitos de consumo en el país.

Cuadro 41. Brasil: Precio de los cortes más comercializados en el mercado interno (USD/kg)

Corte	Precio interno (USD/kg)
Lomo ancho (lomo vetado)	6,24
Nalga(posta negra)	3,44
Nalga externa (ganso)	4,03
Costilla con lomo	5,96
Fillet (filete)	9,41
Peceto (pollo ganso)	4,27
Colita de Cuadril (punta de picana)	6,38
Tapa de Cuadril (punta de ganso)	8,27
Vacío (tapabarriga)	4,20

Respecto a los cortes comercializados para Chile, sus precios se definen conforme al tipo de compensación de la canal al momento de la venta. Los precios y volúmenes dependen de una serie de variables como la empresa exportadora, el comprador, disponibilidad, etc. Dicha información es sensible y sólo fue posible acceder a datos de tres de ellas, bajo compromiso de anonimato (Cuadro 42). Como se observa, los mecanismos de compensación utilizados generan una variedad de precios asociados a las calidades de los cortes incluidos (o excluidos).

Cuadro 42. Brasil: Precio de la carne bovina según esquema de compensación (USD/t)

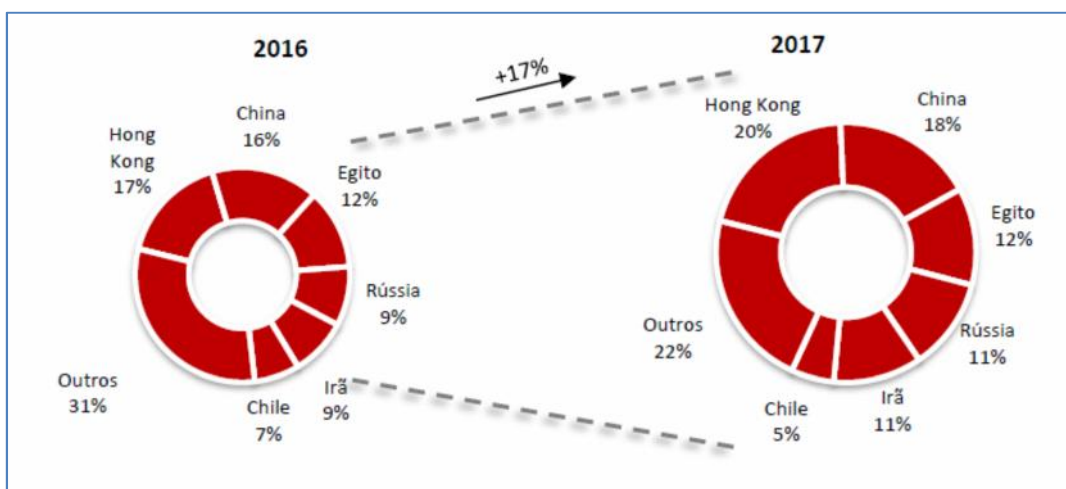
Tipo de compensación	Precio (USD/t)	Precio relativo
Canal completa (cortes sin hueso)	4.370	1,00
Cuarto delantero (cortes sin hueso)	3.279	0,75
Rump & Loin (Incluye asiento, lomo liso y filete)	6.123	1,40
Rueda (Incluye posta negra, posta rosada, ganso y pollo ganso)	4.645	1,06
14 Cortes (excluye Rump & Loin y Rueda)	5.132	1,17

Fuente: Elaborado por los autores con antecedentes de los informantes

6.3.4 DESTINO DE LAS EXPORTACIONES

Como se observa, seis países concentran la mayor cantidad de las exportaciones brasileñas de carne (Figura 27). De estos, China es el que ha mostrado el mayor dinamismo en los últimos años. La carne de mayor valor comercial es aquella sin hueso y también la más importante en volumen. Sin embargo, debido a su estatus sanitario, Brasil no está habilitado por los principales importadores para exportar carne con hueso. Por lo tanto, los datos disponibles apuntan para una exportación casi exclusiva de carne sin hueso congelada y en segundo lugar enfriada. Los valores son, en promedio, de USD 4.100/t para la carne sin hueso congelada y de USD 5.530/t para el mismo tipo, pero enfriada, sin duda con mayor calidad para los consumidores.

Figura 27. Brasil: Evolución del destino de las exportaciones de carne bovina (% del valor exportado)



Fuente: Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior

6.3.5 ANÁLISIS DE PRECIOS

Las exportaciones brasileñas corresponden a poco menos del 20% de la producción nacional y en la última década han tenido un progresivo crecimiento. En términos de precios, la mayor parte se mueve entre los USD 3 y 6 /kg (Cuadro 43). Si bien alcanzan precios superiores a estos, ello no es común y solo los años 2011 y 2012 lograron exportar más del 10% de su producto a precios por sobre los USD 6,00/kg. En términos de destinos, Brasil tiene una mayor diversidad que Argentina (los primeros cinco reciben el 68% de las exportaciones, mientras que en Argentina reciben el 83%), pero precios significativamente menores. Las exportaciones de alto valor (sobre USD 10/kg), que representan menos del 2% del total, tienen como principal destino países de la UE. En este contexto, Chile no sólo paga precios relativamente buenos (USD 4 a 6/kg) sino que también es, después de la UE y países que importan menos, quien paga un buen promedio y ha mostrado en los últimos cinco años un comportamiento de compra estable.

Cuadro 43. Brasil: Exportaciones de carne bovina según rango de precio (USD/kg) y años (t y %)

Rango	Toneladas			Porcentaje anual		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Menor que 2	2.236	10.857	6.282	0,21%	1,06%	0,54%
2 a 2,99	66.477	104.366	33.263	6,20%	10,16%	2,87%
3,00 a 3,99	492.454	464.729	404.016	45,95%	45,23%	34,90%
4,00 a 4,99	282.687	339.780	623.738	26,38%	33,07%	53,89%
5,00 a 5,99	166.474	65.630	36.152	15,53%	6,39%	3,12%
6,00 a 6,99	28.836	10.625	25.233	2,69%	1,03%	2,18%
7,00 a 7,99	5.641	6.573	6.219	0,53%	0,64%	0,54%
8,00 a 8,99	5.126	5.420	5.575	0,48%	0,53%	0,48%
9,00 a 9,99	8.415	6.800	7.586	0,79%	0,66%	0,66%
10,00 a 10,99	7.438	6.679	5.040	0,69%	0,65%	0,44%
11,00 a 11,99	2.674	2.833	1.850	0,25%	0,28%	0,16%
12,00 a 12,99	994	1.216	1.138	0,09%	0,12%	0,10%
13,00 a 13,99	1.107	743	412	0,10%	0,07%	0,04%
14,00 a 14,99	630	660	450	0,06%	0,06%	0,04%
15 o más	425	531	555	0,04%	0,05%	0,05%
Total	1.071.612	1.027.443	1.157.509			

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Comex Stat, Ministerio de Industria, Comercio Exterior y Servicios.

Cuadro 44. Brasil: Exportaciones de carne bovina entre 2008 y 2017 según rango de precio (USD/kg) para los principales mercados de destino (%)

Rango precio	Rusia	Hong Kong	Egipto	Irán	Venezuela	Chile*	Otro	Total
Menor que 2	0,44%	0,41%	0,11%			0,01%	1,81%	0,69%
2 a 4,99	16,25%	3,89%	9,19%	1,09%	0,85%	1,30%	12,23%	9,28%
3,00 a 4,99	45,96%	28,98%	73,22%	37,05%	6,99%	6,38%	20,67%	34,34%
4,00 a 4,99	36,77%	63,85%	17,13%	48,54%	16,82%	43,88%	34,01%	37,44%
5,00 a 5,99	0,55%	2,79%	0,29%	13,06%	69,75%	41,04%	12,30%	12,13%
6,00 a 6,99	0,01%	0,05%	0,03%	0,03%	5,39%	7,34%	6,25%	2,49%
7,00 a 7,99	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%	0,17%	0,04%	4,40%	1,26%
8,00 a 8,99	+	0,01%	0,01%		0,01%	0,00%	2,19%	0,62%
9,00 a 9,99	+	0,00%	+	0,23%	0,01%	0,01%	1,98%	0,58%
10,00 a 10,99	+	0,00%	+		0,01%		1,63%	0,46%
11,00 a 11,99	+			+		+	1,08%	0,31%
12,00 a 12,99	+					+	0,61%	0,17%
13,00 a 13,99	+						0,41%	0,12%
14,00 a 14,99		+					0,21%	0,06%
15 o más	+	+					0,22%	0,06%
Volumen (mil t)	2.483,4	1.445,6	1.236,1	990,6	744,5	433,8	2.880,3	10.214,4
Volumen (%)	24,31%	14,15%	12,10%	9,70%	7,29%	4,25%	28,20%	100,00%

* Chile: Ocupa el 7° lugar de importancia, después de China que en el período importó 477 mil ton (pero que hoy ocupa el 2° lugar).

+ Cifras menores a 0,005%

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Comex Stat, Ministerio de Industria, Comercio Exterior y Servicios.

7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

7.1.1 ANTECEDENTES DE LA CADENA DE PRODUCTIVA

La ganadería en el Paraguay constituye una de las actividades más antiguas e importantes del país. Su origen se remonta a la época del descubrimiento a principios del siglo XVI. En el país resalta la ganadería bovina como principal fuente de producción de carne, siguiéndole el orden de importancia la porcina, ovina y caprina. La población bovina del país es de 13.500.965 cabezas (Senacsa, 2018). El sistema de producción se basa en la utilización de los vastos recursos naturales con que cuenta Paraguay: suelos fértiles, clima, sol, agua y precipitaciones. Esta producción se caracteriza por ser casi orgánica, basada en el pastoreo de grandes extensiones de praderas naturales, praderas cultivadas, rastrojos de cereales y en algunas regiones del país pastoreo en montes bajos, lo cual constituye un sistema silvopastoril de relevancia, sobre todo en las épocas del año cuando la producción de forraje es escasa.

El Río Paraguay divide al país en dos grandes regiones geográficas (Figura 28). La Región Oriental (39% del territorio) tiene un paisaje ondulado con abundante lluvia (hasta 1700 mm/año), con una temperatura media anual que varía entre 20 y 23°C. La Región Occidental o Chaco (61% del territorio) está formada por una extensa planicie aluvial, que es más bien semiárida en el norte (desde 400 mm/año) y subhúmeda hacia el sur (hasta 1300 mm/año). La temperatura media anual varía entre 24 a 27°C, con máximas medias que superan los 35°C en verano. Estas diferencias entre oriente y occidente han marcado fuertemente la ganadería del Paraguay. Aunque el desarrollo de la ganadería se dio con más intensidad en la región oriental, debido a su clima menos extremo (temperaturas), en la última década hubo un mayor crecimiento en la región occidental. En este crecimiento ha sido fundamental el avance en el tipo de pasturas utilizadas y, sobre todo, el adecuado manejo de las cargas animales para evitar la pérdida de humedad del suelo. El mayor problema de este crecimiento es la tala del bosque nativo. Si bien la reglamentación para el uso de estas tierras obliga a dejar una reserva de bosque de 50% y regula la forma de talar (distancias, áreas, etc.), esta no siempre se cumple.

Los sistemas productivos son en su gran mayoría extensivos y mantienen cargas promedios de 0,5 (Chaco) a 1,0 (Zona Oriental) animales por hectárea. Las mayores dificultades que, como se verá más adelante, redundan en bajas tasas de extracción, se relacionan con bajos porcentajes de preñez (promedio 50 a 60 %) y pérdida de terneros (destete de sólo 80%). En términos de crecimiento, los terneros se destetan con pesos de hasta 160 kg, ingresando en otoño a sistemas recriadores e invernadores, en los que alcanzan a los 2 años de edad pesos de entre 450 y 500 kg.

La industria de la carne es uno de los sectores económicos más dinámico, siendo el segundo más importante en ingresos por exportaciones del país. El sector representa el 12,1% del PIB y

¹⁹ Escrito con los valiosos aportes de Pedro Paniagua.

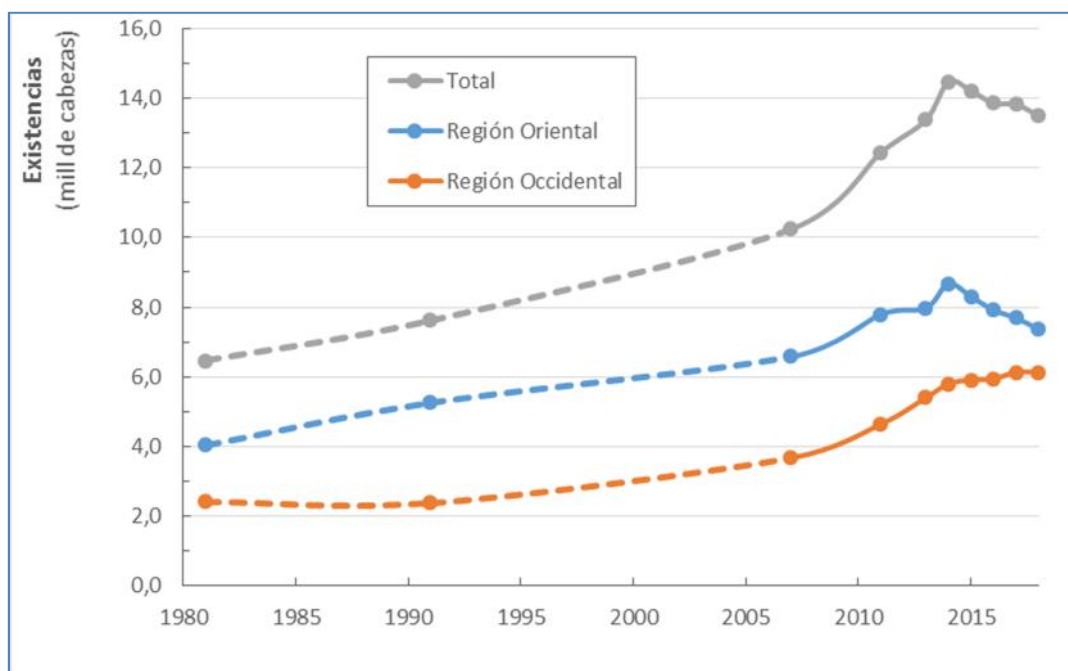
Figura 28. Paraguay: Mapa con sus departamentos



7.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GANADO: EXISTENCIAS

En la Figura 29 se observa la distribución de la población bovina en ambas regiones de país y el total de cabezas. Se puede notar un aumento desde el año 1981 al 2014, año en el cual se alcanzó la mayor población bovina en el país (14.465.581 cabezas). Este incremento se debió al brote de fiebre aftosa registrado en 17 de septiembre del 2011, que cerró los mercados más exigentes y con ello obligó a los ganaderos a conservar sus animales. Además, se observa en la Figura 29 la disminución del número de cabezas a partir del año 2015 (-1,7%) que podría deberse a la apertura de nuevos mercados y la ampliación de otros existentes. La disminución es notoria en la región Oriental del país (-4%), efecto que no es observado en la región occidental o Chaco, donde en los 2015 al 2017 se registró un incremento del 1,9%, mientras que en el 2018 se registró una leve disminución (-0,14%).

Figura 29. Paraguay: Existencia de ganado bovino por región y total según año (mill de cabezas)



No hay datos entre 1980 y 1990 y entre 1990 y 2006 que permitan reflejar las reales existencias
Fuente: Senacsa

Tal como se observa en el Cuadro 45, a pesar de que el rebaño total ha crecido, su estructura en los últimos años se ha mantenido prácticamente igual. Las excepciones son una disminución de animales en la categoría novillos (de 13 a 8%) lo que podría reflejar una disminución en la edad de faena, si no fuese porque a la vez aumenta la categoría toros²⁰.

²⁰ El motivo de este cambio aún debe ser explorado.

Cuadro 45. Paraguay: Población bovina por categoría y año (cabezas)

Categorías	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Vaca	4.719.225	4.746.360	5.072.374	5.296.526	5.418.950	5.340.470	5.288.908
Vaquilla	1.562.843	1.636.093	1.769.775	1.734.287	1.770.821	1.869.611	1.840.881
Novillo	1.600.357	1.531.213	1.686.979	1.524.012	1.409.123	1.289.886	1.150.689
Terneros	2.234.383	2.226.194	2.319.501	1.371.594	2.789.240	2.550.496	2.499.919
Destetado Macho	889.804	955.955	938.832	1.412.827	1.163.849	1.134.038	1.020.704
Destetada Hembra	660.101	707.448	742.432	1.207.445	978.663	962.972	894.596
Toro	506.342	569.677	695.019	767.117	864.221	1.001.823	1.100.983
Buey	61.046	53.464	54.728	50.171	59.003	55.644	50.630
Bubalinos	5.875	10.716	11.524	12.477	11.711	11.316	11.274
TOTAL:	12.239.976	12.437.120	13.291.164	13.376.456	14.465.581	14.216.256	13.858.584

Fuente: Senacsa

En lo que respecta a la distribución de las existencias por departamento, el *Cuadro 46* resume los datos desde el año 2011 al 2018. Se debe destacar el aumento de la masa en la región Occidental, en Particular los departamentos de Boquerón y Presidente Hayes, y la relativa estabilidad en las existencias en los departamentos orientales.

Cuadro 46. Paraguay: Población bovina por departamentos, de 2011 a 2018

	2011	2013	2014	2.015	2016	2017	2018
Concepción	1.083.116	1.133.354	1.239.790	1.226.050	1.209.876	1.158.562	1.116.660
San Pedro	1.404.514	1.430.012	1.491.416	1.419.332	1.354.796	1.319.848	1.283.352
Cordillera	251.853	260.714	293.753	284.472	255.182	245.156	229.852
Guairá	150.596	146.573	174.426	163.178	157.338	150.923	143.288
Caaguazú	453.711	489.107	596.006	568.849	552.926	559.801	561.311
Caazapá	309.174	336.295	381.198	363.343	343.235	327.899	314.522
Itapúa	428.532	482.735	515.993	493.296	453.429	436.357	423.188
Misiones	503.988	531.713	573.202	551.112	508.345	489.705	468.466
Paraguarí	461.498	485.089	526.741	505.421	475.300	471.508	451.727
Alto Paraná	236.525	230.724	233.304	221.991	210.074	203.418	195.346
Central	59.930	68.135	77.187	71.880	63.614	57.604	54.114
Ñeembucú	652.832	664.325	737.207	653.115	606.888	582.099	538.401
Amambay	981.556	964.184	1.031.320	1.018.214	990.965	970.061	922.532
Canindeyú	815.525	751.041	798.409	764.019	737.389	713.660	672.376
R. Oriental	7.795.361	7.974.001	8.669.952	8.304.272	7.921.373	7.688.618	7.375.135
Pdte. Hayes	2.413.306	2.544.867	2.732.280	2.602.131	2.497.037	2.525.699	2.423.364
Alto Paraguay	1.041.693	1.326.947	1.440.866	1.538.961	1.565.023	1.659.916	1.636.840
Boquerón	1.188.771	1.530.641	1.622.483	1.770.892	1.877.167	1.949.310	2.065.626
R. Occidental	4.643.770	5.402.455	5.795.629	5.911.984	5.939.227	6.134.925	6.125.830
TOTAL país:	12.437.120	13.376.456	14.465.581	14.216.256	13.858.584	13.821.526	13.500.965

En el país existen 148.536 tenedores de ganado o propietarios de ganado, de los cuales 134.280 (90,4%) están ubicadas en la Región Oriental y 14.256 (9,6%) propietarios en la Región Occidental. Dadas las existencias según región (Figura 29) se infiere que los tamaños de las propiedades y de los rebaños son menores en la Región Oriental que en la Occidental, considerando que el 39,3% de la superficie territorial corresponde a la primera y 60,7% a la segunda región (Senacsa, 2017).

Las proyecciones actuales (Cuadro 47) indican que los agrupados como micro productores son el 64% y tienen el 6% de la población ganadera. Los pequeños productores son el 26% y tienen el 12% de la población ganadera. Los medianos el 86% con el 28% y los grandes el 1,6% con el 53% del total de rebaños del país (Senacsa, 2016). Por tanto, es posible concluir, que el grueso de la producción bovina está en manos de los denominados grandes productores, es decir, en aquellos que hacen uso intensivo del capital y extensivo de la tierra, de capacidad de gerencia mediana a alta, que emplean exclusivamente mano de obra contratada y que son capaces de adoptar tecnologías de riesgo medio (Cattebeke, 2001).

Cuadro 47. Paraguay: Distribución del ganado y del hato según tamaño

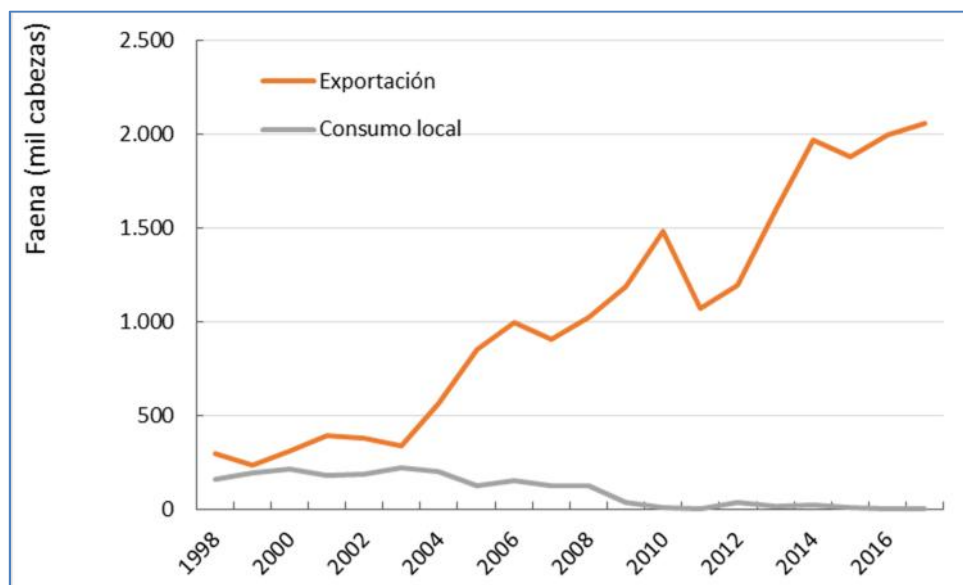
Tipo	Tamaño del hato	Productores		Hato bovino	
		(n)	%	Cabezas	%
Grande	Más de 1000 cabezas	2.358	1,6	7.112.098	53,1
Mediano	Entre 101 y 1000 cabezas	12.739	8,6	3.803.687	28,4
Pequeño	Entre 21 y 100 cabezas	37.999	25,7	1.640.056	12,3
Micro	Menos de 20 cabezas	94.766	64,1	831.102	6,2
Total		147.862		13.386.943	

Fuente: Senacsa, 2016.

7.1.3 OFERTA PARA FAENA BOVINA

A partir de 2002 la faena de ganado bovino ha tenido un constante aumento, sólo afectado por el brote de fiebre aftosa de 2011 (Figura 30). Esta tendencia ha ido además acompañada de una fuerte disminución en la faena para mercados locales, esto es en lugares no habilitados, la que el año 2017 no alcanzó las 10.000 cabezas.

Figura 30. Paraguay: Faena anual de bovinos según mercado de destino y año (mil cabezas)



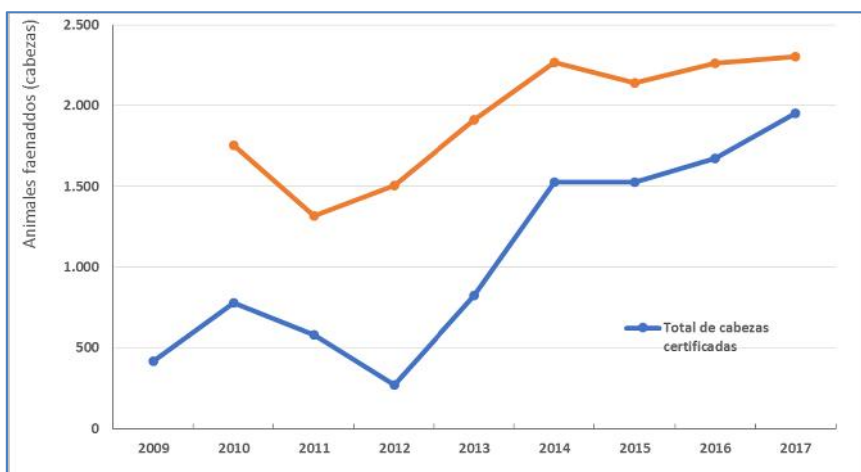
Fuente: Senacsa, 2016.

A este crecimiento le acompaña un explosivo aumento en la proporción de canales que son tipificadas y que a la fecha alcanza 85% de los animales faenados (Figura 31), los restantes 15% son faenas realizadas en mataderos municipales que aún no cuentan con la certificación de las carcasas. Esto se da principalmente por los programas de certificación que vienen avanzando en

Paraguay donde tanto productores y frigoríficos apuntan a mercados más exigentes que requieren información y calidad de la misma. La certificación de la faena, de acuerdo con la norma chilena, permite a la cadena conocer mejor el producto que se genera y la mejora continua.

Las bajas considerables en los años 2011 y 2012 se dan por el brote de aftosa presentado en el país en setiembre del 2011, que implicó detener las exportaciones a mercados importantes tanto en facturación como en cantidad. Otra pequeña disminución que se observa en la tendencia es entre el 2015 aunque no es de consideración para generar una discusión.

Figura 31. Paraguay: Bovinos faenados y carcasas tipificadas y certificadas según año (miles de cabezas)



Fuente: Senacsa, 2016.

Tal como se observa en Chile y otros países, la faena anual de machos supera a la de hembras (Cuadro 48). El excedente de hembras explica por un lado el crecimiento del rebaño y por otro, seguramente, faena informal.

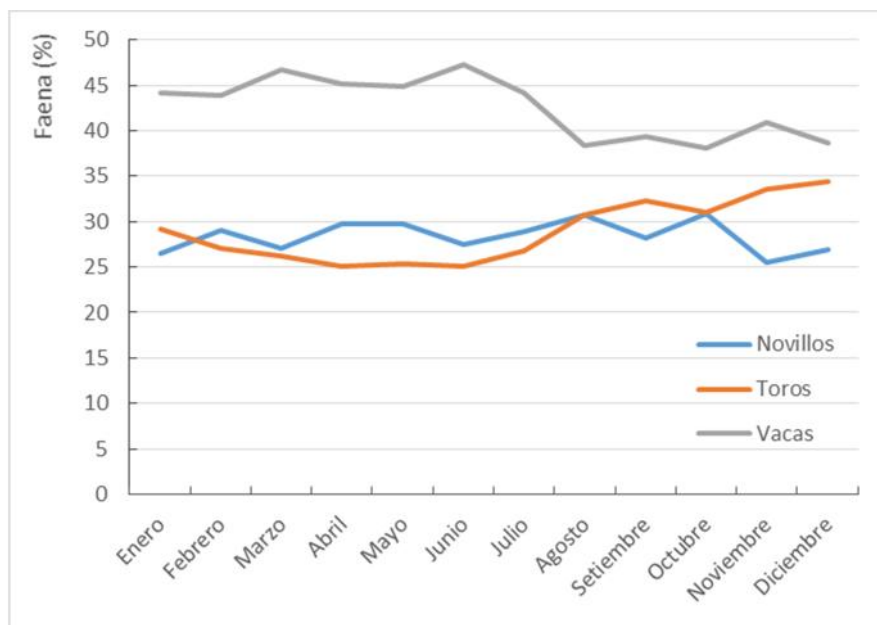
Cuadro 48. Paraguay: Faena en frigoríficos de exportación según mes del año 2017 y categoría (cabezas)

	Novillos	Toros	Vacas	Total
Enero	45.592	50.301	76.060	171.953
Febrero	43.703	40.680	65.903	150.286
Marzo	53.053	51.319	91.356	195.728
Abril	41.118	34.632	62.380	138.130
Mayo	56.116	48.059	84.778	188.953
Junio	52.165	47.572	89.551	189.288
Julio	55.738	51.634	85.043	192.415
Agosto	52.423	52.411	65.461	170.295
Setiembre	45.361	51.922	63.298	160.581
Octubre	52.263	52.584	64.648	169.495
Noviembre	47.342	62.269	75.825	185.436
Diciembre	39.218	50.143	56.308	145.669
Total	584.092	593.526	880.611	2.058.229

Fuente: Senacsa

Respecto a los efectos de la estación sobre la faena, se observa que si bien hay meses con menor faena, como por ejemplo febrero y abril de 2017, esta baja no se produce todos los años (octubre fue el mes de menor faena en 2016) y podrían deberse a atrasos en la toma de datos. Lo que si se observa es la caída relativa en la faena de hembras en los meses de agosto a diciembre (Figura 32).

Figura 32. Paraguay: Distribución de la faena mensual según categoría (%)



Fuente: Senacsa

En la línea con la faena total, la producción de carne en vara también ha mostrado un progresivo crecimiento. En 2017 fue en promedio 40 mil ton mensuales (Cuadro 49).

Cuadro 49. Paraguay: Producción de carne en vara en frigoríficos de exportación según mes de 2017 y categoría (ton)

	Novillos	Toros	Vacas	Total
Enero	11.031	12.946	16.066	40.044
Febrero	10.626	10.251	13.836	34.713
Marzo	12.974	13.121	19.334	45.429
Abril	9.846	8.794	13.022	31.661
Mayo	13.847	12.081	18.787	44.715
Junio	12.463	12.210	19.795	44.468
Julio	14.061	13.511	18.818	46.389
Agosto	12.756	13.440	13.973	40.169
Setiembre	11.074	13.604	13.266	37.944
Octubre	12.574	13.485	13.838	39.898
Noviembre	11.343	15.848	16.053	43.244
Diciembre	9.413	12.896	11.786	34.094
Total	142.009	152.187	188.572	482.768

Fuente: Senacsa

Respecto al peso de la canal, este es relativamente estable a lo largo del año, siendo los mayores pesos los de los toros, seguidos de los novillos y las más livianas, las vacas (Cuadro 50).

Cuadro 50. Paraguay: Peso promedio de la canal de bovinos faenados en frigoríficos de exportación según mes del año 2017 y categoría (kg/canal)

	Novillos	Toros	Vacas	Total
Enero	242	257	211	233
Febrero	243	252	210	231
Marzo	245	256	212	232
Abril	239	254	209	229
Mayo	247	251	222	237
Junio	239	257	221	235
Julio	252	262	221	241
Agosto	243	256	213	236
Setiembre	244	262	210	236
Octubre	241	256	214	235
Noviembre	240	255	212	233
Diciembre	240	257	209	234
Promedio	243	256	214	235

Fuente: Senacsa

En el Cuadro 51 se presentan indicadores considerados más importantes que caracterizan a la producción pecuaria paraguaya. La tasa de extracción estimada es muy baja, redundando en ello la baja fertilidad del rebaño y las altas tasas de mortalidad y pérdida pre-destete.

Cuadro 51. Paraguay: Valores alcanzados por indicadores relevantes para la producción pecuaria

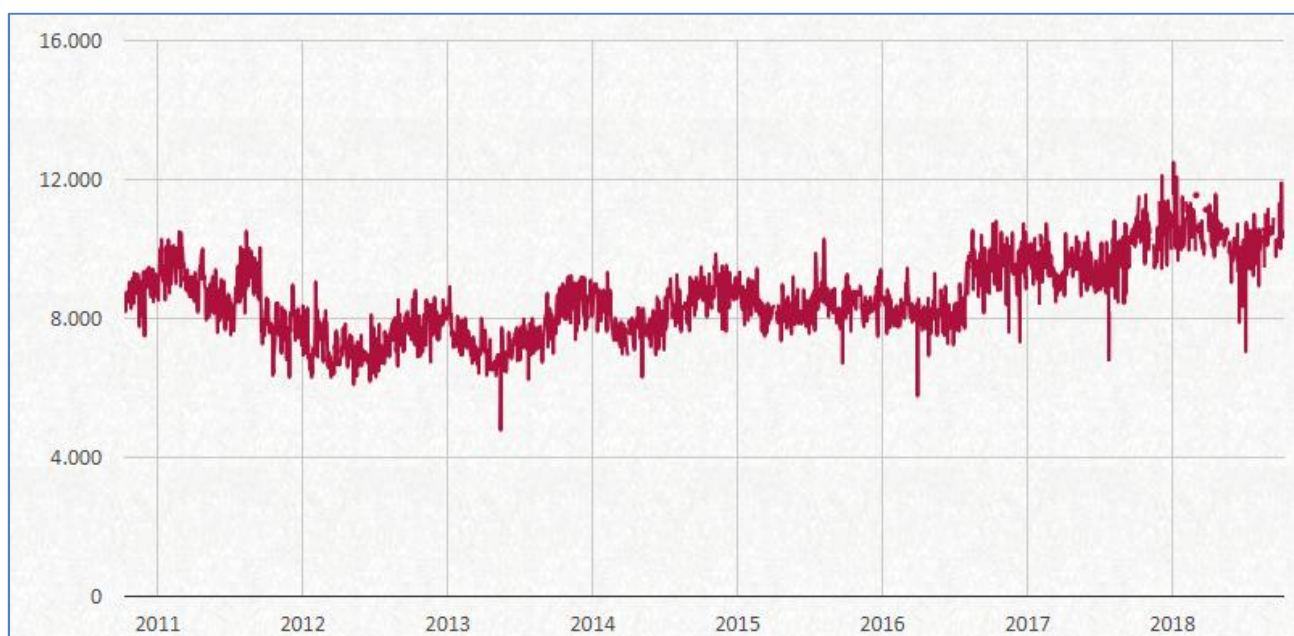
Nombre del indicador	Valor	
Tasa de extracción	19,0 %	
Mortandad en adultos	2,8 %	
Pérdida entre preñez y marcación	10 %	
Relación terneros de 1 año/vaca	46,7%	
Edad de novillos terminados en ...	pasturas cultivadas	2 a 3,5 años
	praderas nativas	4 a 5 años
Peso a la faena (animales de feria)	390 kg	
Peso promedio de la canal	Exportación	235 kg
	Feria de consumo	202 kg
Rendimiento a la canal	Machos	53 %
	Hembras	48 %

Fuente: Senacsa-MAG (2014); Senacsa-MAG (2017).

7.1.4 PRECIO DE ANIMALES VIVOS

Los datos históricos de precio en Paraguay son escasos. En términos de mercado se debe destacar la diferenciación entre los precios en las llamadas ferias de consumo, que abastecen los mercados locales, en las ferias de invernada (terneros para recría o engorda) y del ganado transado para exportación. Estos últimos con frecuencia se transan directamente entre ganadero y planta faenadora y en ellos los novillos son señalados como “novillo Chile”, debido a la preponderancia que tiene el mercado chileno para la ganadería paraguaya.

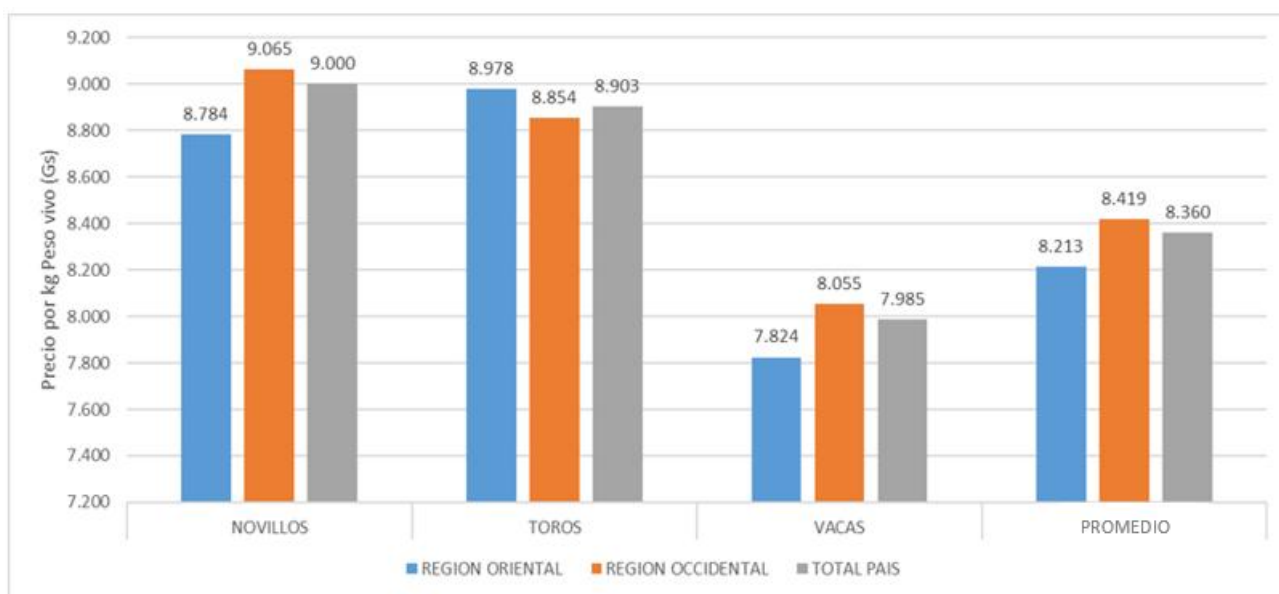
Figura 33. Paraguay: Precios nominales máximos históricos para novillos en ferias de consumo (Gs/kg)



Fuente: Feria el Corral (www.elcorral.com.py)

Si bien los animales vendidos en ferias para consumo son una pequeña porción de la faena (5,8%), existe un mercado para ello, formado por elaboradores de cecinas, carnicerías entre otros. En la Figura 34 se presenta el precio por kg de peso vivo pagado en el año 2017 en las ferias de ganado, para novillos, toros, vacas y el precio promedio, en las dos regiones del país. En la categoría novillos, los precios más elevados fueron para los animales provenientes de la region Oriental, mientras que en la categoría toros el precio por kg en la región Oriental fue 1,4% superior al de los toros. En vacas los precios pagados a aquellas provenientes de la Región Occidental fueron 3% superiores al de la Región Oriental. Si bien la tendencia no se presenta en todas la categorías, se observa un mayor precio pagado a los animales provenientes de la Región Occidental.

Figura 34. Paraguay: Precio de categorías bovinas en ferias de consumo en 2017 (USD = 5.614,25 ± 150 Gs. BCP, 2018).



Fuente: Elaboración propia con datos de la Asociación Rural del Paraguay.

7.2 INDUSTRIA FAENADORA Y LA ETAPA DE TRANSFORMACIÓN

7.2.1 CADENA DE ABASTECIMIENTO AL SECTOR INDUSTRIAL

La cadena de abastecimiento se divide en un sistema moderno y uno tradicional (Figura 35). El circuito moderno cuenta con importantes inversiones en infraestructura, mejoramiento genético del ganado y salud animal. La mayor parte el ganado alcanza estándares internacionales de calidad. La carne se produce en modernas plantas faenadoras (PF), que en su mayoría cumplen con las normas y controles de los servicios veterinarios oficiales y están habilitadas para mercados internacionales y nacionales. Estas PFs abastecen sobre todo la demanda externa, y lo que no puede ser exportado es vendido en los mercados locales. En el circuito tradicional participan pequeños y medianos productores, con bajos o menores niveles tecnológicos, que venden sus animales a PFs autorizadas o no autorizadas que sólo abastecen el mercado doméstico. Se estima que el sector moderno procesa el 60% del total (Arce *et al.*, 2015).

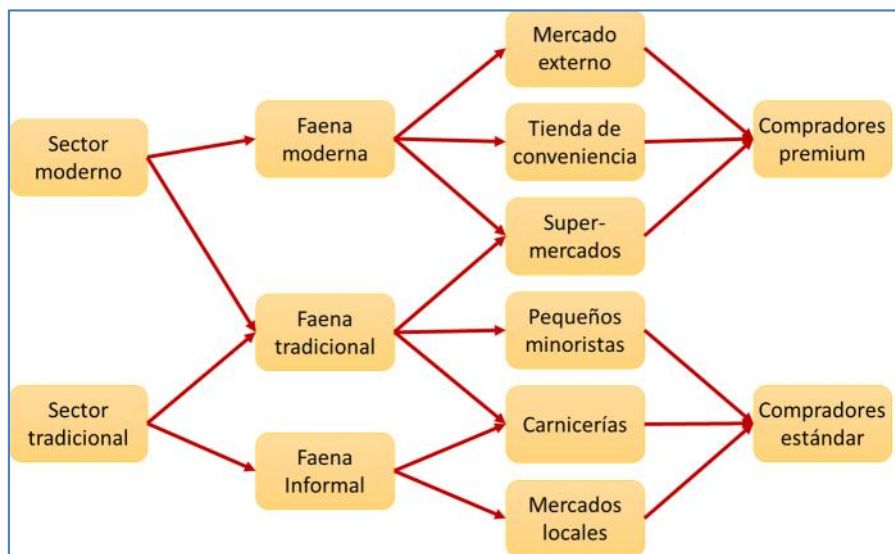
Los pequeños productores ganaderos (incluidos los de la agricultura familiar) representan el 83% del total y aportan el 13% de la producción. Se caracterizan por su baja productividad, conocimiento empírico, escaso o nulo contacto con los demás eslabones de la cadena comercial y poca participación en las campañas sanitarias. Estos productores se dedican principalmente a la producción de leche y eventualmente comercializan el ganado de descarte. Se consideran pequeños cuando tienen menos de 100 cabezas (Arce *et al.*, 2015).

Los productores medianos representan el 14% del total y aportan el 26% del total de la producción. Se concentran mayoritariamente en fincas con 100 a 500 cabezas. Los indicadores son mejores que los de la categoría anterior, accediendo a algún tipo de asesoramiento técnico y al crédito formal. Los niveles de producción son superiores, estando más integrados a la cadena

agroindustrial, aunque también abastecen a mataderos de mercados locales o regionales (Arce *et al.*, 2015).

Finalmente, los grandes productores son sólo el 3% del total pero aportan el 61% de la producción y constituyen fincas de más de 500 cabezas, poseen una buena dotación de recursos de capital, participan en las campañas sanitarias y están totalmente integrados a la cadena agroindustrial. Existe, sin embargo, una gran diversidad entre los productores grandes en cuanto al grado de desarrollo tecnológico (Arce *et al.*, 2015).

Figura 35. Paraguay: Estructura de la cadena de abastecimiento de la carne



Fuente: Arce *et al.* (2015)

En términos de abastecimiento, se observan las siguientes cuatro vías:

- Compra directa a productores: 55 %
- Ferias: 25 %
- Corredores de ganado (intermediarios): 15 %
- Producción de las propias PFs: 5 %

El ganado para exportación constituye una cadena de abastecimiento distinta a la del mercado interno. Acá las principales formas de abastecimiento son compra directa al productor y compra a través de intermediarios (consignatarios). En este caso la oferta no está atomizada, porque en su mayoría son productores de mediano a gran porte. Con pocos productores, se logra garantizar aproximadamente el 50 al 60% de la faena total y esto es deseado por la industria, ya que les permite garantizar cierta homogeneidad y calidad de producto. El resto lo componen ofertas de menor cuantía y a veces ocasionales.

Las plantas faenadoras cuentan con personas responsables de la compra de ganado que se encargan de recorrer todo Paraguay buscando proveedores de ganado, para asegurar la provisión, y poseen una cartera de clientes. Ellos son los que realizan el contacto directo con los

propietarios o consignatarios, así como los responsables de visitar los establecimientos. Los grandes productores acopian ganado de varios proveedores, y recrían o engordan en la última etapa, para luego encargarse de negociar con los frigoríficos. En general la integración entre plantas y proveedores no es buena, ya que es una negociación constante sobre el precio de la canal. Sin duda, hay excepciones en función al tamaño del rebaño; si tiene un volumen importante, el proveedor podrá tener un trato diferenciado por parte plantas de la faenadoras y mantener una relación directa con la planta a través de un departamento de compra.

En términos muy generales, existen tres modalidades de compra. Una son los contratos que corresponden a las relaciones de mediano plazo, ya que tienen hasta dos meses de anticipación. La otra son las compras directas que se realizan hasta con 15 días de anticipación y por último las compras *spot*, basadas en la necesidad y el precio del momento. En caso de proveedores estables y de tamaño relevante, prevalecen los contratos que son gestionados y negociados personalmente por las gerencias, existiendo obviamente, un precio diferenciado para destinos como Europa. Cuando los productores (proveedores) entran en contacto directo con las industrias, los precios se cierran en la semana debido a la variación constante. El precio que paga la industria es por kilo de canal (peso de la res colgada).

Otra forma de comercialización es donde el producto se negocia en el predio con el frigorífico (kilo vivo) o con terceros que compran en estancia y faenan en las industrias, o faena en mataderos locales para luego comercializar la carne en la región.

Las plantas, manejan un plan anual de abastecimiento en base al análisis del flujo de ganado por sectores del país y en función a los diferentes ecosistemas. Esto se realiza mediante una evaluación respecto a cómo se mueve el inventario. Los frigoríficos establecen convenios de venta en el exterior y esto detona la señal interna para ver qué tipo de animal comprar. Tienen contratos de un mes de anticipación con algunos productores. Esta es la facilidad de negociación que el confinamiento da a la cadena. Las plantas deben ser capaces de abastecerse con el fin de dar respuesta a la demanda interna y externa (sobre todo aquella comprometida por contratos), por lo que una de las cosas más relevantes para ellas es el flujo de ganado, es decir el aseguramiento de la provisión constante de animales. En este aspecto, los confinamientos llevan delantera ya que aseguran oferta de ganado todo el año y se apalancan muy bien en meses complicados. En todo caso, desde el año 2012, la magnitud de la estacionalidad de la oferta ha disminuido. En invierno cuesta más encontrar ganado en buen estado, debido a falta de buenas pasturas y otros factores climáticos, así como en meses muy lluviosos donde se dificulta la conectividad.

Respecto a criterios específicos a considerar en la selección de animales, son relevantes los siguientes:

- Peso
- Cobertura de grasa
- Categoría del animal
- Mercados habilitados
- Homogeneidad
- Tasa de cambio

La propiedad del frigorífico (nacional o extranjera) no tiene mayor injerencia en la estructuración para las decisiones de compra. Salvo los frigoríficos menonitas, que en ciertas circunstancias priorizan a sus miembros. No obstante, la diferencia principal está en el esquema de reparto de utilidades, que estos frigoríficos distribuyen entre sus socios que también son proveedores.

La situación es bastante diferente para la faena que es sólo para consumo doméstico. En este caso existe una oferta atomizada, que generalmente proviene de predios de pequeño tamaño que transan en las llamadas ferias de consumo. Es posible observar una sobreoferta estacional en la época de las lluvias.

7.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA

La faena formal de ganado se realiza en establecimientos habilitados por el Senacsa, organismo autónomo y autárquico (en la nomenclatura paraguaya). Dentro de éste, es la Dirección General de Calidad e Inocuidad de Productos de Origen Animal (DIGECIPOA) la encargada de habilitar y fiscalizar las plantas faenadoras (o frigoríficos) y mataderos. Es interesante destacar que la industria frigorífica en Paraguay tiene uno de los menores costos industriales de Sudamérica, cuestión que la hace atractiva para inversionistas, entre otros por los menores costos de la mano de obra y de la energía.

El año 2010 había un total de 30 frigoríficos en operación, de los cuales 15 estaban habilitados por la Unión Europea, 9 por Chile y 6 por otros países. Además, contaba con 71 mercados abiertos y 55 mercados operativos (ARP, 2008; MAG,2013). Según USDA a mediados de 2015 eran 16 las plantas habilitadas. A la fecha, los establecimientos habilitados para la Unión Europea son 15 y para Chile 14 (Cuadro 52).

Cuadro 52. Paraguay: Plantas faenadoras y empresas habilitadas para exportar a Chile y la Unión Europea (octubre 2018)

N° reg	Planta Faenadora	Empresa	Departamento	Observación
1	Frigorífico Neuland	Cooperativa Multiactiva Neuland Ltda	Presidente Hayes	
6	Mariano Roque Alonso		Central	No habilitado para Chile
9	Frigorífico Frigochorti	Sociedad Cooperativa Colonizadora Chortitzer Komitee Ltda.	Chaco	
10	Frigorífico Frigochaco	Cooperativa Colonizadora Multiactiva Fernheim Ltda.	Central	
2	Frigomerc SA	Minerva Foods	Asunción	
8	Mussa	Frigomerc SA (Minerva Foods)	Asunción	
13	Frigorífico IPFSA		Asunción	
3	Frigorífico San Antonio (Frisa)	Frigomerc (Minerva Foods)	Central	
23	Frigorífico Belén		Concepción	
15	Frigonorte	Frigorífico Norte SA	Amambay	
17	Frigorífico Guaraní	Frigorífico Guaraní SACI	Central	
321	Frigorífico Guaraní		Central	Sólo elaborados
38	Frigorífico Concepción	Frigorífico Concepción SA	Concepción	
42	Frigorífico Concepción - Roque Alonso		Central	Sólo faena
49	Frigorífico Concepción SA		Asunción	Sólo desposte

Fuente: Senacsa (2018) y SAG (2018)

Expertos consultados por Gira (2016) señalan que la capacidad de faena en Paraguay era de 2,2 a 2,4 MM de cabezas al año, capacidad que se estaría utilizando a un 80%. Si bien no hay estadísticas oficiales que muestren cuáles son las principales empresas productoras o exportadoras, tanto los antecedentes de Gira (2016) como los antecedentes entregados por la ARP, las plantas de propiedad brasileña representarían dos tercios del total beneficiado (Cuadro 53). Desde 2014, Agrofrio ha cerrado y dos nuevos proyectos de matadero han sido habilitados: una fue construida en Pedro Juan Caballero por Frigo Norte (capacidad 800/día) y otra de JBS en Belén inició su operación en 2017 (capacidad 1500/día, actualmente propiedad de Frigomerc). Aunque es posible que en un futuro próximo continúe la reestructuración del sector, las tres empresas cooperativas (Frigochaco, Frigochorti y Neuland) probablemente permanecerán bajo la propiedad paraguaya.

Cuadro 53. Paraguay: Principales empresas frigoríficas según faena en 2014 (cabezas y participación) y exportaciones en 2016

Empresa	Beneficio anual*		Exportaciones**
	Cabezas	Participación	MM USD
Minerva Foods (Brasil)	437.491	21%	223,0
Frigorífico Concepción***	432.528	20%	386,1
JBS (Brasil)	312.618	15%	225,4
Frigochorti	195.554	9%	110,9
Frigochaco	192.149	9%	105,9
Agrofrío (Brasil)	169.783	8%	---
Guaraní	189.295	9%	84,4
Neuland	192.149	9%	57,5
TOTAL	2.121.567	100%	

* Fuente: Gira (2016)

** Fuente: Acta de Sesión de Directorio del Frigorífico Concepción SA N° 277; 31 de marzo 2017.

*** Si bien la empresa es propiedad de un ciudadano brasileño (Jair Antonio de Lima) y su esposa, él está radicado en Paraguay y su vínculo con otras empresas del rubro en Brasil no pudo ser establecido. Si ha sido involucrado en casos de contrabando y supuestos pedidos de coimas (www.adndigital.com.py 13/06/2018). De acuerdo a un medio estaría entre los 20 empresarios más influyentes de Paraguay (www.revistaplus.com.py, 25/01/2018).

En las empresas frigoríficas se identifican tres grupos que tienen características muy distintivas. Un primer grupo lo constituyen las plantas vinculadas a las colonias menonitas que se establecieron en el Chaco paraguayo a partir de 1930 (Frigochorti, Frigochaco y Neuland). Estas colonias, han constituido cooperativas con fines comerciales, incursionando tres de ellas en el negocio de la faena bovina. Distintivo de estas plantas es que se ubican inicialmente en la parte Occidental de Paraguay (en los últimos años han incursionado hacia la zona central), que tienen una fuerte vinculación con los productores de su propia y otras colonias y un compromiso con el desarrollo de los productores que los abastecen. Un segundo grupo lo constituyen las empresas paraguayas no menonitas (Guaraní). De capitales locales, buscan la generación de renta en un negocio que ha evolucionado en las últimas décadas desde un foco local hacia un énfasis exportador.

El tercer grupo, de más reciente aparición, son los capitales brasileños (Minerva Foods, JBS y Frigorífico Concepción) que han comprado empresas y plantas faenadoras existentes (primero a paraguayos y luego incluso entre ellos), de manera de contar con una mayor base de oferta y una posición aún más dominante en el concierto mundial.

A nivel general, no parece existir una preponderancia muy clara de un tipo de empresa en particular, pero si se observa diferencias según el mercado de destino. A nivel de mercado interno paraguayo, las empresas nacionales de tipo cooperativas tienen una redistribución interesante de sus dividendos que posiblemente las posicione mejor como empresas de interés nacional, representando un contrapeso para las empresas de capital extranjero. En este modelo tienen participación relevante los menonitas. Pero a nivel de exportaciones priman las empresas de capitales transnacionales, siendo la de mayor relevancia en este punto Minerva.

Frigorífico Neuland

Pertenece a la Cooperativa Multiactiva Neuland Ltda. La Colonia Neuland tiene una superficie de 220.000 has y 2.217 socios los que además de maní, algodón, sorgo y sésamo, producen lácteos (bajo la marca CO-OP), ganado y carne. Se estima que alcanzan una oferta de 100.00 cabezas al año. El año 2001 inician la faena de ganado en Mariano Roque Alonso (Departamento Central) para el mercado interno y de exportación. Ya el 2008 inauguran una nueva planta en Villa Hayes (Chaco) que es de ciclo completo con una capacidad de faena de hasta 1.000 animales/día. La planta en Mariano Roque Alonso ahora opera como ciclo 3 y centro de distribución para el mercado local. Cuenta también con una estancia modelo (Potsdam) para el desarrollo de ganado de raza de alta calidad, y el Servicio Agropecuario (SAP), con técnicos (ingenieros agrónomos y forestales, veterinarios y otros).



De acuerdo al informe de calificación de riesgo de la cooperativa (Solventa, 2017) el negocio cárnico es el más importante de la cooperativa (86% del negocio productivo), con una mejorada capacidad instalada, donde faena en promedio 16.500 reses/mes. No obstante, cabe señalar que este tipo de actividad económica conlleva por consiguiente elevados costos y gastos operacionales, y posee en general acotados resultados finales.

La cooperativa posee aproximadamente 540 productores ganaderos socios, 220.000 hectáreas de pasturas y una capacidad de faena en aumento (cerca de 175.000 cabezas de ganado a diciembre 2017), lo que le otorga un *market share* de 9% sobre el total nacional.

La venta de productos cárnicos para el mercado local/internacional refleja una relación de 55/45. Localmente, vende a supermercados, restaurantes, mini mercados, etc. Por su parte, Chile (principal), Rusia, Vietnam, Alemania y otros en menor medida se constituyen en sus principales destinos de exportación.

Frigorífico Frigochorti

Este frigorífico pertenece a la Cooperativa Chortitzer Ltda. y se ubica en la Colonia Menno, departamento del Chavo. La cooperativa se constituyó formalmente en el año 1962 y tiene a su cargo el fomento del desarrollo socioeconómico de unos 4.651 socios. Además de una planta faenadora, poseen el “Tambo Modelo y Cabaña Laguna Capitán”, donde producen ganado Hereford y Brahman y se han integrado en la cadena hacia adelante y cuenta con 16 salones de ventas, 5 centros de distribución y 1 centro de representación en Paraguay. De acuerdo a la empresa calificadora de riesgos Solventa (2018), al cierre del ejercicio 2016, el frigorífico de la Cooperativa había faenado 239.000 reses, la mayoría para exportación (70%) y el mercado local (30%). Los principales mercados de exportación han sido Chile (42%) y Rusia (24%), y otros en menor medida como Vietnam, Brasil, Líbano, Hong Kong, Gabón, Kosovo, Países Bajos, Kuwait, Suiza, España, Alemania y Armenia. Dispondría de tecnología de punta y una capacidad de faena de 1.400 animales por día a ciclo completo, además de numerosas cámaras de pre-frío, túneles para congelar, depósitos para congelados y enfriados, con una superficie construida de 21.487 m² en 416 has. En 2017 la faena fue de 248 mil

cabezas, mostrando un menor incremento que el del año anterior (13,9% vs 3,6%). Se abastece principalmente con ganado de sus propios asociados (colonos) y de su programa de medierías o aparcerías (57%), y lo restante de no socios y cooperativas asociadas. Apuntan a un volumen de faena de 247.000 cabezas de bovinos en este año (1.200/día), lo que representa un 12,5% de participación en el mercado.

De acuerdo a estos datos, la producción del frigorífico Frigochorti superaría las 58 mil toneladas.

Frigorífico Frigochaco

Esta planta pertenece desde 2002 a la Cooperativa Colonizadora Multiactiva Fernheim Ltda. Se ubica en el municipio de Limpio, departamento Central. Ocupa más de 13.000 m² y tiene una capacidad de faena para más de 37.830 animales por mes (450.000 mil/año) lo que equivale a una velocidad de 80 a 100 por hora. Posee cámaras de refrigeración para 2.910 medias reses y puede procesar hasta 3.700 cortes/hora. En lo tecnológico tiene certificación HACCP, realiza tratamiento de sus efluentes, utiliza la biomasa para la caldera de la planta y tiene programas de reforestación. Tanto para el mercado nacional como el de exportación usa la marca Don Pepe.



Frigorífico Concepción SA

Su actividad principal de negocios es la producción de carne y subproductos de origen bovino y sería hoy en día el mayor productor, distribuidor, comercializador y exportador de carnes del Paraguay (www.frigorificoconcepcion.com.py/nosotros/). De acuerdo a la propia industria, faenan 40.000 cabezas al mes (1.600 al día), es decir unas 520 mil al año y una producción estimada en 122.000 t de carne en vara. El año 2016 la faena alcanzó 419.496 cabezas.



Comercializan principalmente en diferentes mercados internacionales y, en menor medida, en el mercado interno, si bien se ha registrado una gradual evolución de este último canal de ventas durante los últimos ejercicios, consecuente con la inauguración de su fábrica de hamburguesas (2017), las cuales han tenido una buena receptividad por parte del mercado interno, proyectando además su exportación a mercados del exterior habilitados.

De acuerdo a Solventa (2017) posee un total de cuatro plantas industriales frigoríficas. Dos de ellas son de ciclo completo (planta Central N° 38, ubicada en Concepción y la Planta N° 42, asentada en Mariano Roque Alonso) mientras que las plantas de Prime y Trinidad son de ciclo II, situadas en puntos estratégicos del Barrio Trinidad de Asunción. Durante 2018 esta empresa tuvo problemas de habilitación, siendo cerradas algunas de sus plantas a los mercados de Rusia, Chile y otros. El 90% de toda su producción se destina a los mercados internacionales: 57% Rusia; 12,7 % Brasil, 7,2% Vietnam y 4,2% Chile.

Cuentan con una cadena productiva integrada en la que destacan:

- Agroganadera Concepción SA: tres estancias con 40 mil cabezas de ganado, incluyendo las razas Braford, Brangus, Brahman, Nelore y Ultra Black Brangus. Se dedican a la cría, recría y engorde de ganado. Destacan estar implementando un “proceso de trazabilidad según las tendencias, normas y procedimientos de un mercado cada vez más dinámico y exigente”.
- Empresa de transporte terrestre y fluvial para movilizar ganado entre explotaciones y hacia plantas faenadoras.

Frigomerc

Frigomerc produce más de 20.000 ton de carne el año, y comercializa en su mayor parte en Rusia, Chile, Brasil, Israel y países de la Unión Europea. En enero de 2014, las operaciones de Friasa (primer frigorífico del grupo Minerva que se instaló fuera de Brasil) y de Expacar fueron incorporadas por Frigomerc. A mediados de 2017, esta empresa propiedad de JBS, pasa a manos de Minerva. Esta venta se enmarca en las acciones que tomó JBS para enfrentar el escándalo de corrupción que la afectó en Brasil. Es el único frigorífico del Paraguay en contar con confinamiento de ganado propio, garantizando materia prima en la entrecarnea y para pedidos de cortes diferenciados.

7.2.3 MARCO REGULATORIO ASOCIADO AL SECTOR FAENADOR

En general, la regulación es incipiente y es establecida y fiscalizada por Senacsa, tanto para la faena local como para el consumo interno. La inocuidad y salubridad de los frigoríficos, y por ende de la faena, están bien controladas por auditorías internas y externas.

Para operar, las plantas faenadoras deben ser habilitadas por Senacsa a través del proceso llamado “Habilitación de establecimiento de productos y subproductos de origen animal”. Esta solicitud se presenta a la Dirección de Establecimientos Mataderos Frigoríficos, que depende de DIGECIPOA. Los documentos a presentar son:

- Formulario de solicitud
- Copia Autenticada por escribanía de Cédula de identidad del Propietario, Gerente, Apoderado o Administrador de la empresa.
- Copia del Contrato de arrendamiento, autenticado por Escribanía, cuando el solicitante no es el propietario de las instalaciones por las que solicita inspección.
- Copia, autenticada por Escribanía, del RUC (Registro Único de Contribuyentes) de la Empresa o Propietario
- Copia, autenticada por Escribanía, de la Patente comercial municipal del Establecimiento a ser inspeccionado.
- Copia, autenticada por Escribanía, de la Licencia Ambiental “Otorgada por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sustentable (ex SEAM)” según la normativa vigente.
- Plano Original del Establecimiento en escala, (1:2000), (1:100), aprobado por la Municipalidad correspondiente.
- Declaración jurada de las capacidades de corrales (animales), faena (cabezas/hora), producción (kg/unidades/litros / hora/día),

Para la habilitación por primera vez, las plantas son luego sometidas a una inspección previa parte de Profesionales Veterinarios del DIGECIPOA del Senacsa y los resultados deben ser enteramente satisfactorios. Para la renovación, la habilitación es automática, una vez realizada la presentación de la solicitud (F-01) y acorde a los resultados de la última inspección/supervisión.

De los antecedentes a presentar, uno muy relevante es la Licencia Ambiental, regulada por la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario 453/13, y que aplica entre otros a “Los complejos y unidades industriales de cualquier tipo” (Artículo 7° c). Toda persona física o jurídica responsable de las actividades o proyectos de ellos, debe presentar ante la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) o Estudio de Disposición de Efluentes, Líquidos, Residuos Sólidos, Emisiones Gaseosas o Ruido (EDE) y las siguientes documentaciones:

- Declaración jurada sobre la veracidad de las informaciones brindadas
- Fotocopia de Cedula de Identidad del responsable o de la constitución de la sociedad.
- Certificado de Cumplimiento Tributario o Certificado de no ser Contribuyente
- Fotocopia Autenticada del título de la propiedad donde se desarrollará la obra o actividad, títulos que sustenten el derecho del responsable
- Relatorio de Impacto Ambiental
- Mapas, planos, cartas topográficas, imágenes de satélite, resultados de análisis de efluentes, etc., de acuerdo al tipo de proyecto presentado
- Poder especial para que Consultor o Empresa consultora
- Copia del Registro del Consultor
- Poder especial para la persona designada como responsable del cumplimiento del Plan de Gestión Propuesto y de su correcta implementación

El incumplimiento de estos requisitos y la transgresión a lo dispuesto en la Ley “De Evaluación de Impacto Ambiental” y sus reglamentos lleva a multas que van de USD 41.000 a 270.000.

No existe una normativa oficial de tipificación de carnes que facilite las transacciones comerciales productor frigorífico. Si existen normativas voluntarias que establecen los mercados internacionales, pero que deben ser cumplidos para lograr exportar. Cada mercado tiene requerimientos específicos que condicionan la faena. Por ejemplo, para el caso de Chile, se exige una certificación de carne para poder exportar a dicho país. Esta certificación debe realizarla una empresa acreditada por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), la cual debe cumplir con las Normativas y Decretos de la institución. Todo el proceso de certificación es fiscalizado por el Senacsa y posteriormente auditado.

Otros mercados se rigen por acuerdos comerciales y en todos es de suma importancia el sistema de trazabilidad. Para otros destinos como Israel, toman relevancia otros aspectos como por ejemplo la forma de faena.

En la actualidad, estas exigencias específicas por país son lo que marcan el paso en cuanto a faena. Pues al tener contratos de provisión con especificaciones de calidad, la planta faenadora busca que productores cumplan con esos requisitos y se inicia la negociación personalizada entre

productor y frigorífico. Allí es donde se convierte en pieza clave manejar la información más certera posible de modo a sacar partido de las coyunturas que se den.

7.2.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

En el Paraguay se comercializa el ganado a nivel de trato entre privados, directamente a frigoríficos o en ferias (remates). Respecto a la relevancia o características de cada uno de estos canales, contamos con poca información. En el ámbito de las ferias, existen las llamadas de invernada y las de consumo. En las primeras se transan terneros en categorías de menos y de más de 180 kg que son llevados a invernadas para su recría y engorda. En las ferias de consumo se transan ganado para faena y consumo local. Es decir, animales de más de 4 dientes, incluyendo novillos (a secas), vacas (de descarte) y toros.

El Sistema de Trazabilidad del Paraguay (SITRAP) está en la órbita del Senacsa (Ley. 2426/04), como herramienta para el cumplimiento de sus funciones legales. En este modelo, existe participación del sector público y el sector privado, quienes desempeñan distintos roles, descritos a continuación.

El rol del estado

- Implementar el SITRAP.
- Generar y supervisar la asignación del número único de identificación de animales.
- Supervisar y auditar a los fabricantes de dispositivos de identificación y lectores de dispositivos, en lo que tiene que ver con la calidad del producto ofrecido, sus sistemas de control de procesos y el esquema de distribución a nivel nacional.
- Supervisar y auditar en todo el territorio nacional el cumplimiento del SITRAP en los diferentes eslabones de la cadena cárnica.
- Dar soporte y coordinar el sistema de identificación y trazabilidad con otros emprendimientos y/o privados de interés nacional.
- Implementar una campaña masiva de educación e información destinada al público en general y a los diferentes agentes de la cadena cárnica en particular.
- Implementar un registro único de proveedores de dispositivos de identificación y lectores de dispositivos y un protocolo para su testeo en coordinación con el Sistema Nacional de Innovación de Tecnología.

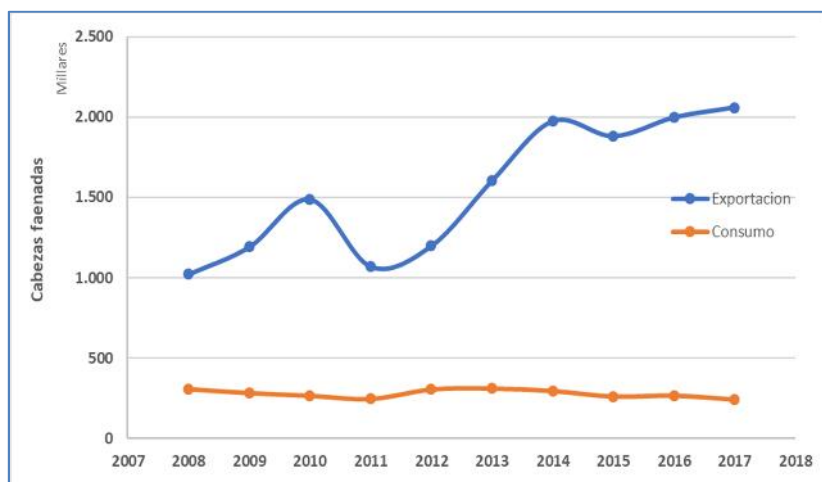
El rol de los agentes privados

- Fabricación y distribución de dispositivos de identificación y lecturas de dispositivos.
- Implementación y gestión del sistema de información oficial (base de datos oficiales, etc.)
- Brindar seguridad del sistema de información oficial.
- Brindar servicios a productores o grupo de productores para la captura o transferencia de información del SITRAP.
- Transferencia de información oficial de acuerdo a los requerimientos de organismos oficiales y/o privados con autorización del Senacsa.

7.2.5 DESTINO DE LA FAENA

Con respecto a la exportación de carne, puede notarse en la Figura 36 que la exportación ha tenido un aumento anual promedio de casi 390 mil cabezas al año. El mencionado brote de fiebre aftosa de 2011, redujo fuertemente la exportación dicho año y el siguiente. La escasa respuesta del consumo interno frente a la caída de demanda externa, es la que explica el aumento en las existencias observado en 2011 y mencionado previamente.

Figura 36. Paraguay: Bovinos faenados para exportación y para consumo interno según año (mil cabezas)

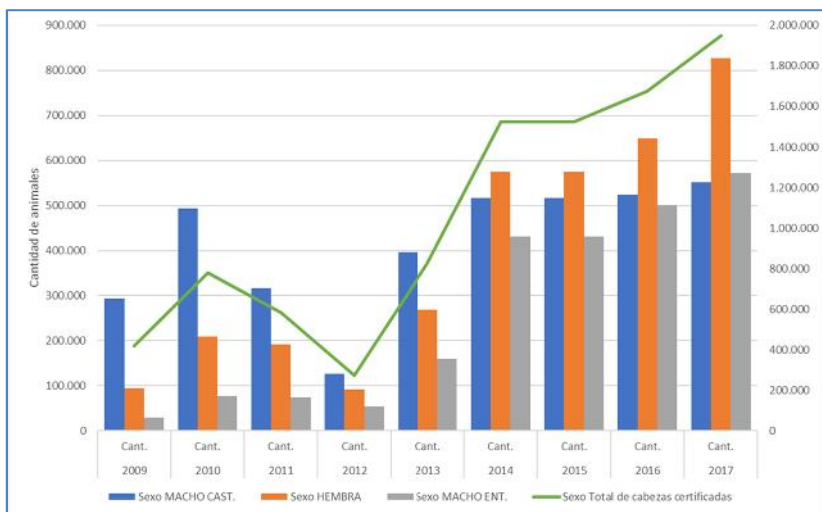


Fuente: Senacsa

7.2.6 FAENA TIPIFICADA

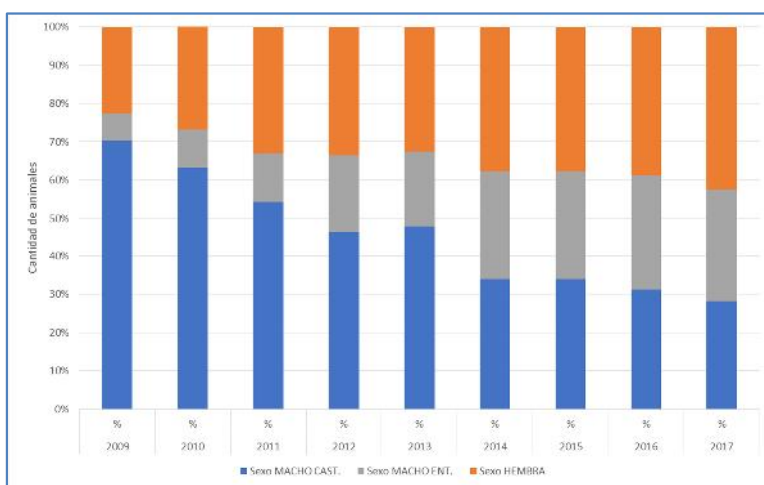
De la información completa de las faenas tipificadas por la Empresa Control Union Paraguay, se desprende una serie antecedentes sobre la evolución de las características de las reses faenadas y tipificadas en Paraguay. Considerando los datos de la faena con relación al sexo, se ha registrado un aumento de la categoría macho entero a medida que fueron corriendo los años (Figura 37 y Figura 38). Esto se da por dos motivos principales. Primero, por ser una herramienta válida para el productor para adelantar la entrega del ganado, alcanzando el macho entero más rápidamente su desarrollo. Pero se debe considerar que exige un mejor manejo del ganado y una alimentación bien balanceada, sobre todo para la terminación (cobertura de grasa). Segundo, porque así entrega machos enteros jóvenes hasta 2 dientes que caen dentro de la categoría V, la más requerida y mejor pagada por el mercado chileno. Este aumento de machos enteros lógicamente hace disminuir la proporción de machos castrados, a medida que avanzan los años. La proporción de hembras, que en los primeros años analizados fue baja por el menor número de cabezas tipificadas, luego aumentó y hoy se mantiene en proporción cercana al 40%.

Figura 37. Paraguay: Animales tipificados a la faena según sexo y año (cabezas)



Fuente Control Union Paraguay.

Figura 38. Paraguay: Distribución de animales tipificados de la faena según sexo y año (%)



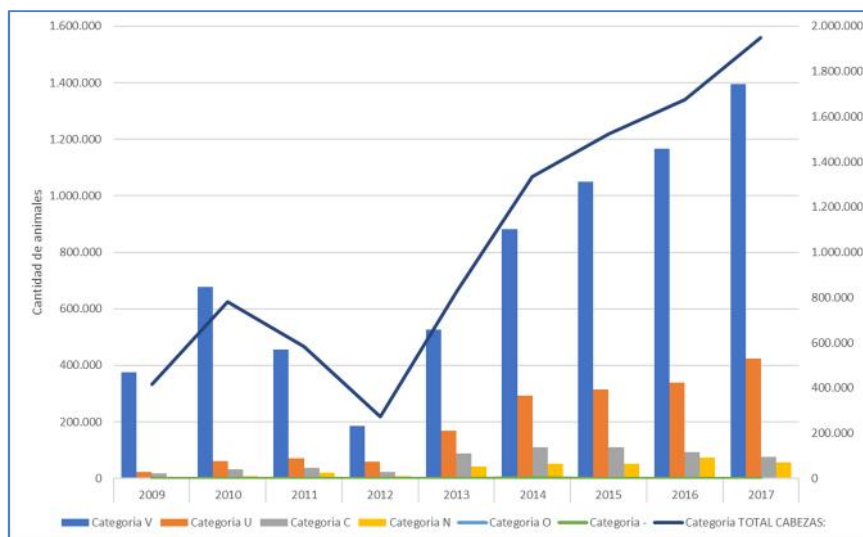
Fuente Control Union Paraguay

Al realizar el análisis de la faena tipificada según categoría en el sistema chileno, se observa que en el año 2017 la V representó el 72% de la faena total, con casi 1,4 mill de cabezas de ganado tipificadas en dicha categoría (Figura 39 y Figura 40). Dado que la categoría V es la más requerida por el consumidor chileno y la que obtiene los buenos precios en el mercado paraguayo, los productores y faenadoras hacen un esfuerzo para cumplir con los atributos que esta demanda. Con esto se entiende que la exportación paraguaya para el mercado chileno es en un alto porcentaje de la categoría V, representando según las estimaciones una cifra cercana al 95%²¹. Las canales que caen en las otras categorías se derivan a mercados que, a diferencia de Chile, no

²¹ Porcentaje estimado según lo declarado por diversos informantes clave.

cuentan con exigencias de tipificación o certificación para importar cortes vacunos, como Rusia, Israel o Brasil, entre otros.

Figura 39. Paraguay: Animales tipificados de la faena según categoría y año (del 2009 al 2017)

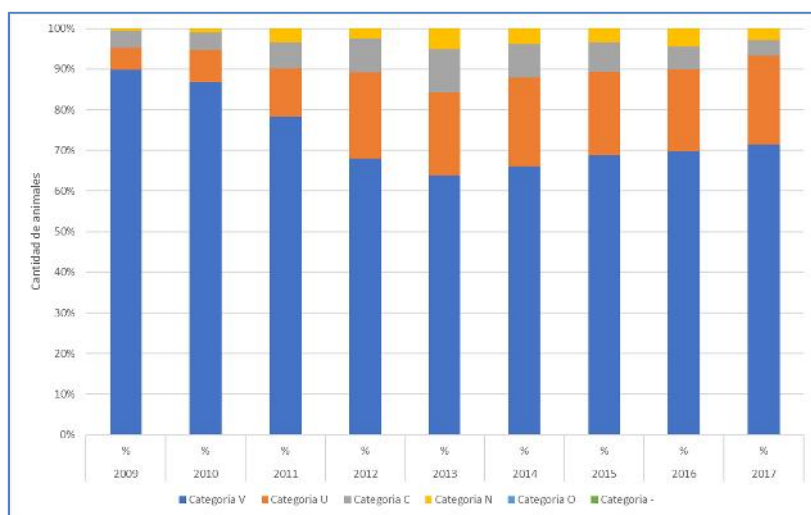


Fuente Control Union Paraguay.

En los primeros años de la tipificación (2009), esta se realizaba casi exclusivamente para abastecer al mercado chileno y con un número más reducido de ganaderos que habían sido habilitados para proveer ganado con destino Chile. El resto de la faena prácticamente no se certificaba. A partir de 2013, Chile abre la posibilidad de que todos los campos de Paraguay puedan entregar ganado para ser exportado a ese mercado, cuestión que aumentó la oferta de ganado que podría ser tipificada y generó que en términos globales, los porcentajes de hembras aumentasen y que la proporción de la categoría V disminuyera en relación al resto (Figura 40). Actualmente, se certifica más del 80% de la faena de exportación. Si contrastamos la cantidad de cabezas tipificadas el año 2017 bajo la categoría V, lo que equivale en términos de carne exportable a Chile (sin hueso) a unas 140 mil ton de carne²², con las exportaciones de carne paraguaya a Chile que alcanzaron las 98 mil ton, se desprende que aún hay un excedente de carne tipo V que podría ser exportado.

²² Se consideró que el rendimiento carnicero de un animal, en lo que respecta a los cortes comercializados al mercado chileno, corresponde a 100 kg

Figura 40. Paraguay: Distribución de animales tipificados de la faena según categoría y 2009 al 2017 (%)



Fuente Control Union Paraguay.

Al considerar los últimos 3 años se observa una pequeña tendencia de aumento del % de la categoría V con respecto a otras categorías lo cual coincide con el mejoramiento que se está dando en la calidad de la entrega del ganado.

Otro destino que exige la tipificación y certificación en Paraguay es la cuota Hilton, donde Paraguay autodefinió su tipo de res que origina la carne que se podría destinar a ese mercado. Como normativa vigente se tiene en cuenta la Resolución Senacsa N° 1374 por la cual se aprueba el documento «Procedimiento requerido para la certificación de los cortes Hilton», en la cual se determina lo siguiente:

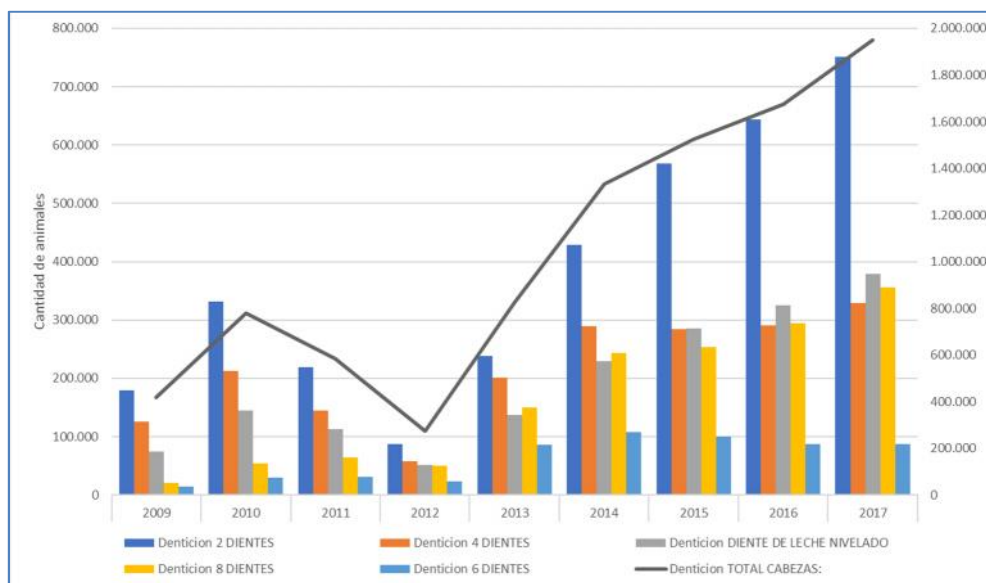
- Los cortes deben corresponder solamente de animales que poseen la Categoría de novillos y vaquillas híbridos con menos del 50% de raza cebú.
- Los animales deben ser inspeccionados previo al embarque por un Veterinario Privado Acreditado (VPA) quien emitirá un COIBFE para cada tropa.
- Los cortes deben provenir de carcasas identificadas por el VPA con la marca H (pintura)
- Los cortes deberán provenir de canales pertenecientes a la categoría V, para lo cual deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:

Sexo	Edad	Cobertura Grasa	Contusiones	Peso máximo
<ul style="list-style-type: none"> •Vaquillas •Novillos 	<ul style="list-style-type: none"> •Dientes de leche sin nivelar •Dientes de leche nivelados •2 dientes permanentes 	<ul style="list-style-type: none"> •Grado 1 •Grado 2 •Grado 3 	<ul style="list-style-type: none"> •Sin contusión •Grado 1 	<ul style="list-style-type: none"> •260 Kg.

Esta actividad la deben realizar empresas de tercera parte debidamente registradas en Senacsa y que cumplan con el requisito de estar acreditadas según la NP ISO IEC 17065.

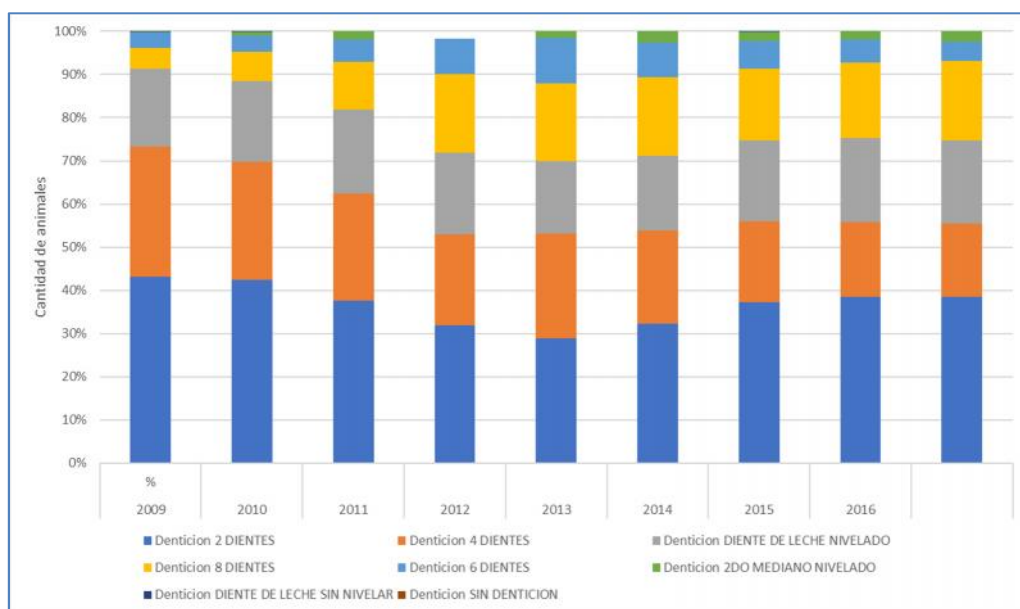
Con respecto a la edad de los animales tipificados (Figura 41 y Figura 42), los valores en dentición son bastante similares, aunque analizando los datos con relación a la edad ideal para entrega del ganado vemos un aumento en la dentición de 2 dientes y los más jóvenes aún. Esto acompaña el aumento de entrega y la eficiencia de la producción ganadera desde este punto de vista. El ganado cada vez se entrega más joven lo cual demuestra el crecimiento empresarial de la ganadería.

Figura 41. Paraguay: Animales tipificados de la faena según dentición del 2009 al 2017 (cabezas)



Fuente Control Union Paraguay.

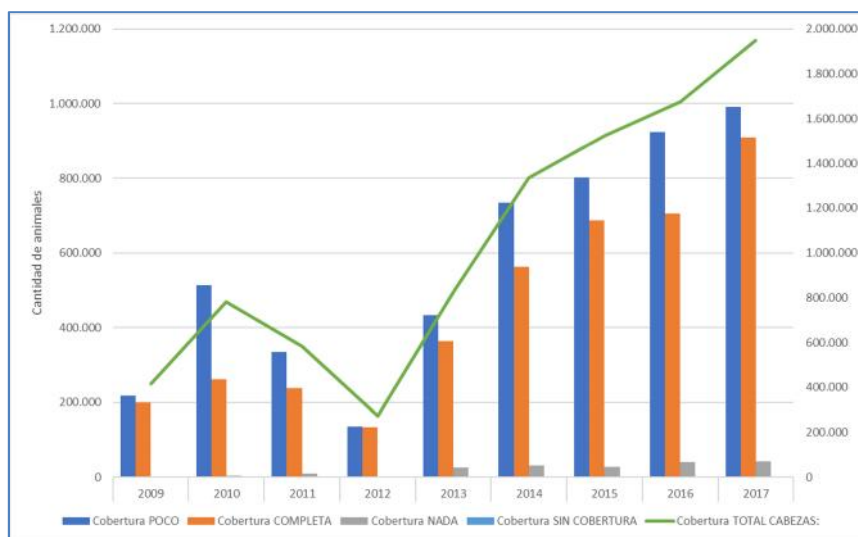
Figura 42. Paraguay: Distribución de animales tipificados de la faena según dentición y año (%)



Fuente Control Union Paraguay.

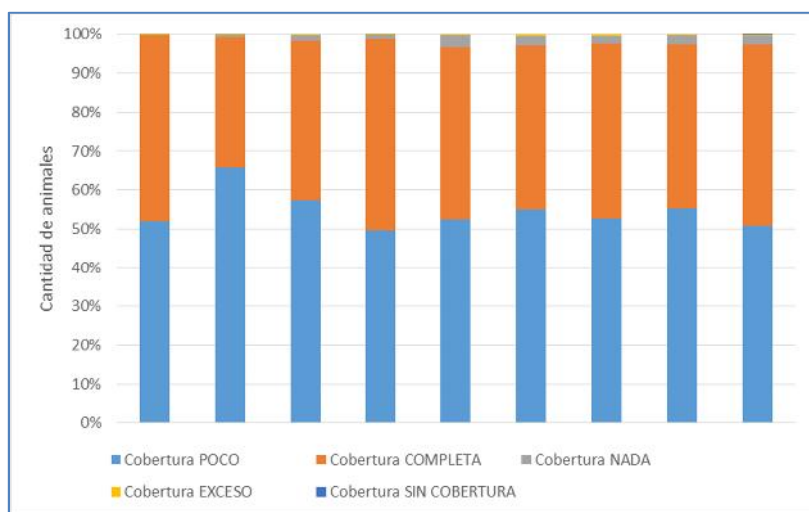
Los datos de la cobertura grasa de las canales tipificadas son presentados en la Figura 43 y la Figura 44. Los valores de cobertura de grasa registrados presentan una tendencia similar en los años estudiados. Sin embargo, llama la atención el aumento de cobertura de 0 grado desde el 2013 en adelante. Esto se da por el aumento del ganado tipificado con relación al total de faena ingresando (85% de la faena) donde son inspeccionados todos aquellos que llegan a los frigoríficos que cuentan con esta certificación, y demuestra un avance en las tipificaciones de los animales incluyendo aquellos que no cumplen muchas veces con los requerimientos de calidad requerida. Además, coincide con el aumento de la entrega de machos enteros, los cuales están expuestos a una categorización de grasa inferior normal por el tipo de ganado. Aun así, los valores no generan preocupación pues están en valores mínimos.

Figura 43. Paraguay: Animales tipificados de la faena según cobertura de grasa y año (cabezas)



Fuente Control Union Paraguay.

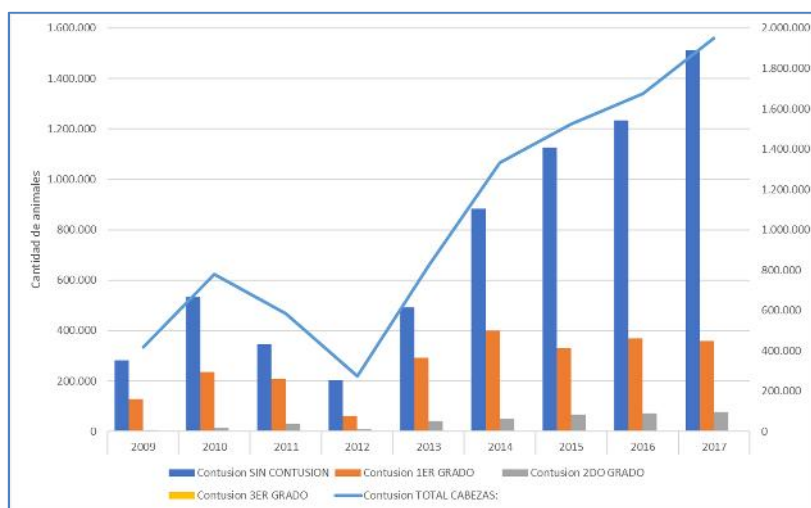
Figura 44. Paraguay: Distribución de animales tipificados de la faena según cobertura de grasa y año (%)



Fuente Control Union Paraguay.

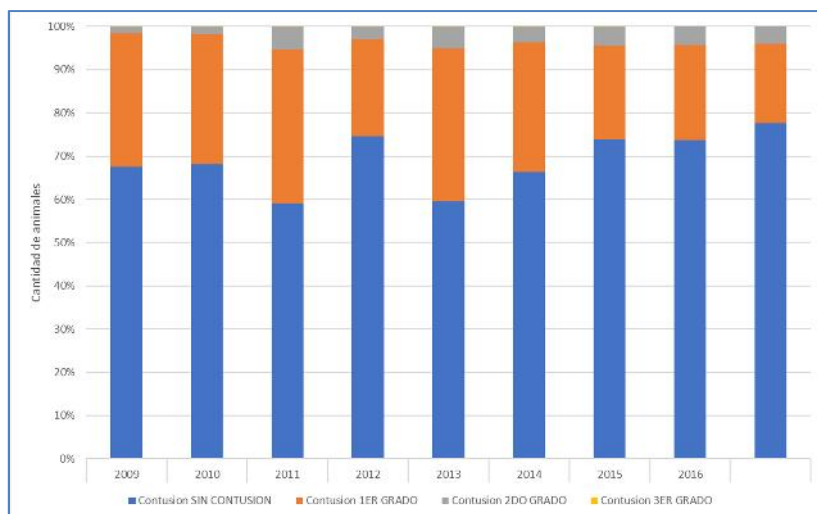
El grado de contusión es el principal dato de las buenas prácticas y bienestar animal, es verificable a simple vista de ahí la facilidad de su detección. La Figura 45 y la Figura 46 presentan los valores y las tendencias presentadas durante los años de estudio. Aunque los grados de contusión para la Norma Chilena actual para determinar la categoría ya no son considerados, en Paraguay se siguen evaluando pues entran dentro de su sistema de tipificación nacional, que se está instalando cada vez más. Aun así, se puede notar que el nivel de contusión de grado 2 se ve bastante estable y permite reconocer que existe posibilidad de mejorar y evitar. El nivel de grado 1 registra una disminución en los últimos 5 años, lo cual es muy bueno, principalmente al tener en cuenta que los animales o sus carcasas evaluados fueron el 85% de las faenas totales. El nivel de grado 3 es mínimo, lo cual denota un nivel adecuado de manejo del bienestar animal en toda la cadena.

Figura 45. Paraguay: Animales tipificados de la faena según grado de contusiones y año (cabezas)



Fuente Control Union Paraguay.

Figura 46. Paraguay: Distribución de animales tipificados de la faena según grado de contusiones y año (%)



Fuente Control Union Paraguay.

7.3 COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN

Paraguay es responsable de casi el 4% de las exportaciones mundiales de carne de bovino, y se posiciona en el octavo lugar entre los diez exportadores principales del mundo. Casi la mitad de las exportaciones son carne congelada sin hueso destinada a mercados menos competitivos, donde los precios y las regulaciones comerciales son más bajos, como Rusia y Egipto.

El sector de la carne de vacuno del Paraguay depende en gran medida de las exportaciones, que normalmente representan más de la mitad de la producción; el sector agropecuario es uno de los componentes más importantes de la economía del país, que aporta aproximadamente el 27% del

Producto Interno Bruto (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2012). El perfil tradicional de la industria de la carne paraguaya ha cambiado de manera gradual y sistemática en los últimos diez años. Durante ese tiempo, la carne paraguaya ha ganado prominencia en el país y la prominencia mundial. La exportación de carne ha aumentado considerablemente en los últimos 16 años, consolidando a este sector entre los que tienen las inversiones más grandes capitalizadas en el país. Sin embargo, en septiembre de 2011, el Servicio Sanitario Paraguayo declaró un nuevo brote de fiebre aftosa en el país y se suspendieron las exportaciones de carne vacuna. Durante 2012, el país reingresó a la mayoría de sus mercados anteriores incluso al mercado chileno, que representa el mayor mercado de carne fresca para Paraguay.

Siguiendo la misma lógica de los canales de abastecimiento, existen claras diferenciaciones entre el canal de distribución de exportación y el de consumo nacional. Los canales de distribución local siguen la lógica más bien tradicional. Los animales son comprados por las plantas faenadoras y carnicerías en las ferias o directamente al productor. Los faenadores y carniceros luego venden, ya sea directamente o a través de un distribuidor, a los supermercados y otros compradores, que a su vez venden al consumidor final. Los animales cuya carne eventualmente será distribuida a los mercados de exportación, normalmente se venden directamente a las plantas frigoríficas, las que a su vez tienen prohibido comprar animales de ferias (Stevens & Koontz, 2012).

7.3.1 MERCADOS EXTERNOS Y VOLÚMENES DE EXPORTACIÓN

Los datos sobre producción de carne y consumo interno difieren según sean las fuentes. Así datos de USDA señalan que en 2015 se exportó el 71,8% de la producción, destinándose el resto al consumo interno o doméstico.

Cuadro 54. Paraguay: Exportaciones totales de carne bovina 2008-2017 (miles de USD y toneladas)

Año	Valor en miles USD (FOB)	Volumen (Tons)
2008	596.464	158.476
2009	553.023	173.377
2010	879.686	201.636
2011	721.303	140.481
2012	755.512	179.172
2013	1.004.657	232.499
2014	1.284.866	277.501
2015	1.121.856	271.766
2016	1.100.653	277.507
2017	1.146.088	269.128

Fuente: Elaborado por los autores

Cuadro 55. Paraguay: Exportación de carne bovina según empresa entre enero 2017 y septiembre de 2018 (USD)

Empresa	2017	Ene-Sep 2018
Frigorífico Concepción SA	300.468.664	197.233.178
JBS Paraguay SA	260.940.759	226.520.305
Frigomerc SA	232.606.420	121.654.452
FriGoChaco	100.682.127	74.365.038
Frigorífico Norte SA	23.737.189	49.311.635
FriGoChorti	105.295.904	91.001.246
Frigorífico Guarani SACI	80.086.965	44.017.088
Neuland	65.523.478	53.860.900
Frigorífico All Food Srl*	2.993.609	1.716.387
Total	1.172.487.456	859.680.228

* *Habilitado para mercados de lista general (excluye a Chile, la UE y Rusia, entre otros)*
Fuente: Ministerio de Industria y Comercio (2018)

Como en los demás países, es el frigorífico el que arma el “mix” de venta de acuerdo con los pedidos que recibe. En cada corte figura el nombre, los datos de la planta procesadora, fechas de faena y producción, categoría, país de destino etc. Los mismos datos figuran en las cajas, que son clasificadas en el área de empaque y distribuidas en cámaras de enfriado o congelado.

En los frigoríficos de exportación, lo usual es una división entre Europa y Chile; en este los cinco cortes de mayor valor (*rump & loin*) se destinan a Europa y los otros 14 a Chile u otros mercados de menor valor (Rusia, Israel, etc.). Ocasionalmente se hacen envíos completos (19 cortes), cuando todo el animal va para el mismo destino. Es importante destacar, que a medida que las empresas crecen, desarrollan sistemas cada vez más complejos para resolver el desafío de la compensación, cuyo objetivo es maximizar el valor de la canal, destinando cada corte al mercado que más paga por él. Cada frigorífico arma su propia estructura de descompensación del animal, y coloca los cortes en distintos mercados. Por ejemplo, mercados como Rusia se llevan todos los cortes. Los cortes finos o nobles tienen como destino prioritario Europa. Algunos países como Israel buscan una compensación de delantero. Existen mercados como China que se abastecen con cortes de segunda, que son difíciles de colocar en otros mercados, como el brazuelo o el garrón. Existen otros cortes que no son requeridos por mercados internacionales, generalmente los que incluyen hueso como el costillar, los que son destinados a mercado local.

Hoy una buena (y simple) opción para un frigorífico paraguayo es destinar el cuarto trasero a Chile, el cuarto delantero a Israel y las costillas (muy demandadas por el consumidor paraguayo) y los cortes con hueso al mercado interno. A medida que las empresas crecen, adoptarán programas de optimización, que busquen optimizar la adquisición, procesamiento y distribución de

los cortes, de manera de maximizar sus márgenes por kg producido (tal como ya lo están haciendo en sus operaciones globales Marfrig y JBS). En síntesis, mientras más mercados más posibilidad de ubicar y mejorar la compensación de la canal.

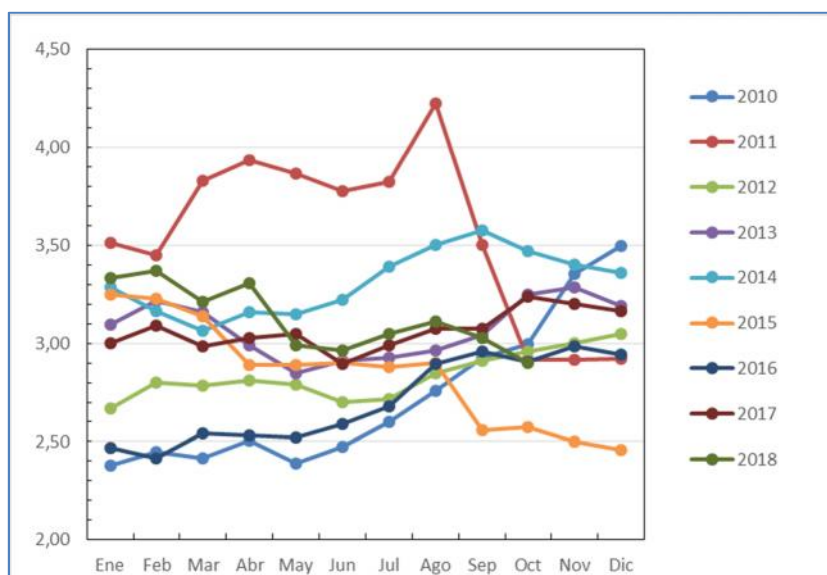
Cuadro 56. Paraguay: Exportación de carne bovina según destino y año (ton)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Chile	46.555	67.069	84.226	47.638	63	21.536	50.590	68.975	82.348	98.403
Rusia	76.363	48.661	70.001	51.456	125.171	132.496	130.636	102.865	82.709	68.309
Brasil	4.008	5.001	6.457	7.751	22.430	21.985	36.223	26.761	30.824	21.119
Otros	6.181	14.487	13.843	8.046	5.291	4.599	6.692	16.613	16.352	14.516
Vietnam	2.160	6.154	3.083	1.193	659	1.844	1.855	10.380	22.220	12.849
Israel	5.083	3.958	5.062	7.022	6.211	15.872	14.495	14.780	17.332	11.566
Irán	0	0	618	0	0	0	0	0	195	10.386
Taiwán	267	442	520	219	0	0	1.797	1.478	2.871	7.618
Egipto	491	5.689	0	0	0	0	0	0	3.552	6.101
Kuwait	239	754	551	88	288	4.344	4.870	8.511	4.956	5.300
Hong Kong	139	420	38	1.214	5.278	13.395	19.771	7.321	2.396	3.658
Irak	0	0	0	0	0	0	504	5.159	4.845	3.360
Líbano	835	1.719	842	668	1.541	1.867	1.783	3.167	4.046	3.020
Angola	9.620	4.604	5.809	4.619	7.451	5.424	5.425	2.416	1.081	1.775
Kazajstán	0	0	192	928	2.767	2.174	2.804	3.286	1.248	1.148
Georgia	0	97	0	0	1.811	6.963	55	55	531	0
Venezuela	6.534	14.324	10.393	9.639	212	0	0	0	0	0
Total	158.476	173.377	201.636	140.481	179.172	232.499	277.501	271.766	277.507	269.128

7.3.2 PRECIOS DE EXPORTACIÓN

El precio del ganado al gancho es muy variable y depende de los mercados a los cuales serán enviadas sus carnes, los precios en dólares de los últimos 8 años son presentados en la Figura 47. Se puede notar que en el 2010 en el mes de enero tuvo el menor valor registrado incrementándose a partir de junio del mismo año, siguiendo su ascenso en el año 2011, donde llega al precio máximo pagado por kg al gancho de 4,2 USD/kg de carcasa. Esta tendencia tuvo su caída abrupta debido al brote de fiebre aftosa detectado en septiembre del año 2011, debido al cierre de mercados como Chile y Comunidad Europea, que pagan los mejores precios por el producto. Los años 2012 y 2013 presentaron precios estables, caracterizado por valores medios con la venta masiva de carne a Rusia, mercado no muy exigente. En el 2014 se reabre el mercado chileno, y esto da un empuje al precio del ganado, llegando a valores altos, pero ya no alcanzaron a los obtenidos en el 2011, previo al brote de aftosa. En 2015 se observa un decrecimiento en el precio, principalmente en los meses de agosto a diciembre, que coinciden con el aumento de la cotización del dólar de 5.071 Gs/USD a 5.866 en diciembre del mismo año. Los años 2016, 2017 presentaron precios estables.

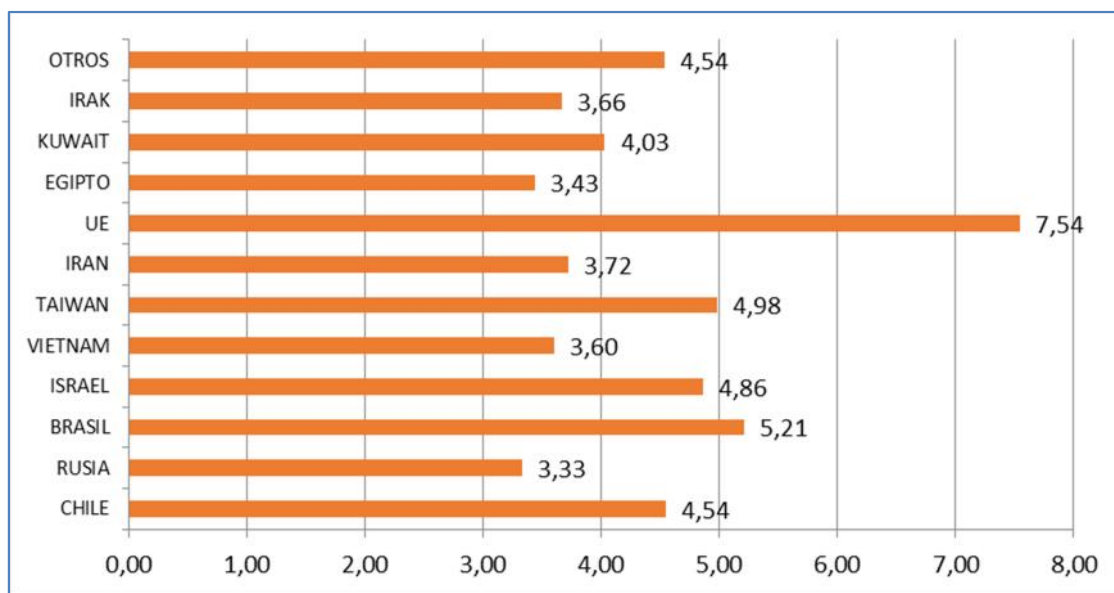
Figura 47. Paraguay: Evolución de precios al gancho del ganado bovino según mes y año (USD/kg)



Fuente: Asociación Rural del Paraguay

En relación al precio por kilo, el mejor precio pago por la carne paraguaya por kilo exportado es el de la UE a través de la cuota Hilton seguido por el de Brasil que lleva cortes de mayor valor como la tapa de cuadril convirtiéndose en un mercado Premium a nivel sudamericano para la carne paraguaya (Figura 48).

Figura 48. Paraguay: Precio promedio de la carne bovina exportada según mercado en 2017 (USD/kg)



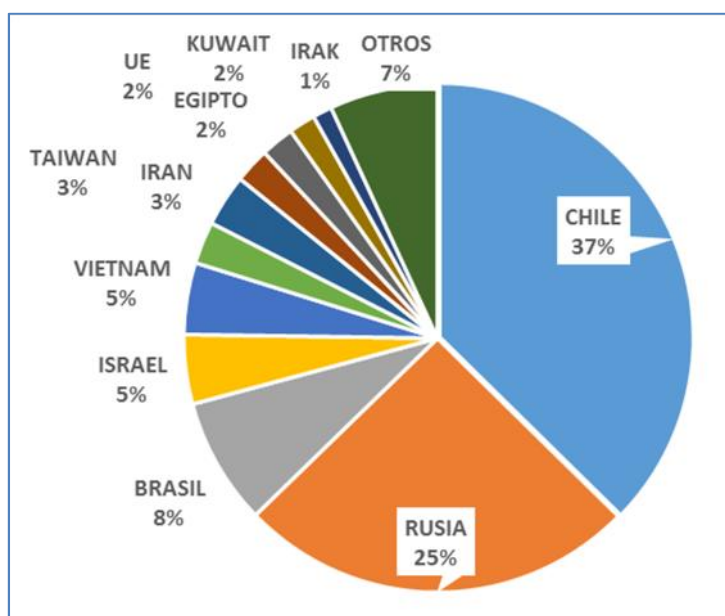
Fuente: Banco Central del Paraguay (2018)

El precio pagado por la UE es un 44% superior con relación al segundo mejor precio (Brasil) estableciendo un precio de 7,54 USD/kg vs 5,21 USD/kg. Los dos mercados emergentes de Israel y Taiwán pagan precios similares y se ubican en una escala intermedia ligeramente por debajo de los precios pagados por Brasil. Al observar la relación de precios Rusia destaca por los menores precios promedios comparativos, no obstante, la seguridad que el mismo ofrece ante eventos coyunturales lo convierte en un mercado muy interesante y estratégico para la carne paraguaya.

7.3.3 DESTINOS DE EXPORTACIÓN

Los principales mercados de la carne bovina paraguaya (Figura 49) en la actualidad son Chile (37%) y Rusia (25%), no obstante, la participación relativa del mercado chileno se ha visto disminuida con la incursión en nuevos mercados a partir del brote de aftosa en el 2012 como se puede observar en la Figura 50 que explora la evolución comparativa año a año de los mercados compradores del Paraguay.

Figura 49. Paraguay: Distribución porcentual de los envíos de carne bovina paraguaya a los principales destinos

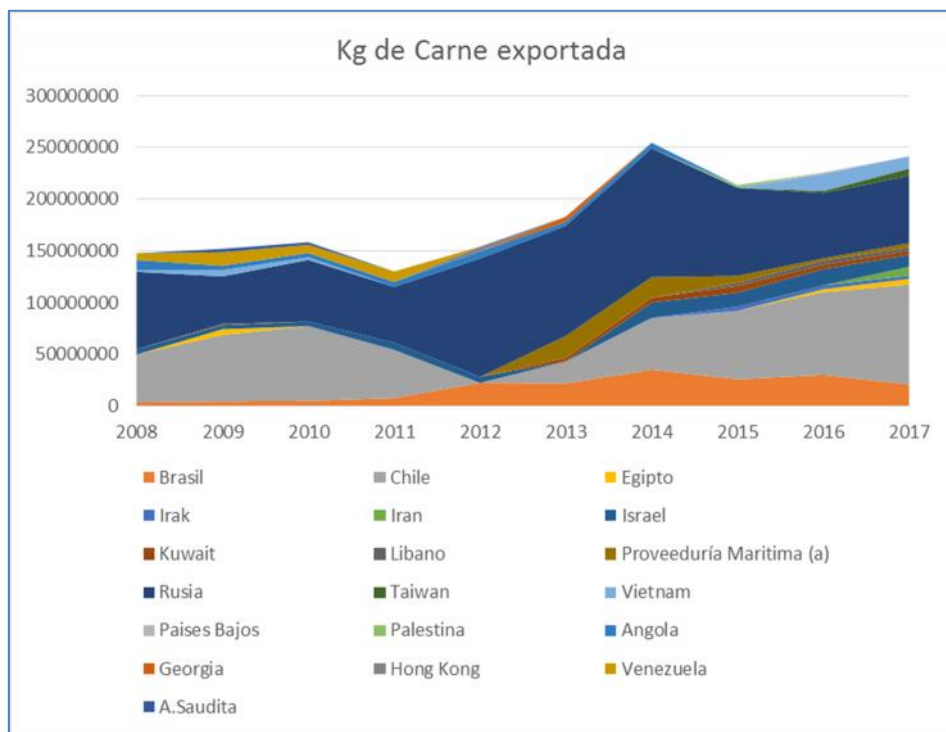


Fuente: Senacsa, 2017

De acuerdo con lo observado en la Figura 50, la máxima participación relativa de Rusia fue en el año 2012, donde fue el principal comprador de carne paraguaya, amortiguando la salida de Chile del mercado (por el brote de aftosa), y permitiendo que el impacto no fuera grande en términos de volumen exportado. Posteriormente, la participación de Rusia ha ido cayendo en términos relativos hasta llegar a sus menores niveles en el 2016 y 2017. A partir del 2015 Chile retoma los niveles de demanda pre aftosa e incluso se observa una tendencia al alza, a partir del 2017 se

debe analizar la actual coyuntura de precios y particularidades de mercado tanto de Brasil y Argentina para reinterpretar a futuro cual será el comportamiento de la carne paraguaya con relación al mercado chileno.

Figura 50. Paraguay: Variación anual de la participación en volumen de compra de carne bovina según país



Fuente: Senacsa, 2017

Cuadro 57. Paraguay: Valor de las exportaciones paraguayas de carne bovina según destino y año (miles de USD)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Angola	31.145	14.442	20.103	19.004	34.114	25.529	26.038	11.822	5.100	8.536
Brasil	18.649	20.457	34.669	43.321	104.574	110.316	200.741	124.198	134.338	109.789
Chile	214.795	243.185	438.477	285.402	391	122.277	274.617	332.188	359.926	446.742
Egipto	1.803	16.297	0	0	0	0	0	0	12.425	21.031
Georgia	0	156	0	0	6.696	24.322	382	242	2.668	0
Hong Kong	372	1.182	138	5.104	21.141	58.820	88.525	26.316	9.485	14.194
Irak	0	0	0	0	0	0	2.404	20.419	15.888	12.327
Irán	0	0	2.627	0	0	0	0	0	673	43.535
Israel	23.475	14.398	26.200	44.803	32.568	83.713	74.833	81.753	83.640	56.085
Kazajstán	0	0	545	3.168	10.742	9.856	13.245	12.536	4.510	4.048
Kuwait	510	1.661	1.332	402	840	14.709	18.991	41.350	13.806	21.591
Libano	3.338	5.631	3.281	3.042	7.242	8.756	9.582	15.004	18.230	14.893
Rusia	245.961	117.460	220.907	209.562	509.368	519.665	531.988	336.443	263.566	225.277
Taiwán	1.733	1.232	1.608	1.009	0	0	8.325	6.108	12.285	37.808
Venezuela	25.759	49.225	49.377	39.703	1.520	0	0	0	0	0
Vietnam	6.409	17.079	9.233	4.826	2.669	7.590	7.539	35.921	81.686	46.537
Otros	22.517	50.617	71.189	61.958	23.648	19.105	27.655	77.556	82.425	83.699

Fuente: Elaborado por los autores.

7.3.4 CANALES DE EXPORTACIÓN

Al evaluar los mercados de manera global se observa la incidencia en la determinación de precios y facilidad de acuerdos comerciales relacionados al mercado de carne vacuna en relación con los riesgos sanitarios de enfermedades como la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) y Fiebre Aftosa (FA). En el Cuadro 58 se observa los brotes declarados tanto de EEB y FA en los principales países exportadores relacionados al comercio de carne vacuna hasta el 2012 momento en que se declara FA en el Paraguay.

Cuadro 58. Paraguay: Eventos epidemiológicos hasta la aparición del brote de fiebre aftosa

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	--	FA	FA	--	--	--	FA	--	--	--	--	--	--
Australia	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Brazil	FA	FA	--	--	FA	FA	--	--	--	--	--	--	EEB
Canadá	--	--	--	EEB	EEB	EEB	--	--	--	--	--	--	--
EUA	--	--	--	EEB	EEB	EEB	--	--	--	--	--	--	EEB
India	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
México	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nueva Zelanda	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Paraguay	--	--	FA	FA	--	--	--	--	--	--	--	FA	FA
UE	FA/EEB	FA/EEB	EEB	EEB	EEB	EEB	--	FA	--	EEB	EEB	EEB	--
Uruguay	FA	FA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FA Fiebre aftosa; EEB Encefalopatía espongiforme bovina

Fuente: Elaborado con datos OIE.

En el Cuadro 59 se presentan los sistemas de trazabilidad implementados en los principales países productores de carne bovina a nivel mundial, pudiendo ser la implementación o no y la obligatoriedad o no un elemento de negociación para lograr mejores precios en los mercados mundiales.

Cuadro 59. Paraguay: Sistemas Trazabilidad en las exportaciones de Carnes en principales mercados exportadores de Carne bovina del 2000 al 2016.

País	Sistema de Trazabilidad
EUA	Obligatorio para exportación
Brasil	Obligatorio para exportación
India	Cualquier Sistema aplicable
Australia	Obligatorio para todo el ganado
Nueva Zelanda	Obligatorio para todo el ganado
Uruguay	Obligatorio para todo el ganado
Canadá	Obligatorio para todos los animales
Paraguay	Obligatorio y para exportación
Unión Europea	Obligatorio para todo el ganado
Argentina	Obligatorio para todo el ganado
México	Obligatorio para exportación

Fuente: USDA, FSIS, *Export Requirements for Meat and Poultry Products* (2013)

El estatus sanitario del país en relación con enfermedades como EEB y FA tienen un impacto considerable en los precios de exportación de la carne vacuna. Los eventos epidemiológicos también mostraron un efecto depresor en los precios a nivel mundial y en los precios a nivel país. Analizado esto en un contexto global, el uso de sistemas de trazabilidad obligatorios agrega un valor superior a los precios de exportación de carne vacuna.

Los países exportadores como Australia, Uruguay y Nueva Zelanda, que tienen mejor estatus sanitario, programas de vigilancia de fiebre aftosa y EEB eficientes, trazabilidad obligatoria y un sistema de auditoría muy estricto (promovido principalmente por la cooperación de la industria y el gobierno) tienen acceso a mejores mercados y por ende mejores precios generales de comercialización, como Japón y Corea del Sur. Esto significa que Paraguay puede quedar relegado de acceder a mejores mercados al no incorporar sistemas de trazabilidad en el mediano y largo plazo.

Aunque los últimos brotes de fiebre aftosa en Paraguay (2012) provocaron el despertar de la industria de la carne debido a las pérdidas económicas, y alentaron al servicio sanitario gubernamental a una cooperación más eficiente con la industria para recuperar el estatus libre del país lo antes posible; lo cual ha permitido a posteriori abrir y diversificar el mercado de la carne paraguaya, todavía existen numerosos aspectos que deben alcanzarse para lograr competitividad a nivel mundial. Paraguay tiene un sistema de trazabilidad aún incipiente y esto coloca a las exportaciones de carne paraguaya en mercados menos estrictos y valiosos.

Paraguay cuenta con un sistema que diferencia la documentación requerida de acuerdo al mercado de destino. Así el abastecimiento del mercado local, que en parte se realiza a través de las llamadas ferias de consumo, tiene sólo tres exigencias (habilitación del transporte, guía de traslado y certificado sanitario). Para el mercado chileno se exige, además, el certificado de inspección oficial (COIBFE) y una cinta de seguridad. A ello se suma la trazabilidad individual si se desea abastecer el mercado europeo. La documentación requerida por mercado de destino se presenta en el Cuadro 60.

Cuadro 60. Paraguay: Documentación requerida para los animales y los productos según mercado de destino

Exigencias para	Documento	Descripción
Mercados internos y otros mercados	1) Transporte con habilitación Senacsa	Certificado de lavado y desinfección
	1 + 2) Guía de traslado	Documento fiscal que demuestra la propiedad del ganado
	1 + 2 + 3) COTA (Certificado Oficial de Tránsito de Animales)	Documento sanitario emitido por SIGOR (Sistema Informático de Gestión de Oficinas Regionales) de Senacsa
Chile	1 + 2 + 3 + 4) COIBFE (Certificado Oficial de Inspección de Bovinos para Frigoríficos de Exportación) + Precinta de seguridad inviolable	Emitido por un Veterinario Privado Autorizado (VPA)
Mercados que exigen trazabilidad	1 + 2 + 3 + 4 + 5) DCRS (Declaración de Cumplimiento de la Reglamentación del SITRAP o Sistema de Trazabilidad del Paraguay)	Emitido por el propietario o el Médico Veterinario Particular (MVP)

Fuente: Circular 13/2015. Oficina de registro de Establecimientos Ganaderos para Exportación. Sistema de Trazabilidad del Paraguay.

El 85% de la faena en las plantas habilitadas para exportación se ha tipificado de acuerdo con la norma chilena. Estas certificaciones las realiza casi exclusivamente la multinacional Control Union Certifications (oficina en Paraguay).

7.3.5 ANÁLISIS DE PRECIOS

Paraguay es el país del Mercosur que recibe los precios más bajos, tanto así que sólo en forma excepcional sus envíos superan la barrera de los USD 6/kg (Cuadro 61). Si bien el brote de fiebre aftosa de 2011 afectó las exportaciones (cayeron en 30%) su impacto en el precio fue menor, ya que se limitó al cese de las exportaciones a Chile y la UE. La gravedad de esto último no tiene que ver con el volumen exportado (incipientes 2.000 ton), sino con los buenos precios que estaban posicionando, superando incluso los 12 USD/kg. Respecto a los mercados de destino, cuatro son los que adquieren poco más del 80% de la carne paraguaya (Cuadro 62). Por un lado, Rusia, que paga los precios más bajos y por otro Chile, Brasil e Israel que pagan mejores precios. Estos últimos incluso pagan mejor que Chile, aunque importan mucho menos. Israel sólo compra cuartos delanteros, lo que deja un excedente de cortes traseros muy apetecidos por nuestro país, y Brasil importa principalmente picaña (punta de ganso o tapa de cuadril), que es un corte de gran valor para el mercado interno. De esta forma Paraguay manda a Chile casi todo el resto (19 cortes), y se quedan con el costillar (asado), el vacío (tapabarriga) y la malaya para consumo interno.

Cuadro 61. Paraguay: Exportaciones de carne bovina según rango de precio (USD/kg) y años (t y %)

Rango	Toneladas			Porcentaje anual		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Menor que 2	885	1.360	692	0,33%	0,49%	0,26%
2 a 4,99	3.356	15.311	10.034	1,23%	5,52%	3,73%
3,00 a 4,99	135.857	121.459	98.932	49,99%	43,77%	36,76%
4,00 a 4,99	110.782	128.574	130.840	40,76%	46,33%	48,62%
5,00 a 5,99	18.307	6.323	21.649	6,74%	2,28%	8,04%
6,00 a 6,99	288	464	2.262	0,11%	0,17%	0,84%
7,00 a 7,99	311	765	1.051	0,11%	0,28%	0,39%
8,00 a 8,99	816	68	1.507	0,30%	0,02%	0,56%
9,00 a 9,99	754	2.235	2.153	0,28%	0,81%	0,80%
10,00 a 10,99	394	879	7	0,14%	0,32%	0,00%
11,00 a 11,99	16	68		0,01%	0,02%	
12,00 a 12,99			2			0,00%
13,00 a 13,99						
14,00 a 14,99						
15 o más						
Total	271.766	277.507	269.128			

Fuente: Elaborado por los autores con datos del Banco Central del Paraguay

Cuadro 62. Paraguay: Exportaciones de carne bovina entre 2008 y 2017 según rango de precio (USD/kg) para los principales mercados de destino (%)

Rango precio	Rusia	Chile	Brasil	Israel	Otro	Total
<2	+			15,66%	2,64%	1,26%
2 a 2,99	5,49%	3,33%		+	10,42%	5,21%
3 a 3,99	59,86%	12,45%	2,17%	3,90%	40,00%	36,08%
4 a 4,99	34,60%	49,28%	49,98%	33,52%	33,50%	39,43%
5 a 5,99	0,05%	26,80%	47,49%	39,99%	6,92%	14,23%
6 a 6,99		8,13%	0,36%	6,93%	1,59%	2,79%
7 a 7,99					1,06%	0,21%
8 a 8,99					1,05%	0,21%
9 a 9,99					1,55%	0,31%
10 a 10,99					0,64%	0,13%
11 a 11,99					0,04%	0,01%
12 a 12,99					0,59%	0,12%
13 a 13,99						
14 a 14,99					+	+
15 o más					+	+
Volumen (t)	888.667	567.402	182.559	101.382	441.533	2.181.543
Volumen (%)	40,74%	26,01%	8,37%	4,65%	20,24%	

+ Valor inferior a 0,005%

Fuente: Elaborado por los autores con datos del Banco Central del Paraguay

8.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

8.1.1 ANTECEDENTES DE LA CADENA PRODUCTIVA

La industria de la carne en Uruguay es de larga data. Ya en 1852 se realiza el primer censo ganadero que dio como resultado una existencia de 1.900.000 vacunos, 800.000 lanares y 1.500.000 yeguarizos. En 1902 se establece la *primera planta frigorífica* (La Frigorífica Uruguay) y en 1928 mediante la Ley 8.282 se funda el *Ente Autónomo Frigorífico Nacional*, quien tuvo el monopolio del abasto de carne de Montevideo hasta 1978. En 1967, Uruguay tenía dos organismos vinculados a la carne; el *INAC* (Instituto Nacional de Carnes) dirigido básicamente a la exportación y la *CADA* (Comisión de Administración del Abasto) al mercado interno. En 1984 se integran ambos organismos en un nuevo *INAC* (persona pública no estatal) que trabaja técnicamente con injerencia política en lo concerniente a la carne de consumo interno, la exportación y la producción, o sea en abasto y exportación. Hoy en día produce unas 550 mil toneladas al año, de la cuales 370 mil se exportan a más de 100 países y representan el 25% de las exportaciones de bienes del Uruguay. Los 180 mil kg para consumo interno lo transforman en el mayor consumidor de carne por persona en el mundo (61 kg/hab/año).

En Uruguay la producción ganadera de carne es natural, a campo, sin uso de hormonas, antibióticos y proteínas de origen animal, todo lo cual es certificado oficialmente, garantizando seguridad alimentaria con un producto de calidad e inocuo para el consumidor. El uso de hormonas está prohibido desde 1962, el uso de proteínas animales está prohibido desde 1996, y el país tiene un estatus de riesgo insignificante de EEB (OIE act. Mayo, 2009) y libre de fiebre aftosa, con vacunación (OIE act. Mayo, 2009).

Los sistemas ganaderos mixtos de bovinos con ovinos ocupan el 80 % del territorio nacional, siendo las razas predominantes las británicas, como Hereford y Angus, que representan el 80 % de la masa total. También se pueden encontrar las continentales y cruza (Charolais y Limousin) y las razas índicas y cruza (Braford y Brangus).

En la etapa de cría, los sistemas productivos se caracterizan por utilizar pasturas (praderas) naturales, mientras que el ganado de engorde se ubica en campos mejorados (praderas artificiales y verdes de invierno), y, se puede utilizar, según requerimientos, suplementación de concentrados.

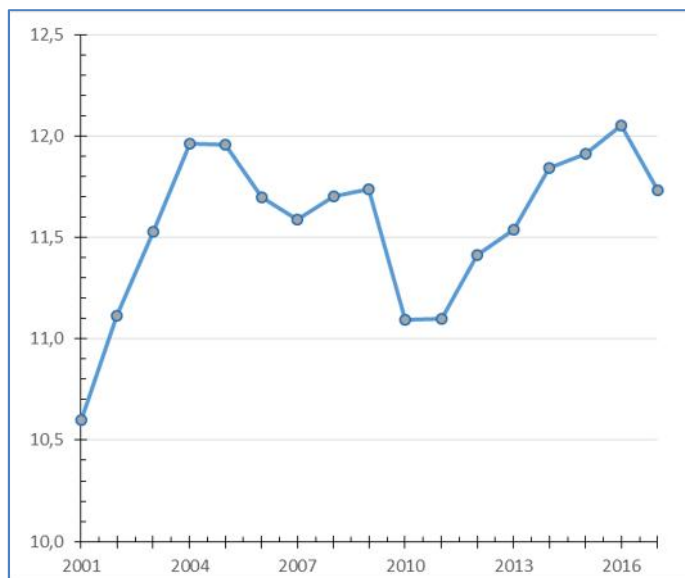
Actualmente, Uruguay produce cerca de 500 mil toneladas al año, aproximadamente, de la cuales más de 300 mil se exportan a más de 80 mercados y representan el 25% de las exportaciones de bienes del Uruguay. Las 200 mil toneladas para consumo interno lo transforman en el mayor consumidor de carne por persona en el mundo (60 kg/hab/año).

²³ Escrito con los valiosos aportes de Jorge Bonino

8.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GANADO: EXISTENCIAS

Las existencias de bovinos entre los años 2007 a 2017 se han mantenido estables en torno a los 11 y 12 millones de cabezas (Figura 51).

Figura 51. Uruguay: Existencias bovinas según año (millones de cabezas)



Fuente: MGAP-DICOSE

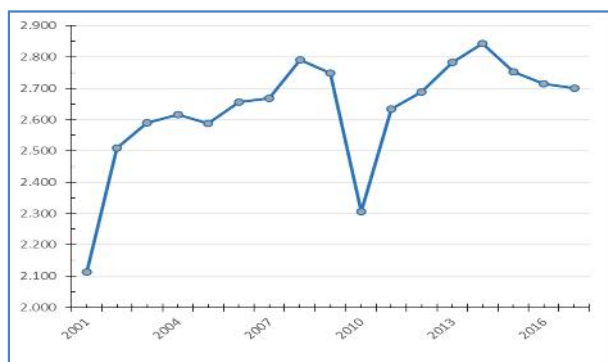
En el período considerado, no se han observado variaciones importantes en alguna de las categorías (Cuadro 63). En una perspectiva histórica, el cambio más importante fue la intensificación de la producción desde fines de los años 80, con el aumento del uso de pasturas mejoradas y suplementación (heno, ensilaje, granos, etc.), que mejoraron la eficiencia productiva (ganancia diaria) y en especial la edad de extracción. Un factor que ha tenido un importante efecto sobre las existencias de ganado son las exportaciones de ganado en pie. Estas presentaron un fuerte crecimiento entre 2005 y 2009 (300 mil cabezas) lo que se refleja primero en una reducción del rebaño de vacas (2009) y luego de terneros (2010). El 2012 y 2013 las exportaciones caen fuertemente, resultado de cambios en políticas arancelarias y subsidiarias de Turquía, generando primero un aumento del número de vientres y luego de terneros y terneras. El último lustro las exportaciones han fluctuado entre 200 y 300 mil cabezas, reduciéndose las fluctuaciones abruptas en las existencias (Figura 52). Según la Dirección de Estudios Agroeconómicos (DEA) de la Asociación Rural del Uruguay (ARU) el aumento de 6% de las existencias entre 2010 y 2017 y muy en especial de las casi 300 mil vacas no es más que el reflejo de la motivación del criador a producir más terneros por el atractivo precio del mismo.

Cuadro 63. Uruguay: Existencias de ganado bovino según categoría y año (miles de cabezas)

Año	Vacas de cría	Vacas de invernada	Vaquillonas de más 2 años	Vaquillonas de 1 a 2 años	Novillos de 1 a 2 años	Novillos de 2 a 3 años	Novillos de más de 3 años	Terneros / terneras	Toros	Total
2001	3.808	470	468	1.044	1.021	839	680	2.113	155	10.598
2002	4.101	450	420	1.001	966	844	659	2.510	164	11.115
2003	4.086	514	429	1.168	1.119	821	628	2.591	171	11.528
2004	4.132	473	559	1.283	1.213	911	597	2.616	177	11.962
2005	4.145	431	615	1.255	1.198	970	576	2.587	179	11.958
2006	4.041	441	583	1.213	1.171	891	531	2.656	172	11.699
2007	4.119	387	525	1.214	1.164	843	499	2.668	170	11.590
2008	4.152	369	526	1.224	1.158	849	468	2.790	167	11.703
2009	3.894	484	590	1.271	1.215	856	515	2.748	163	11.736
2010	3.874	362	577	1.233	1.179	897	509	2.307	155	11.092
2011	3.960	384	555	1.051	945	871	541	2.634	159	11.101
2012	4.099	372	486	1.174	1.136	747	546	2.689	163	11.411
2013	4.217	338	492	1.186	1.120	789	445	2.784	165	11.536
2014	4.262	408	494	1.219	1.170	798	478	2.844	171	11.844
2015	4.248	432	527	1.270	1.174	821	515	2.753	172	11.912
2016	4.233	493	571	1.299	1.100	889	577	2.714	175	12.051
2017	4.292	451	518	1.254	987	788	568	2.701	174	11.732

Fuente: MGAP, DICOSE

Figura 52. Uruguay: Evolución de las existencias de terneros y terneras según año (miles de cabezas)



Fuente: MGAP-DICOSE

De acuerdo al censo de 2011, la superficie dedicada a la ganadería es de 13,4 millones de hectáreas que representa 81.9% del área agropecuaria. Mostrando una sostenida disminución a lo largo de las dos últimas décadas, con un máximo descenso de 1.1 millones hectáreas en el último período, debido al incremento de la forestación y la agricultura de secano. Sumando todas las formas de campos mejorados (fertilizados y en cobertura, praderas plurianuales y cultivos forrajeros anuales), se estiman 2,2 millones de hectáreas, equivalente a un 13,4% del territorio. Dentro de los campos mejorados los cultivos forrajeros anuales muestran una tendencia a aumentar, llegando a las 592 mil hectáreas, un 4.4% del suelo dedicado a ganadería.

De acuerdo al Censo General Agropecuario de 2011, hay casi 37.000 explotaciones con un promedio de 293 cabezas y una carga de 0,72 cabezas por ha (*Cuadro 64*). Sin embargo, y al igual que en la mayoría de los países sudamericanos, hay una fuerte concentración del rebaño, estando más del 50% de las cabezas en manos de poco menos del 7% de las explotaciones.

Cuadro 64. Uruguay: Caracterización de la ganadería bovina según tamaño del rebaño y recursos productivos

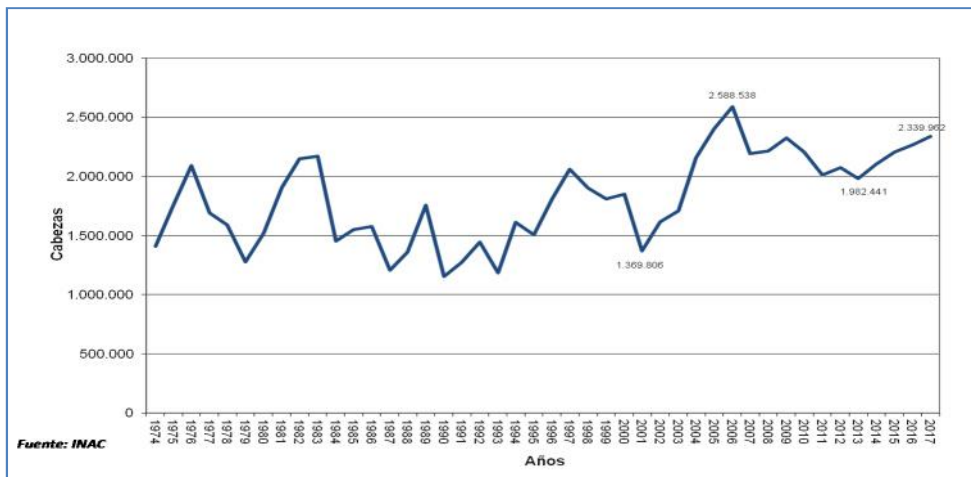
Tamaño del rebaño	Explotaciones con bovinos	Superficie explotada (ha)	Existencias (cabezas)			
			Total (cabezas)	Porcentual	Por explotación	Carga animal (cab/ha)
Menos de 20	8.317	262.849	74.044	0,7	9	0,28
De 20 a 100	12.036	1.096.039	612.390	5,7	51	0,56
De 101 a 200	5.055	1.116.143	727.477	6,8	144	0,65
De 201 a 500	5.726	2.697.962	1.851.672	17,2	323	0,69
De 501 a 1.000	3.037	2.949.558	2.142.817	20,0	706	0,73
De 1.001 a 2.000	1.665	3.042.780	2.304.567	21,5	1.384	0,76
Más de 2.000	860	3.670.182	3.027.261	28,2	3.520	0,82
Total	36.696	14.835.513	10.740.228	100,0	293	0,72

Fuente: MGAP-DICOSE

8.1.3 OFERTA PARA FAENA

Si bien en los últimos 40 años la faena bovina ha fluctuado entre los 1,2 y 2,5 millones de cabezas al año, durante la última década ella ha presentado menores variaciones, oscilando entre 2,0 y 2,5 millones de cabezas (Figura 53).

Figura 53. Uruguay: Faena de bovinos según año (cabezas)



Fuente: MGAP-DICOSE

En su esfuerzo de estandarizar y transparentar información productiva y de mercado, INAC desarrolló un sistema estandarizado para clasificar el ganado para faena y luego las canales. Si bien el *Sistema de Clasificación y Tipificación* (actualizado por resolución 65/97 del 14 de abril de 1997) evalúa la calidad de las canales, y por lo tanto se aplica ya realizada la faena (peso canal caliente o segunda balanza en la terminología uruguaya), en la práctica implica clasificar los animales en función de edad (dentición y sexo) y tipificar las canales en función de su conformación y terminación. Se entiende por conformación a la relación entre masas musculares y el esqueleto, mientras que terminación es la evaluación de la cantidad y distribución de grasa subcutánea y de cobertura. El resultado de esta evaluación no sólo es de interés para los compradores, sino también brinda información sobre la calidad de los animales y sus canales al productor.

Respecto a la clasificación (edad y sexo), el sistema reconoce diez categorías que se usan para capturar la información desde las plantas faenadoras. Las categorías son:

- **Novillito:** Machos con dientes de leche, que proporcionan una carcasa caliente de al menos 170 kilos de peso mínimo.
- **Ternero:** Novillitos cuyas canales NO merecen los tipos I, N, A, C o cuyo grado de terminación fuese 0.
- **Novillo joven 2 a 4 dientes:** Bovinos machos castrados o enteros con 2 o 4 dientes definitivos
- **Novillo 6 dientes:** Bovinos machos castrados o enteros con 6 dientes definitivos
- **Novillo:** Bovinos machos castrados o enteros con boca llena
- **Vaquillona de 0, 2 o 4 dientes:** Hembras con dientes de leche y una carcasa caliente de al menos 150 kg o con 2 o 4 dientes definitivos.
- **Vaca (6 dientes):** Hembra con seis o más dientes
- **Ternero:** Machos (enteros o castrados) o hembras con dientes de leche, con menos de 150 kg la canal y que no puedan incluirse en "Novillito" ni "Vaquillona".

- **Toro:** Machos enteros o castrados (bueyes) con presencia de caracteres sexuales secundarios y dientes incisivos permanentes.

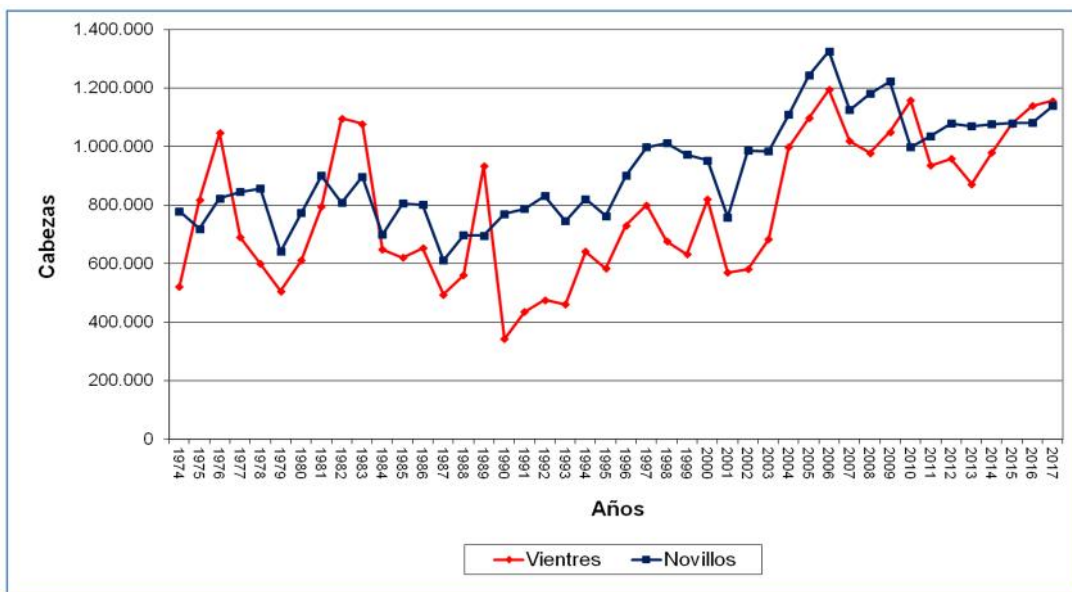
La distribución por categorías concentra el 97 % en novillos y vientres (Cuadro 65 y Figura 54). A modo de ejemplo, el primer semestre el 2018, 49,7 % de la faena fueron novillos y 47,9 % hembras.

Cuadro 65. Uruguay: Faena anual de bovinos según categoría (miles de cabezas)

Año	Total	Vaca 8 dientes	Vaca 6 dientes	Vaquillonas	Novillo 8 dientes	Novillo 6 dientes	Novillo 4 dientes	Novillito	Toros	Terneros
2002	1.642	603,1			995,3				25,0	18,4
2003	1.732	694,4			993,5				29,6	14,1
2004	2.140	990,7			1.101,9				35,0	12,3
2005	2.393	1.102,3			1.230,2				41,2	19,1
2006	2.589	1.195,2			1.325,1				41,6	26,7
2007	2.192	1.019,2			1.124,7				34,5	13,9
2008	2.213	700,4	64,6	213,0	320,1	257,1	546,6	57,3	700,4	64,6
2009	2.326	910,8	64,7	247,3	303,0	218,4	475,8	52,9	910,8	64,7
2010	2.204	849,1	60,6	247,8	337,2	195,5	427,9	36,7	849,1	60,6
2011	2.011	669,5	56,7	209,0	361,2	214,7	414,0	46,0	669,5	56,7
2012	2.079	690,6	69,8	199,1	367,4	213,2	429,6	68,7	690,6	69,8
2013	1.982	635,4	53,3	183,2	359,3	184,1	461,3	64,6	635,4	53,3
2014	2.104	724,9	67,3	186,8	324,0	243,2	456,7	53,1	724,9	67,3
2015	2.204	773,7	68,4	235,4	344,7	228,3	449,2	58,1	773,7	68,4
2016	2.267	822,2	64,0	252,6	342,0	245,8	427,9	65,5	822,2	64,0
2017	2.340	809,3	62,4	284,8	382,6	249,3	429,5	77,7	809,3	62,4

Fuente: INAC

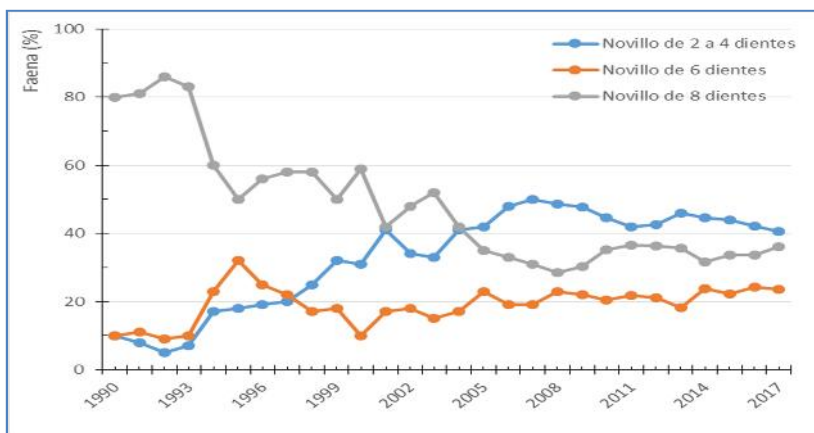
Figura 54. Uruguay: Faena de novillos y vientres según año (cabezas)



Fuente: INAC

La mejora en los procesos de producción de fines de los 80 e inicios de los 90 tuvieron importantes efectos, primero, sobre la estructura del rebaño y, luego, sobre la distribución por edad de la faena de novillos. Mientras inicios de la década del 90, más del 80% de la faena correspondía a novillos de 8 dientes o boca llena (más de 3,5 años), esta cifra pasó a representar desde 2005 menos del 40%. En el mismo período la proporción de novillos de 2 o 4 dientes se cuadruplicó y la de novillos de 6 dientes se duplicó (Figura 55). Esto es un reflejo de las significativas mejoras en la eficiencia productiva de la ganadería uruguaya.

Figura 55. Uruguay: Distribución de la faena de novillos según edad (dentición) en el período 1990 a 2017 (% de la faena anual de novillos)



Fuente: INAC

Dos temas relevantes sobre la faena son las tasas de extracción estimadas, como medida de productividad del rebaño, y la relación machos hembras faenadas como estimación del tamaño del rebaño a mediano plazo y, evidentemente, su producción futura.

La tasa de extracción, estimada como faena anual (Cuadro 66) dividida por existencias, se ha mantenido durante la última década por bajo el 20%, cifra inferior a la chilena. Si bien no contamos con datos previos, no cabe duda de que a inicios de los 90 debió ser incluso inferior, marcado ello por el alto porcentaje de novillos de más de 3 años en la faena (Figura 55). Las demás tasas, aunque deben ser analizadas con cautela porque las categorías no son equivalentes (edad de las existencias versus dentición de la faena), apuntan a que las vacas se reemplazan cada 5 a 6 años y que cerca de la mitad de los novillos serían faenados antes de los 3 años de edad.

Cuadro 66. Uruguay: Tasas de extracción estimada por categoría según año (%)

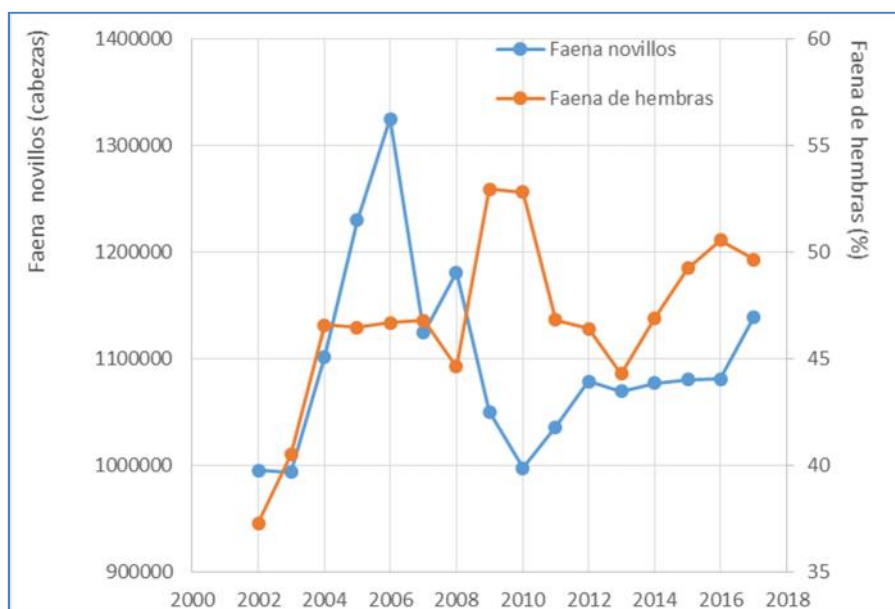
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tasa de extracción	18,9	19,8	19,9	18,1	18,2	17,2	17,8	18,5	18,8	19,9
Vacas (todas)	16,9	22,3	21,5	16,7	17,0	15,1	17,0	18,0	18,8	18,4
Vaquillonas (todas)	12,2	13,3	13,7	13,0	12,0	10,9	10,9	13,1	13,5	16,1
Novillos <3 años*	52,2	43,5	39,4	48,6	43,9	47,0	43,6	43,2	44,9	51,4

* Faena de novillos con 4 o menos dientes dividido por la existencia de novillos de 3 o menos años

Fuente: Calculado a partir de los datos oficiales de existencia y faena

Respecto al tamaño del rebaño en el mediano plazo, la relación entre faena de hembras y producción futura no es tan evidente como en el caso chileno, dónde un incremento (reducción) en la faena de hembras lleva a una disminución (aumento) de la faena total en 5 años más. En Uruguay, si bien el aumento de faena de hembras entre 2004 y 2008 implicó una caída de la faena de novillos a partir de 2007, esta caída no se profundizó producto de la alta faena de hembras en 2009 y 2010 (Figura 56). Sin embargo, si el aumento de la faena de novillos en 2017 es resultado de la menor faena de hembras hace 5 años, sería de esperar que la producción uruguaya aumentase por otros 3 o 4 años, antes de volver a caer. La escasa relación entre faena de novillos y de hembras podría estar afectada por las exportaciones de animales en pie y sus fuertes variaciones a inicios de década.

Figura 56. Uruguay: Faena de novillos (cabezas) y participación de las hembras en la faena total (%) según año

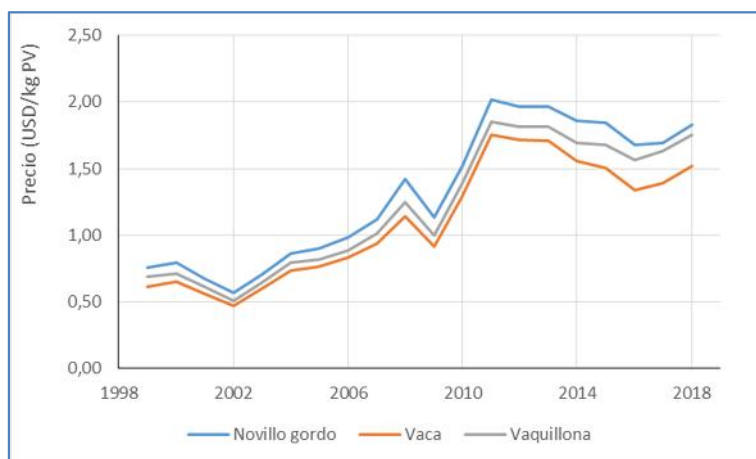


Funete: Elaborado por los autores con datos INAC

8.1.4 PRECIO DEL GANADO BOVINO

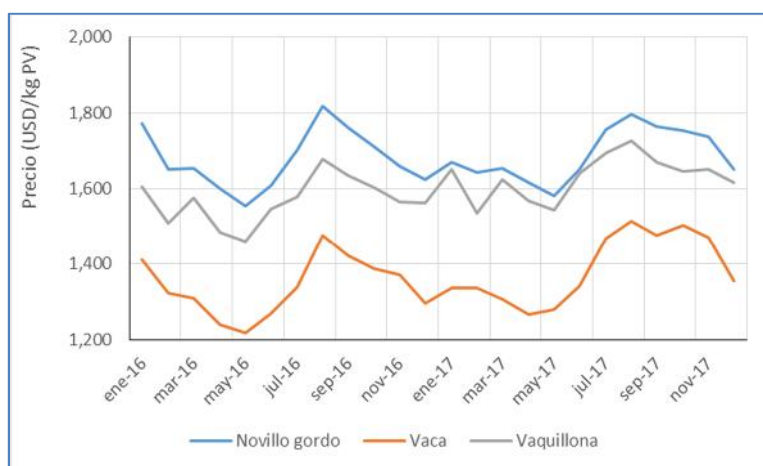
En lo concerniente a los precios, están directamente relacionados con el animal a faenar y los precios de exportación existentes. Como se observa en la Figura 57, el precio del ganado evolucionó favorablemente para el ganadero en la primera década del siglo XXI, para luego pasar a una fase de una mayor estabilidad. En los últimos años la diferencia entre novillos, vaquillonas y vacas ha tendido a incrementarse, lo que no es más que el reflejo de la fuerza de la demanda. En términos de la fluctuación anual (Figura 58), se observan diferencia de hasta 0,2 USD/kg entre los meses de mejor (julio y agosto) y de menor precio (mayo).

Figura 57. Uruguay: Precio del ganado en pie según categoría y año (USD/kg PV)



Fuente: INAC, 2018.

Figura 58. Uruguay: Precio del ganado en pie en el año 2017 según categoría y mes (USD/kg PV)



Fuente: INAC, 2018.

8.2 INDUSTRIA FAENADORA Y LA ETAPA DE TRANSFORMACIÓN

8.2.1 CADENA DE ABASTECIMIENTO AL SECTOR INDUSTRIAL

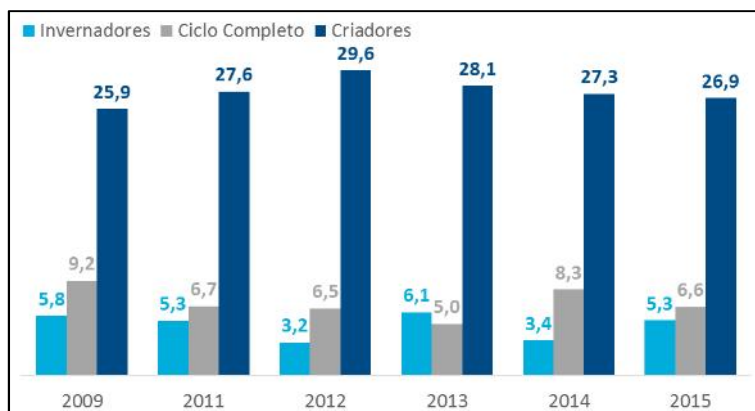
La cadena de abastecimiento para la industria tiene etapas intermedias como son la venta para engorda (a productores engorberos o corrales de engorde). La producción de terneros puede ser destinada a la recría para reposición, a la venta para exportaciones en pie o internada para su posterior faena y destino al mercado interno o de exportación (Figura 59). En los últimos años, ante el auge de la importación de terneros en pie por parte de Turquía, casi la totalidad de los terneros van a ese destino, lo que ha reconfigurado el mercado de los terneros en Uruguay. Actualmente, los terneros, por su posibilidad de ser exportados en pie no son castrados, sustituyendo al ternero “maquillado” (castrado, sin astas, saneado), que años anteriores tenía un diferencial de precio positivo pues eran demandados por los corrales por su menor agresividad.

Por su parte, el animal de cría de más de un año se comercializa fundamentalmente a corrales de engorda (internadores) y los canales son a través de escritorios comerciales (intermediarios) que cobran comisión por cada transacción. La vía puede ser intermediando entre 2 productores o hacia remates públicos por ferias y pantallas.

En esta categoría, ya empieza a operar el corral que selecciona sus clientes y animales, realizando acuerdos o comprando el animal directamente o a través de escritorios, intermediarios o consignatarios. Existe la Asociación de Consignatarios de Ganado (ACG), que es una gremial que promueve la profesionalización del consignatario y su presencia cada vez mayor al momento que el productor de ganado decida hacer un negocio con otro productor o con la industria. De acuerdo a esta Asociación, en Uruguay el 50% del ganado que se faena es vendido a través de consignatarios. La ACG tiene más de 400 empresas consignatarias socias en todo el país.

Con respecto a la comercialización del animal adulto, los destinos relevantes son los corrales de engorda o término y si ya están a peso de faena se comercializan directamente a faena con acuerdos firmados con la industria o a través de escritorios de intermediación.

Figura 59. Uruguay: Establecimientos de ganadería bovina (miles)



De acuerdo a lo expresado en las entrevistas realizadas a ejecutivos de plantas uruguayas, en todas las plantas de faena y desosado del Uruguay, los cortes de carne que se producen se desagregan (separan) buscando cumplir los requisitos de ciertos mercados (Hilton, cuota 481, Chile, terminación a grano) pero es solamente una cantidad limitada de productos que se desagregan en función de la calidad, siendo la más importante la categoría de peso de la canal. Es por ésta razón que lo que condiciona las decisiones de compra es el peso y el precio, no utilizándose otros parámetros que tienen un impacto significativo sobre el rendimiento y la calidad comestible. Por lo que sí es importante el manejo de la oferta y el precio por parte de las empresas transnacionales, especialmente en épocas complicadas de falta de ganado pronto o cuando el productor no tiene urgencias para vender. En general, las empresas o plantas faenadoras no tienen la posibilidad de elegir el tipo de animal que se ajusta a sus requerimientos de demanda.

El productor comercializa sus vacunos a través de eventos públicos como remates, ferias y fundamentalmente por el sistema de “pantalla”, que desglosados por categoría corresponden a terneros (37%); animal de cría de más de un año (25%) y adultos (38%). La elección del canal de comercialización dependerá del precio ofrecido para cada categoría y del momento de la transacción.

Sistema de Pantalla

En las ventas públicas, el canal principal, y que abarca cerca del 90 % de este comercio, es la “Pantalla” que vende todas las categorías, incluyendo hembras, crías, toros, etc. Este tipo de remate es ampliamente reconocido y hay algunas muy específicas por la categoría y época, como es la pantalla denominada el “Ternerazo”, la cual es prácticamente exclusiva de terneros. El sistema de pantalla, es un remate virtual donde no se mueven los ganados del predio hasta concretada la venta y autorizado el movimiento. La empresa certifica las características de los animales, filma y registra la trazabilidad, luego realiza la venta por pantalla y concretado el negocio, procede a retirar la tropa hacia el predio del

comprador, cumpliendo con todas las normas legales del movimiento y cambio de propiedad. Esta operativa tiene un costo para el vendedor de 7,5 %, correspondiendo 5,33 % a comisión, certificación privada y el resto a impuestos, mientras que el comprador tiene un gasto total de 7,11 %, desglosados en 5,80 % de comisión y el resto de impuestos. Existen 3 empresas, Plaza Rural; Pantalla Uruguay y Lote 21, que las integran distintos escritorios rurales, consignatarios o intermediarios y operan con otros productores, corrales o la industria. Este sistema facilita la operativa, la trazabilidad individual y los controles de movimientos, pudiendo conocerse todos los antecedentes de cada animal. Ejemplo es que la industria puede operar y saber que esos ganados cumplen con el requisito de UE de los 46 días en el predio de salida y saber también el tipo de alimentación utilizado.

Ferias

Los remates en ferias son escasos, el mayor uso es por parte de pequeños productores que mediante consignatarios comercializan con otros productores o con empresas de abasto. En las ferias también se realizan grandes liquidaciones de explotaciones específicas.

Corrales de Encierro

Otro canal de venta para el productor es a través de “corrales de encierro”, donde puede negociar sus animales o definir acuerdos comerciales para terminar de engordar los mismos o cumplir con requisitos de ciertas cuotas (Ej. Cuota 481 de UE). Es importante destacar que, en el caso de Uruguay, la información continua y transparente brindada por INAC, entrega elementos de juicio que son relevantes y oportunos para que el productor pueda tomar las decisiones productivas y comerciales más apropiadas. El productor sabe de las posibilidades de las cuotas y sus requisitos, y puede firmar un acuerdo previo con el corral de encierro o comercializarlo libremente si hay demanda y es una alternativa rentable. En Uruguay existen corrales de encierro o engorde de diferentes tamaño, donde los cuatro más importantes tienen el 26 % del total de animales encerrados provenientes de 756 predios y que representan 11 a 12 % de los animales de campo faenados (Opypa 2017) (Cuadro 67).

Cuadro 67. Uruguay: Envíos a faena desde corrales de engorde y relación entre faena de animales de corral versus sistemas pastoriles

Categoría	Envíos desde corral de engorda			Relación corral/pastoril	
	EG 2015/16	EG 2016/17	Variación %	EG 2015/16	EG 2016/17
Terneros	3.624	3.879	7	0,13	0,13
H1-2	13.266	25.206	90	0,18	0,36
H2-3	14.108	30.734	117,9	0,09	0,21
H+3	1.863	3.573	91,8	0	0
Subtotal Hembras	29.236	59.513	103,6	0,03	0,05
M1-2	88.927	103.404	16,3	1,16	1,39
M2-3	77.017	80.631	4,7	0,28	0,3
M+3	10.941	6.368	-41,8	0,02	0,01
Subtotal Machos	176.884	190.403	7,6	0,2	0,19
Total	209.744	253.794	21	0,11	0,12

Fuente: SNIG

Venta Directa a frigorífico

El ganado gordo destinado a faena se comercializa directamente con los encargados de compra de los frigoríficos o a través de escritorios comerciales, que cobran una comisión (2- 3%) por realizar la operación. Los escritorios rurales / consignatarios / intermediarios son empresas independientes que pueden también lograr acuerdos específicos con alguna planta de Faena y comprar solo para ellos. La gran mayoría de los animales comercializados pasan por estos intermediarios que a veces también financian la operación mediante acuerdos con algún banco o por administración propia. Son pocos los negocios que se hacen sin intermediarios a no ser alguno muy específico o bajo algún acuerdo entre las partes. La información recopilada hasta ahora no permite entregar qué porcentaje de los animales comercializados se realiza bajo acuerdo o contrato, sin embargo, es importante recordar que los animales de corrales a faena son en torno al 11% y que normalmente dichos corrales son utilizados para cumplir con las cuotas, en especial la 481 y en base a sus requerimientos, los mismos se trasladan al acuerdo con el productor. El contrato directo entre industria y productor no es lo más frecuente, pero sí existen acuerdos particulares entre productores y la industria, donde se definen las características de los animales, cantidad, fecha de entrega, precios y otros requisitos. Se trata de convenios entre productores e industria frigorífica, principalmente grupos de productores que se juntan y así logran un mayor volumen de ganado. Esto les permite un mayor poder de negociación en el precio y la industria asegura el abastecimiento de materia prima para su faena.

Las empresas no tienen programas específicos de compra de ganado. La necesidad de atender los requerimientos de los minoristas o la demanda de exportación determinan cuales van a ser las estrategias de compra en los días que sigue, pero existe un mapeo de la situación de oferta para que el frigorífico arme su sistema de compra para una de-

manda específica. Sin embargo, la evolución de los mercados ha hecho ver a las empresas transformadoras que el trato y relación con los productores es relevante no sólo para generar eficiencias y disminución de costos, sino también, sustentabilidad y estabilidad en la oferta de ganado. Las principales empresas faenadoras en Uruguay tienen programas que integran a productores en el desarrollo de sistemas de producción y productos adecuados para los requerimientos de los mercados.

Un ejemplo de este tipo de relación es la establecida por Breeders & Packers Uruguay S.A. (BPU), la principal exportadora de carne bovina, a través del Club de Productores. Este sistema permite la coordinación entre los productores y BPU, lo que resulta, según la empresa, en beneficios para los productores miembros tales como:

- Sistema objetivo de pago de hacienda basado en una cartilla que premia la calidad de su ganado en base a edad, conformación, terminación y peso de carcasa.
- Bonificación extraordinaria del Club de Productores por cumplimiento de remisión.
- Orientación a los productores cuál es el tipo de animal que los mercados más exigentes demandan, generando un círculo virtuoso de desarrollo.

Para ser miembro del Club, los productores deben cumplir un Programa de Aseguramiento de Campos que incluye temas como trazabilidad, sanidad, nutrición y bienestar animal, además de mejoras en infraestructura, aspectos medioambientales, entre otros ámbitos.

En el caso del frigorífico Tacuarembó, empresa del holding Marfrig, se han desarrollado un conjunto de programas para atender la demanda diferenciada de los mercados:

- Carne Grass-Fed certificada: Club con más de 75 productores y más de 211 mil hectáreas certificadas. Animales alimentados en el pasto, sin hormonas o antibióticos.
- Engorde Intensivo: Acuerdo con unidades particulares de engorde que buscan mejores costos de granos, tanto para engorde, como para cría. Contratos con bonos de acuerdo con los atributos del producto.
- Carne orgánica certificada: trabajo iniciado el año 2000, en la unidad de Tacuarembó, para atender a la demanda de los consumidores europeos. Se trata de una iniciativa que permite la oferta de carnes de vacuno y ovina orgánicas a mercados exigentes.
- Carne Angus certificada: el 2011 se lanzaron las líneas de producto Tacuarembó Angus Beef y Tacuarembó Angus Premium Beef, ambas con reconocimiento internacional, y aprobadas por Estados Unidos y Unión Europea.

8.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA

Uruguay cuenta con numerosas plantas frigoríficas (Cuadro 67), con servicio de Inspección Veterinaria Oficial. El ganado remitido por los establecimientos de producción es adquirido por las plantas de faena o frigoríficos habilitados y controlados en sus aspectos higiénico-sanitarios, por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). INAC cuenta con un cuerpo inspectivo que supervisa el cumplimiento de las normas en cuanto a los aspectos higiénico-sanitarios del

producto desde la salida de los establecimientos habilitados por el MGAP hasta el consumidor final, la competencia leal entre las empresas del sector y el correcto mantenimiento de las condiciones operativas requeridas para el logro de las habilitaciones correspondientes. Las plantas de faena, por su parte, cuentan con un avanzado desarrollo tecnológico, cumpliendo con las normas necesarias para exportar sus productos a los mercados más exigentes (Fuente INAC).

Cuadro 68. Uruguay: Distribución de la faena según frigorífico y categoría animal para el período comprendido entre el 1 de enero y el 1 de septiembre de 2018 (cabezas)

Frigorífico	Novillos	Vacas	Terneros	Toros	Total	Participación (% acumulado)
Breeders Packers Uruguay SA	80.039	48.432	1	1.038	129.510	8,2
Frigorífico Canelones SA	49.029	75.475	22	1.611	126.137	16,2
Frigorífico Las Piedras SA	94.270	28.428	14	407	123.119	24,0
Frigorífico Tacuarembó SA	62.902	47.009	56	2.476	112.443	31,1
Frigorífico Carrasco SA	47.308	58.507	16	863	106.694	37,9
Inaler SA	46.286	40.049	26	711	87.072	43,4
Ontilcor SA	53.644	28.893	1.595	1.022	85.154	48,8
Cledinor SA	45.070	34.538	31	754	80.393	53,9
Frig. San Jacinto Nirea SA	38.808	33.386	3	727	72.924	58,5
Establecimientos Colonia SA	36.459	29.778	18	1.253	67.508	62,8
Pulsa SA	27.345	31.173	3	726	59.247	66,6
Bilacor SA	33.730	18.993	7	353	53.083	69,9
Frigorífico Casablanca SA	16.469	35.495	249	366	52.579	73,3
Lorsinal SA	31.201	19.247	172	672	51.292	76,5
Ersinal SA	31.603	16.788	132	553	49.076	79,6
Chiadel SA	28.941	18.351	53	373	47.718	82,7
Sirsil SA	20.074	25.200	60	311	45.645	85,6
Copayan SA	9.019	27.275	232	410	36.936	87,9
Rondatel SA	4.847	17.185	15	809	22.856	89,3
Arroyal SA	3.591	14.631	3.435	237	21.894	90,7
Frigocerro SA	2.332	17.453	15	2.043	21.843	92,1
Suc. Carlos Schneck SA	410	17.191	161	2.955	20.717	93,4
Ardistar SA	4.992	14.162	1.025	16	20.195	94,7
Otros 14 (<1% cada uno)	12.496	64.373	5.037	1.561	83.467	100,0
Total	780.865	762.012	12.378	22.247	1.577.502	

Fuente: INAC

8.2.2.1 Características de las empresas y plantas de faenamiento

La distribución de la propiedad de la industria es prácticamente por partes iguales entre transnacionales (Brasil, Japón, China y Argentina) y las empresas de capitales nacionales. Sin duda que, al igual que en Paraguay y Argentina, la presencia de dos de las más grandes empresas brasileñas es determinante para la comercialización de la carne nacional, dado el mayor acceso a mercado de estas grandes corporaciones.

La industria frigorífica en el Uruguay se compone de 37 empresas de las que 23 están autorizadas para exportar a diferentes mercados mundiales. Uruguay cuenta con una firme reputación de cumplimiento de los más altos estándares internacionales en lo que refiere a seguridad alimentaria, higiene y sanidad basada en principios científicos para respetar los criterios de equivalencia. Cuatro de las principales empresas del sector faenador de Uruguay se mencionan a continuación.

Breeders and Packers - Uruguay (BPU)

De acuerdo a las cifras de INAC, BPU es la principal empresa exportadora de carne bovina de Uruguay. En junio de 2017, Breeders and Packers Uruguay es adquirida por la corporación japonesa NH Foods con amplio acceso a mercados asiáticos y europeos (www.nipponham.co.jp/eng/group/vision/ci.html).

Minerva

Empresa de capitales brasileños, compró el frigorífico Pul en 2011, iniciando sus actividades en Uruguay con la unidad industrial en Melo, en donde produce y exporta carne de bovino principalmente a Europa, Rusia, China, Israel y Brasil. En mayo de 2014, Minerva Foods adquirió la unidad industrial de Carrasco, que está estratégicamente ubicada cerca al Puerto de Montevideo y al Aeropuerto Internacional de Carrasco. La planta cuenta con la habilitación para exportar carne congelada y enfriada, menudencia y subproductos a los mercados más exigentes. En 2017, Pul adquiere el Frigorífico Canelones, en Canelones, que, junto con las plantas de Melo y Montevideo, representan a Minerva Foods en Uruguay.

Frigorífico Las Piedras S. A.

Considerando la información presente en el sitio oficial de la empresa, Frigorífico Las Piedras es una empresa familiar, que inició sus actividades en el año 1978 y dos años después realizó su primera exportación. Es el único frigorífico de gran tamaño de capitales enteramente nacionales. Su planta industrial ocupa unos 24.000m² edificados en un predio de 110 hectáreas ubicado estratégicamente a tan solo 20 minutos del Puerto de Montevideo. Actualmente es uno de los mayores productores de carnes del país y lo ha sido durante los últimos años. La planta cuenta con habilitación sanitaria que le permite exportar carne bovina, ovina y subproductos a todos los mercados del mundo, incluyendo aquellos considerados de altas exigencias (Unión Europea, EUA, Canadá, Israel, etc.) Los exi-

gentes controles de limpieza, la continua supervisión del proceso y su verificación mediante exámenes de laboratorio permiten lograr el cumplimiento de las más altas exigencias sanitarias.

Marfrig

Según la información que proporciona la propia empresa, Marfrig es una de las mayores productoras de vacunos del mundo. Empresa de capitales brasileños, tiene cuatro plantas industriales en Uruguay (Colonia, San José – Inaler, Tacuarembó y Salto – Cledinor) y es la líder en procesamiento de vacunos en Uruguay (21% según INAC) y la mayor importadora de carne de Chile. Con 31 unidades productivas, centros de distribución y oficinas en Brasil, Uruguay y Chile, la empresa tiene capacidad de procesar hasta 4,7 millones de cabezas de ganado.

8.2.2.2 Faena por planta

El número de animales faenados por categoría y por planta se ha obtenido desde el registro de INAC (Cuadro 69 y Cuadro 70). Del total de establecimientos habilitados, ocho faenan alrededor del 90 % del total faenado, ellos son dos de las plantas del grupo Marfrig, dos plantas del grupo Minerva, Breeders & Packers Uruguay, San Jacinto, Frigorífico Las Piedras y Frigorífico Pando.

Cuadro 69. Uruguay: Faena en establecimientos habilitados (nov. 2016 a oct. 2017)

	Empresa	Novillos	Vacas y Vaquillas	Terneros y Toros	Total Cabezas	% del Total
1	Marfrig	269.249	228.444	6.240	503.933	21,5%
2	Minerva	192.351	210.921	4.023	407.295	17,3%
3	BPU/NH Foods	101.289	78.242	1.780	181.311	7,7%
4	Las Piedras	118.273	49.083	839	168.195	7,2%
	Primeros 4	681.162	566.690	12.882	1.260.734	53,7%
5	S. Jacinto_Nirea	67.243	64.187	1.339	132.769	5,7%
6	Ontilcor Pando	71.638	49.803	1.982	123.423	5,3%
7	Bilacor SA	58.445	23.961	496	82.902	3,5%
8	Casablanca	24.786	56.349	707	81.842	3,5%
	Primeros 8	903.274	760.990	17.406	1.681.670	71,6%
	Resto	237.087	401.555	27.798	666.440	28,4%
	Total	1.140.361	1.162.545	45.204	2.348.110	100%

Fuente: Opya con datos de INAC

Cuadro 70. Uruguay: Registro de faena anual por plantas y categorías de animales (2017)

Establecimiento	Novillos	Vacas	Terneros	Toros	Total
Breeders Packers Uruguay SA	76.816	103.432	4	1.737	181.989
Frigorífico Tacuarembó SA*	81.267	88.985	40	2.267	172.559
Frigorífico Las Piedras SA	51.729	118.344	173	640	170.886
Frigorífico Canelones SA**	89.776	65.165	12	2.179	157.132
Pulsa SA**	67.250	78.098	5	1.282	146.635
Frigorífico San Jacinto-Nirea SA	59.201	68.208	3	1.251	128.663
Onticor SA (Frig. Matadero Pando)	47.906	72.437	10	1.284	121.637
Establecimientos Colonia S*	58.833	60.535	54	1.806	121.228
Cledinor SA*	54.055	61.789	42	1.269	117.155
Frigorífico Carrasco SA**	51.421	48.155	1	482	100.059
Inaler SA*	38.691	57.585	188	786	97.250
Bilacor SA	23.695	57.317	3	468	81.483
Frigorífico Casablanca SA	56.490	24.216	153	465	81.324
Chiadel SA	27.224	52.275	34	711	80.244
Ersinal SA	24.233	50.139	184	1.224	75.780
Lorsinal SA	27.606	46.201	2	1.051	74.860
Sirsil SA	41.094	22.766	10	543	64.413
Copayan SA	45.479	15.144	105	524	61.252
Rondatel SA	44.484	12.684	34	1.515	58.717
Frigocerro SA	25.659	3.181	2	3.810	32.652
Ardistar SA	23.077	7.265	1.868	54	32.264
Arroyal SA	23.039	5.756	1.661	552	31.008
Suc. Carlos Schneck SA	22.756	788	176	5.311	29.031
Somicar SA	26.817	1.071	281	403	28.572
Oferan SA	11.415	4.004	302	178	15.899
Simplify SA	14.669	421	44	32	15.166
Cravea Lema Miriam Zulma	5.006	2.766	4.087	31	11.890
Frigorífico Cuareim Ltda.	5.590	2.344	39	1.010	8.983
Matadero Los Olivos Soc. Col.	4.151	2.305	371	312	7.139
Frigorífico Martínez S.R.L.	3.623	2.074	134	37	5.868
Intendencia Municipal De Artigas	4.168	959	190		5.317
Luchasol SA	4.230	525	312	50	5.117
La Tablada S.R.L.	4.226	606	52	15	4.899
Linerim SA	3.412	929	47	99	4.487
Sidercol SA	3.719	188	260	111	4.278
Matadero Mercedes SA	3.645	484	20		4.149
Total	1.156.452	1.139.141	10.903	33.489	2.339.985
Participación Porcentual	49,4	48,7	0,5	1,4	100,0

* Plantas de Marfrig

** Plantas de Minerva

Fuente: INAC

8.2.3 MARCO REGULATORIO ASOCIADO AL SECTOR FAENADOR

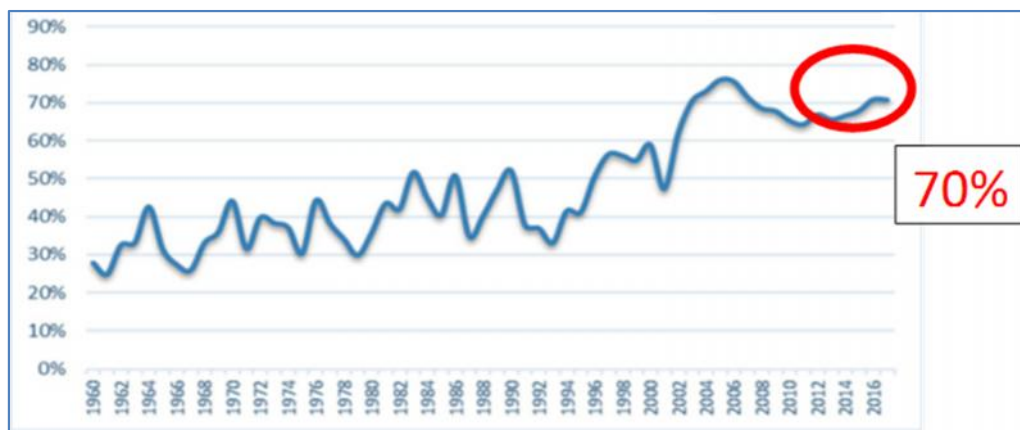
Las normas públicas que regulan la faena bovina son la Ley 3606 del 13 de abril de 1910, la ley 18996 del 7 de noviembre del 2012 en su artículo 131, el decreto 369/983 del 7 de octubre de 1983, el decreto 315/994 del 5 de julio de 1994 y el decreto 199/013 del 7 de agosto de 2013. Estas regulaciones no condicionan el tipo de animal faenado por categoría. A estas se suman requerimientos privados o certificaciones para el acceso a determinados mercados. Los sistemas de certificación públicos y privados, como también los sistemas de gestión de la producción y de la cadena de suministro, permiten cumplir las cuotas europeas de carne vacuna de calidad y el acceso a mercados norteamericanos y chilenos. Uruguay abarca dos cuotas arancelarias de carne vacuna de alta calidad de la UE, la Cuota 481 y la Hilton. La terminación en sistemas intensivos del 10 % aproximado del ganado a faena ha colaborado en ese sentido.

Los registros mantenidos por el INAC más el sistema de trazabilidad individual han permitido las Certificaciones Oficiales para garantizar condiciones de producción (Hilton, 481, etc.) o lograr aperturas de mercados específicos (religiosos, Chile, etc.). Independiente de reunir las condiciones globales del tipo de producto, cada animal es analizado y clasificado según sus características en la faena, para el mercado más apropiado.

8.3 COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN

Un dato relevante que se desprende de las entrevistas corresponde a que del total producido, el 70 % se destina a la exportación y el 30 % al mercado interno.

Figura 60. Uruguay: Evolución de la relación exportación/producción (% - en Volumen)



Fuente: INAC

8.3.1 MERCADO INTERNO

La carne y derivados procedentes de los establecimientos de faena habilitados, y que tienen como destino el mercado interno, son comercializados en carnicerías (48.5%), supermercados (51.5%)

y utilizados en restaurantes. Las carnicerías son locales comerciales independientes, o bien secciones de los supermercados, que cumplen con severas normas en cuanto a su habilitación, funcionamiento e higiene. En estos locales se realizan dos tipos de actividades:

- Reciben como materia prima, carne con hueso en cuartos u otros cortes primarios, se fracciona y se vende al público en forma de cortes o porciones menores.
- 40 Reciben y comercializan cortes envasados, procedentes de las plantas frigoríficas.

La habilitación de los locales o secciones de carnicería en Montevideo, es competencia exclusiva de INAC, mientras que en el interior, son las Intendencias Municipales respectivas.

Por otra parte, el transporte de carne y productos cárnicos dentro del territorio nacional, está regido por normas dictadas por INAC, debiendo utilizar una guía acorde al producto. Estas normas exigen que los vehículos destinados al transporte de los productos mencionados deben contar con la habilitación expedida por INAC, la que se debe renovar cada 2 años, permitiendo así saber el estado y mantenimiento de los vehículos. INAC cuenta con un cuerpo fiscalizador que supervisa el cumplimiento de las normas en cuanto a los aspectos higiénico-sanitarios del producto desde la salida de los establecimientos habilitados por el MGAP hasta el consumidor final, la competencia leal entre las empresas del sector y el correcto mantenimiento de las condiciones operativas requeridas para el logro de las habilitaciones correspondientes

Los componentes utilizados para el cálculo del consumo per cápita son:

- Faenas expedidas hacia el mercado interno (principal componente)
- Importación
- Faena predial

En el año 2017 el consumo total de carnes alcanzó los 100,9 kg/hab/año, donde la carne bovina representó el 59,2 % del total consumido, la carne aviar el 20,4%, porcina 18,3% y ovina 3,0% (Cuadro 71). Existió un aumento del consumo con respecto al año 2016, basado en el crecimiento de las carnes de origen nacional e importado (186.431 ton vs. 173.893) y a la disminución de faena predial (9.641 ton vs. 8.235).

Cuadro 71. Uruguay: Consumo de distintos tipos de carne según año (kg/hab/año)

Especie	2015	2016	2017	Variación 2017-2016
Carne Bovina	57,6	57,8	59,2	1,4
Carne Aviar	20,4	20,0	20,4	0,4
Carne Porcina	16,9	18,0	18,3	0,3
Carne Ovina	3,8	3,3	3,0	-0,3
TOTALES	98,7	99,1	100,9	1,8

Fuente: INAC 2017.

8.3.2 MERCADOS EXTERNOS

La identificación de animales o canales para destinos con atributos o requerimientos particulares, se realiza primero desde la producción primaria dependiendo del origen, pasturas naturales, encierros intensivos, zonas de producción ganadera, descartes de zonas lecheras. Posteriormente la selección se realiza en planta industrial, de acuerdo a condiciones de peso y conformación, evolución de los requerimientos de maduración y pH, descartes por razones religiosas (rito kosher o halal) etc.

Las plantas frigoríficas en Uruguay, también han desarrollado una amplia variedad de marcas y programas de certificación, debido a que las cadenas de suministros se han acortado y ahora se proveen más productos directamente a los clientes finales en lugar de a través de los importadores. A este nivel, existe el reconocimiento de que las especificaciones desarrolladas para consumidores están superando a los requisitos acordados de país a país que son normalmente negociados por el sector público entre los países que tienen relaciones comerciales (Certificadoras de QA, HACCP, BRC, programas de certificación de crías Angus o Hereford, cumplimiento de bienestar animal, orgánico, etc.).

Los Protocolos de Certificación a disposición de productores y frigoríficos son una herramienta de diferenciación para los productos de la cadena cárnica, generados por INAC para acceder a mercados específicos y se reflejen en mejores precios.

Los requisitos de estos estándares para predios agropecuarios establecen pautas en relación a las buenas prácticas agrícolas, incluidas la alimentación, bienestar animal y manejo del medio ambiente con una fuerte base en trazabilidad desde el campo hasta producto final.

Participan los actores principales, tanto de la fase productiva como de la industrial, para la emisión del correspondiente protocolo del Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay (PCNCU), siendo INAC el que certifica todo el proceso de producción de carne, desde el campo hasta el empaque y etiquetado.

El cumplimiento de dicho protocolo garantiza como principales aspectos: la producción y faena de bovinos con trazabilidad, criados a cielo abierto, en un sistema pastoril durante todo el año, sin utilización de promotores del crecimiento ni proteínas de origen animal en la alimentación.

El PCNCU es auditado periódicamente por auditores calificados del USDA, los cuales monitorean y verifican que se cumplan con los requisitos del Programa de Procesos Verificados.

Esta certificación permite a Uruguay vender productos a Estados Unidos con la etiqueta de Procesos Verificados de USDA como el caso de “never ever” que son carne y productos de animales que nunca recibieron anabolizantes, antibióticos ni raciones con proteínas de origen animal.

Otra certificación que agrega valor es la Cuota 481 que consiste en 48.200 toneladas distribuidas en 4 trimestres de 12.050 toneladas cada uno: (1 julio al 30 septiembre // 1 octubre al 31 diciembre // 1 enero al 31 marzo y 1 abril al 30 junio), estando habilitados 5 países: Estados Unidos, Australia, Canadá, Nueva Zelanda, y Uruguay, bajo el principio “first come, first serve”.

Los países exportadores emiten el certificado de autenticidad para garantizar que las mercaderías importadas corresponden a carne de vacuno de calidad superior y este, junto con la declaración aduanera para el despacho, se presenta a las autoridades aduaneras de UE

Esta cuota con arancel 0 %, exige que los cortes de vacuno procedan de canales de vaquillonas y novillos de menos de 30 meses que, en los 100 días previos al sacrificio, hayan sido alimentados únicamente con raciones constituidas por no menos del 62 % de concentrado o con productos de cereales piensos, y cuyo contenido de energía metabolizable sea igual o superior a 12,26 megajulios por kilogramo de materia seca.

Las vaquillonas y novillos alimentados con las raciones descritas, recibirán diariamente un promedio de materia seca, expresado en porcentaje del peso vivo, igual o superior al 1,4 %.

La Cuota Hilton es también con la UE y Uruguay tiene adjudicadas 6.300 toneladas de “Cortes seleccionados de carne de vacuno procedentes de novillos o vaquillonas conforme a la definición de la clasificación oficial de canales de carne de vacuno de INAC. Los animales destinados a la producción de carnes de vacuno de calidad superior, deberán ser criados exclusivamente a pasto desde su destete. Las canales se clasificarán como “I”, “N” o “A”, con una cobertura de grasa “1”, “2” o “3”, de conformidad con la clasificación indicada”.

Uruguay también exportó en 2017 a mercado de consumidores judíos (Israel y EUA) con faena de cortes “kosher”, 23.650 ton a USD 5.650 /ton canal de cortes delanteros realizados en 10 plantas frigoríficas que generaron un ingreso de 133 millones de dólares. La compra total de esta colectividad es alrededor de 90.000 ton, de las cuales el 85% provee el Mercosur y 11.700 ton desde Polonia.

Los elementos brindados permiten conocer las acciones básicas que existen para fijar los precios de compra y venta entre todos los actores de la cadena cárnica. A través de la promoción o certificaciones, el INAC tiene la posibilidad de acceder a mercados importantes y generar una demanda mayor de algún producto con precios atractivos.

De acuerdo con los entrevistados, este hecho repercutirá en el pago que ofrecerá la industria y también influirá en el tipo de negociación, pues puede originar acuerdos especiales para garantizarse el producto en fecha y forma. A su vez, esta situación repercute en el engordero a pasto o corral, logrando mejores precios de venta, que a su vez, deberá pagar más por las categorías nuevas a engordar, generando un mayor ingreso para el criador.

En base a la información del servicio de Aduanas de Uruguay, se analizan las exportaciones de carne bovina, primero en forma agregada, y luego según el tipo de producto exportado y los destinos de dichos productos.

En el periodo 2008-2017 el volumen de las exportaciones de carne bovina, medido en peso al embarque, ha crecido en forma sostenida, incrementándose en un 23% para el periodo completo (Cuadro 72). De la misma forma, el aumento en valor de dichas exportaciones ha crecido un 25%, reflejando la irrupción del poder comprador de China y, parcialmente, el posicionamiento de la carne uruguaya en circuitos comerciales de mayor precio, como las cuotas europeas Hilton y 481.

Cuadro 72. Uruguay: Valor y volumen de las exportaciones totales de carne bovina según año

Año	Valor (miles de USD)	Volumen (ton)
2008	1.200.988	248.436
2009	965.045	258.344
2010	1.123.685	239.769
2011	1.295.492	221.769
2012	1.391.406	248.256
2013	1.295.414	236.130
2014	1.466.629	250.064
2015	1.426.955	262.498
2016	1.474.742	301.982
2017	1.503.748	306.729

Fuente: Aduana Uruguay

Al desagregar estos valores, según el destino de exportación, podemos observar la importancia que ha adquirido el mercado Chino en los últimos 5 años. En el Cuadro 73 se presenta la evolución de la participación de cada destino en las toneladas totales exportadas por Uruguay. Si en 2012, China representaba el 3,5% de las exportaciones en ton, al año 2017 concentraba casi el 52%. Este tremendo crecimiento disminuyó los envíos hacia todos los otros mercados, especialmente Rusia, con excepción de los mercados de alto valor como EE.UU y Holanda, y con Israel manteniendo un porcentaje importante de las exportaciones uruguayas.

Cuadro 73. Uruguay: Participación de los mercados de destino en el total exportado (ton)

Destino	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	0,6%	2,5%	3,4%	3,5%	8,0%	28,5%	26,6%	44,8%	46,2%	51,9%
EUA	9,5%	8,5%	7,3%	6,5%	9,6%	9,9%	12,6%	15,1%	11,6%	11,6%
Israel	5,3%	4,9%	5,3%	7,6%	10,4%	9,4%	8,7%	7,4%	6,9%	6,8%
Holanda	4,1%	4,3%	3,5%	2,9%	3,6%	4,6%	5,5%	5,0%	6,2%	6,1%
Brasil	4,3%	3,9%	4,1%	5,5%	5,2%	5,1%	5,7%	4,0%	4,7%	3,8%
Otro	7,7%	9,8%	9,2%	5,9%	5,1%	3,0%	2,9%	3,7%	4,4%	3,7%
Canadá	3,2%	3,7%	3,0%	3,5%	5,1%	4,4%	9,3%	3,5%	6,0%	3,3%
Alemania	1,8%	2,4%	2,8%	3,2%	2,9%	3,2%	3,4%	2,9%	2,8%	2,2%
Rusia	34,1%	27,4%	34,2%	34,3%	26,2%	12,7%	9,6%	2,8%	2,0%	2,0%
Chile	4,0%	2,5%	5,8%	5,4%	7,7%	4,9%	2,8%	2,4%	1,8%	1,8%
Italia	3,1%	3,3%	3,2%	3,3%	3,4%	2,8%	1,9%	2,0%	1,9%	1,8%
Total	248.436	258.344	239.769	221.769	248.256	236.130	250.064	262.498	301.982	306.729

Desde el punto de vista del valor de las exportaciones, China sigue liderando los mercados de destino, pero con un 40% del valor total de exportación, reflejando el menor precio promedio por tonelada de sus exportaciones en comparación con EUA, Holanda, Israel y Alemania, cuya participación sobre el valor exportado aumenta con respecto a su participación sobre el volumen exportado (Cuadro 74). Lo importante a destacar es que Uruguay está aprovechando la alta demanda China, manteniendo un importante número de mercados abiertos (Cuadro 74), lo que le permite distribuir su producción a través de mercados con diferentes requerimientos como Israel (kosher), Unión Europea (carnes premium), y China (commodity), entre otros.

En los cuadros se observa claramente que el mayor cambio en las exportaciones uruguayas en la última década, es la salida de Rusia como principal importador y la entrada de China en su lugar. Sin embargo, debe destacarse también el incremento en la participación de países importantes como EE.UU, Holanda e Israel. En el Cuadro 73 y el Cuadro 74 se puede observar que el aumento de estos países es tanto en volumen como en valor exportado.

En el Cuadro 74 se puede observar que más del 80 % de la exportación de carne bovina uruguaya se ha destinado a nueve países: China, Rusia, EUA, Israel, Holanda, Brasil, Canadá, Chile y España, y que cerca del 80% de los productos exportados caen en la categoría de carne congelada y deshuesada, un 12% en refrigerada deshuesada, un 5% en congelada sin deshuesar, y un poco más del 1% en refrigerada sin deshuesar.

Cuadro 74. Uruguay: Porcentaje de participación del valor de exportaciones totales por país de destino según año (% y MM de USD)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	0,3%	1,5%	2,0%	2,1%	5,3%	20,2%	18,9%	33,8%	34,0%	40,2%
EUA	7,6%	8,3%	6,5%	6,1%	9,2%	9,9%	12,8%	17,0%	13,3%	12,6%
Holanda	9,4%	7,7%	6,5%	5,4%	6,2%	8,1%	9,7%	8,7%	11,2%	11,0%
Israel	5,7%	5,4%	6,0%	8,4%	11,3%	10,2%	8,7%	8,4%	7,9%	7,8%
Brasil	4,0%	4,0%	5,1%	6,5%	5,9%	6,0%	6,3%	4,3%	4,9%	4,9%
Alemania	4,5%	5,0%	5,7%	6,8%	6,0%	6,4%	7,3%	5,5%	5,9%	4,5%
España	8,6%	6,8%	6,0%	6,1%	4,2%	3,2%	3,1%	2,6%	2,7%	2,8%
Canada	1,7%	2,6%	2,0%	2,4%	3,7%	3,2%	7,4%	2,7%	4,4%	2,6%
Italia	5,3%	5,8%	4,6%	4,3%	4,4%	3,7%	2,5%	2,7%	2,7%	2,4%
Chile	3,6%	2,4%	5,6%	5,3%	8,0%	5,1%	2,6%	2,4%	2,0%	2,0%
Reino Unido	8,5%	8,1%	4,3%	4,9%	3,6%	2,9%	2,3%	2,4%	2,0%	1,3%
Rusia	23,3%	18,7%	25,5%	24,9%	18,1%	8,8%	6,8%	1,4%	1,1%	1,1%
Otro	8,3%	9,6%	8,6%	6,1%	5,2%	3,7%	3,8%	4,2%	4,8%	4,2%
Total	1.201	965	1.124	1.295	1.391	1.295	1.467	1.427	1.475	1.504

Fuente: Aduanas

La exportación de carne a mercados de mayor valor ha sido sin duda uno de los motores que ha impulsado el desarrollo del sector, no sólo en cantidad, sino que también en calidad y los sistemas necesarios para garantizar o verificarla. Así, las exigencias de certificación comenzaron no sólo afectaron al producto final, sino que también recayeron en las etapas finales del proceso industrial, las condiciones de faena, la refrigeración y el desosado. Más aún, desde hace algunos años, los requerimientos de los mercados y sus consumidores avanzan hacia certificaciones a nivel de producción primaria y transporte.

El crecimiento de las exportaciones de carne de Uruguay ha ido acompañado por importantes desarrollos en la producción primaria, con una cada vez mayor cantidad de animales en una menor superficie. El fortalecimiento de los sistemas productivos tanto a nivel primario como industrial ha sido necesario para lograr una genuina inserción internacional, con la consolidación de mercados abiertos y apertura de nuevos mercados. Se ha logrado cumplir normas internacionales en cuanto al estatus sanitario del país y bienestar animal, mecanismos de respuesta rápida como prevención en materia de salud animal, la inocuidad de los alimentos demostrada a través de procesos de certificación, entre otros requisitos.

Trazabilidad

La trazabilidad es una herramienta imprescindible para otorgar las certificaciones y su desarrollo se hizo imprescindible para satisfacer las exigencias de los países de la Unión

Europea respecto al origen e inocuidad de los alimentos. El tema adquiere especial importancia a partir de 1986, con la aparición en Inglaterra de la Encefalopatía Espongiforme del bovino. En 1997 la Unión Europea hace obligatorio para sus estados miembros la implementación de un sistema de trazabilidad individual para los animales y de etiquetado de la carne. En Uruguay, el DICOSE implementa su sistema de trazabilidad grupal para la exportación en marzo de 1998. A consecuencia de la reintroducción de la fiebre aftosa (2000) se inicia el proyecto de Identificación Animal, Registro y Trazabilidad, de aplicación obligatoria desde 2006.

Apertura de mercados

Uruguay mantiene 140 mercados abiertos a su carne bovina, subproductos y carne ovina. La trazabilidad le ha permitido a Uruguay acceder a mercados premium como la cuota Hilton, carne orgánica y ahora último la Cuota 481 y en 2014 la cuota Suiza (de características y exigencias similares a la Cuota 481).

La Cuota 481²⁴ ha tenido un importante efecto sobre la calidad de los animales de reposición (vaquillonas o novillos) para los corrales de engorde y en las categorías de animales enviados a faena. Los requisitos para la producción de esta carne son rigurosos. Los animales se pesan y registran al ingreso al corral, a los 60, 90 días y al salir para faena (100 o más días) y todo auditado por los Servicios Oficiales. Durante la engorda los animales tienen un consumo diario de sobre 1,4% de su peso vivo en MS y se alimentan con una dieta de alto contenido energético (EM igual o superior a 2,93 Mcal/kg MS). Así un animal de 320 kg a los 100 días en corral podrá ser enviado a faena con al menos 450 kg.

Control de calidad e inocuidad

Central para el proceso exportador es la instalación de sistemas de información y de certificación. Respecto al primero, la información oficial del sector ganadero es generada a través del Sistema de Trazabilidad más el Sistema Electrónico de Información de la Industria Cárnica (SEIIC), desarrollado e implementado INAC. A través de balanzas digitales, computadores y otros dispositivos, se registra y transmite los datos relevados en las plantas. También registra las series de stock de las existencias bovinas, así como información del mercado interno (consumo, destino, producto, empresa). Respecto al segundo, INAC ha implementado:

- Certificaciones obligatorias como lo son la Certificación Oficial de Control de Calidad (C.O.C.C.) y la Certificación de la cuota Hilton
- Certificaciones facultativas según mercado; por ej la certificación exigida por Chile (tipificación)
- Certificaciones voluntarias que son realizadas para carnes diferenciadas (por ej. producción de carne ovina en compartimento sanitario)

²⁴ La cuota 481 permite exportar a la Unión Europea desde el año 2012 un cupo anual de 48,2 mil toneladas sin pago de arancel para la exportación de carne de alta calidad y que provenga de animales engordados a corral.

En diciembre de 2016 quedó operativo un sistema de fármaco-vigilancia con alcance a garrapaticidas y mosquicidas y *a posteriori*, se incorporan antibióticos, hormonales y otros fármacos registrados y habilitados para el uso animal, basado en el modelo de datos de la identificación animal, registro y trazabilidad.

8.3.3 ANÁLISIS DE PRECIOS

Desde 2013 Uruguay ha mostrado un sostenido aumento de sus exportaciones y aunque también logra acceder a mercados que pagan mejores precios, ha sido mucho menos exitoso que Argentina. En los últimos tres años apenas 6% de sus envíos superan los USD 10/kg (Cuadro 75). También en este caso, se trata de envíos dentro de la Cuota Hilton. En términos de mercados de destino, China es el principal socio comercial, recibiendo más de la mitad de los envíos (Cuadro 76), sin embargo es el que paga los precios más bajos, incluso menos que Rusia. De acuerdo a estos datos, Chile no sería un mercado muy atractivo; no sólo paga menos que mercados como EUA y la UE, sino que está pagando menos que hace unos años. Los dos últimos años ha pagado precios similares a los de los chinos.

Cuadro 75. Uruguay: Exportaciones de carne bovina según rango de precio (USD/kg) y años (t y %)

Rango	Toneladas			Porcentaje anual		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Menor que 2	1.553	4.835	2.785	0,59%	1,60%	0,91%
2 a 4,99	48.268	65.982	67.816	18,39%	21,85%	22,11%
3,00 a 4,99	27.817	56.056	35.520	10,60%	18,56%	11,58%
4,00 a 4,99	43.723	81.583	109.373	16,66%	27,02%	35,66%
5,00 a 5,99	58.829	36.050	33.728	22,41%	11,94%	11,00%
6,00 a 6,99	43.157	14.920	15.925	16,44%	4,94%	5,19%
7,00 a 7,99	3.619	9.209	8.430	1,38%	3,05%	2,75%
8,00 a 8,99	8.684	2.701	6.155	3,31%	0,89%	2,01%
9,00 a 9,99	10.857	16.211	14.982	4,14%	5,37%	4,88%
10,00 a 10,99	5.454	1.810	5.718	2,08%	0,60%	1,86%
11,00 a 11,99	5.573	9.268	3.372	2,12%	3,07%	1,10%
12,00 a 12,99	1.809	44		0,69%	0,01%	0,00%
13,00 a 13,99	503	553	169	0,19%	0,18%	0,06%
14,00 a 14,99	853	1.348	1.164	0,33%	0,45%	0,38%
15 o más	1.799	1.412	1.592	0,69%	0,47%	0,52%
Total	262.498	301.982	306.729			

Fuente: Elaborado por los autores

Cuadro 76. Uruguay: Exportaciones de carne bovina entre 2008 y 2017 según rango de precio (USD/kg) para los principales mercados de destino (%)

Rango precio	China	Rusia	UE	EUA	Israel	Chile	Otros
<2	0,62%	6,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,18%	8,63%
2 a 2,99	33,41%	23,85%	1,64%	6,01%	0,01%	4,93%	15,83%
3 a 3,99	20,41%	41,38%	3,41%	5,32%	0,07%	10,96%	24,67%
4 a 4,99	34,25%	27,58%	4,92%	41,14%	6,92%	12,22%	20,81%
5 a 5,99	11,25%	0,74%	10,96%	23,82%	59,46%	46,55%	5,56%
6 a 6,99	+	+	19,19%	18,35%	33,34%	25,00%	6,07%
7 a 7,99	0,01%	0,08%	13,21%	0,64%	0,01%	0,08%	5,39%
8 a 8,99	+	+	6,25%	0,55%	0,02%	0,05%	3,52%
9 a 9,99		0,20%	11,96%	0,00%	0,13%	+	2,54%
10 a 10,99	0,01%	0,05%	8,49%	2,57%	+	+	1,62%
11 a 11,99	+	+	5,68%	1,51%	+	0,01%	1,44%
12 a 12,99	0,03%	0,01%	3,97%	+	0,01%	+	1,16%
13 a 13,99	+	0,05%	4,05%	+	0,02%	+	0,93%
14 a 14,99	+	+	1,83%	0,01%	+	+	0,77%
15 o más	+	0,03%	4,43%	0,08%	0,01%	0,03%	1,06%
Volumen (t)	593.886	452.171	422.893	266.477	186.344	97.313	554.894
Volumen (%)	23,07%	17,57%	16,43%	10,35%	7,24%	3,78%	21,56%

+ Valor inferior a 0,005%

Fuente: Elaborado por los autores con datos DUA

9 IMPORTACIONES CHILENAS DE CARNE BOVINA

En este Capítulo, se analizan las importaciones chilenas de carne bovina desde los países del Mercosur a partir de los antecedentes recabados desde Aduanas y algunas entrevistas a importadores chilenos. Se mostrará que hay importantes diferencias en los precios de compra entre países y en los tipos de cortes importados a cada país.

Entre los años 2008 y 2017 Chile importó un total de 1.425.813 ton de carne de 13 orígenes distintos, correspondiendo el 92,4% al Mercosur y 7,5% a EUA y Australia (Cuadro 77). Llama desde ya la atención la diferencia de precio entre los países del Mercosur y entre estos y los demás.

Cuadro 77. Chile: Origen de las importaciones totales de carne bovina entre 2008 y 2017 (kg y %)

Origen	Cantidad neta (kg)	Participación %	Precio promedio (USD/kg)
Paraguay	534.292.419	37,47	5,08
Brasil	431.878.159	30,29	5,33
Argentina	270.617.602	18,98	5,92
Uruguay	80.217.123	5,63	5,91
Estados Unidos	53.786.229	3,77	8,60
Australia	53.722.403	3,77	6,55
Otros	1.299.782	0,09	9,15
Total	1.425.813.717	100,00	5,56

Nota: Precios nominales por kg neto

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

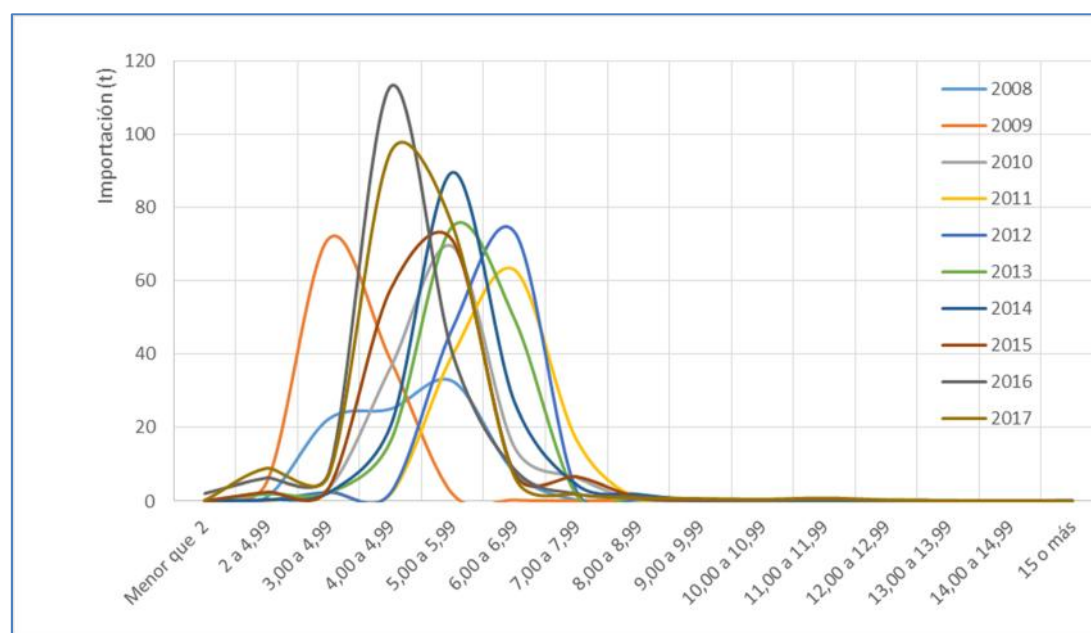
Durante los últimos tres años, el precio de más del 80% de la importación ha fluctuado entre los USD 3,00 /kg y USD 5,99 /kg (Cuadro 78). Ello no siempre ha sido así, ya que entre 2010 y 2013 hubo un importante aumento, alcanzando en 2011 y 2012 sobre el 50% de la importación la banda de USD 6,00 a 6,99/kg (Figura 61). Estos rangos de precios demuestran que más allá de las variaciones interanuales, existen variaciones que deben estar asociadas a la calidad del producto, la cual no sólo está dada por el corte, como lo se demostrará más adelante.

Cuadro 78. Chile: Importaciones de carne bovina según rango de precio (USD/kg) y años (ton y %)

Rango	Toneladas			Porcentaje anual		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Menor que 2	28,3	2.131,3	244,4	0,02%	1,17%	0,12%
2 a 4,99	2.500,9	6.317,1	8.936,2	1,66%	3,47%	4,50%
3,00 a 4,99	3.568,5	7.602,2	7.026,5	2,36%	4,17%	3,54%
4,00 a 4,99	57.739,5	113.090,2	95.166,4	38,23%	62,08%	47,95%
5,00 a 5,99	70.964,8	40.050,7	74.999,5	46,99%	21,98%	37,79%
6,00 a 6,99	7.434,6	8.558,3	6.540,6	4,92%	4,70%	3,30%
7,00 a 7,99	6.623,0	2.001,7	1.878,9	4,39%	1,10%	0,95%
8,00 a 8,99	1.098,2	1.206,6	843,6	0,73%	0,66%	0,43%
9,00 a 9,99	309,5	494,4	720,9	0,20%	0,27%	0,36%
10,00 a 10,99	280,2	219,4	531,1	0,19%	0,12%	0,27%
11,00 a 11,99	103,5	141,7	884,5	0,07%	0,08%	0,45%
12,00 a 12,99	95,3	101,7	357,4	0,06%	0,06%	0,18%
13,00 a 13,99	116,4	128,3	178,6	0,08%	0,07%	0,09%
14,00 a 14,99	31,4	25,7	89,8	0,02%	0,01%	0,05%
15 o más	129,0	107,3	86,8	0,09%	0,06%	0,04%
Total	151.023,0	182.176,6	198.485,2			

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

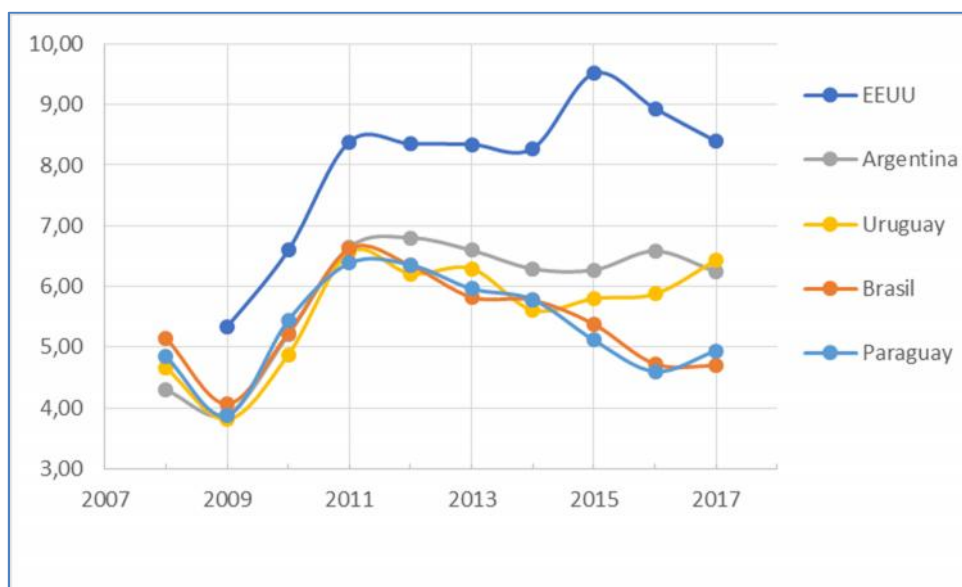
Figura 61. Chile: Distribución de las importaciones de carne bovina según rango de precio para según año



Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

Una primera fuente de variación de los precios (y de sus rangos) está dado por la variación de los precios según país de origen (Figura 62). Brasil y Paraguay corresponden a los mercados de la carne más barata. Incluso Paraguay, que en el período obtiene precios promedios similares a Brasil, tiene dificultades por alcanzar rangos de precios más altos, sobrepasando menos del 2% de las veces precios superiores a los USD 7,00/kg (Cuadro 79). Le siguen Argentina y Uruguay que, si bien entre 2008 y 2010 recibían precios inferiores a los de Brasil y Paraguay, a partir de 2013 mejoran sus precios y en los últimos años han conseguido en promedio uno a dos dólares más por cada kg exportado a Chile. Por sobre ellos están las carnes de EUA, que en el último quinquenio ha obtenido casi USD 2,3/kg más que Argentina y USD 2,7/kg más que Uruguay.

Figura 62. Chile: Precios promedios de las importaciones de carne bovina según año y país de origen (USD/kg)



Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

El segundo factor que determina la variación de los precios de importación es su formato, ya sea con o sin hueso y fresco/refrigerado (F/R) o congelado. La gran mayoría de las importaciones (93,6%) corresponden a cortes sin hueso (por el tema de fiebre aftosa), frescos o refrigerados, seguidos de estos mismos congelados (Cuadro 80). Los pocos cortes con hueso provienen casi todos de EUA y Australia. Es destacable que los dos últimos años han aumentado las compras de cortes deshuesados congelados, llegando a representar casi el 10% del total. Respecto a los precios, se ve con claridad la superioridad de los productos F/R respecto a los congelados. Respecto a los cortes con hueso, el volumen es muy pequeño y está influenciado muy fuerte por el país de origen.

Cuadro 79. Chile: Distribución de las importaciones de carne bovina según rango de precio y origen entre los años 2008 y 2017 (% de la columna)

Rango	Argentina	Brasil	Paraguay	Uruguay	EUA
Menor que 2	0,15%	0,35%	0,14%	0,56%	0,41%
2 a 4,99	2,26%	1,78%	2,21%	2,45%	3,02%
3,00 a 4,99	15,56%	3,21%	10,98%	12,59%	0,89%
4,00 a 4,99	14,36%	41,73%	32,97%	11,47%	1,70%
5,00 a 5,99	41,27%	33,14%	41,47%	39,43%	29,89%
6,00 a 6,99	22,95%	14,83%	10,28%	29,10%	37,92%
7,00 a 7,99	1,52%	3,54%	1,78%	3,71%	16,77%
8,00 a 8,99	0,41%	0,85%	0,11%	0,32%	3,74%
9,00 a 9,99	0,51%	0,19%	0,02%	0,10%	0,73%
10,00 a 10,99	0,38%	0,15%	0,01%	0,04%	0,44%
11,00 a 11,99	0,38%	0,08%	0,01%	0,13%	0,99%
12,00 a 12,99	0,11%	0,08%	+	0,04%	1,02%
13,00 a 13,99	0,02%	0,02%	+	0,01%	1,12%
14,00 a 14,99	0,02%	0,01%	+	0,02%	0,41%
15 o más	0,09%	0,05%	+	0,03%	0,96%
Volumen (t)	270.618	431.878	534.292	80.217	53.786

+ Valor inferior a 0,005%

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

El último factor es el corte y, lamentablemente, el más difícil de analizar debido a que la información no cuenta con este nivel de detalle. Sin embargo, el registro de Aduanas para todo producto importado incluye la glosa (código de 8 dígitos y que corresponde a los resultados presentados en el Cuadro 80) y la descripción del producto. Del total de 114.500 registros de importaciones realizadas entre 2008 y 2017 se pudo extraer en 89.200 el nombre del o de los cortes presentes; **en 77.300 se trataba de un solo corte** y estos se analizan a continuación. Es muy importante destacar que esta muestra sólo el 54% de lo importado, con diferencias de “declaración” entre países (más alto en Brasil y más bajo en Uruguay) y años (más alto en 2017 por la apertura de las glosas). Por ello **puede tener un importante sesgo de selección** y se debe ser cuidadoso con las interpretaciones.

El precio promedio de estos cortes y su distribución y volumen se presenta en el Cuadro 81. Los aspectos más destacados son que:

- Los cortes más nobles, esto es filete, lomos (vetado y liso) y asiento, no sólo obtienen los mejores precios, sino que también tienen la mayor variabilidad de precio. Esto se relaciona con estándares de calidad del producto
- Posta negra es el corte, por lejos, más importado por Chile.

- En términos de origen, lo más relevante es que de Brasil vienen más del 70% de la importación de sobrecostilla, posta y punta paleta y asado carnicero y más del 60% de la posta rosada.

Cuadro 80. Chile: Importaciones de carne bovina según rango de precio y tipos de producto (glosa arancelaria) para los años 2008 a 2017 (mil ton y % del total)

	Cortes Sin hueso F/R	Cortes Sin hueso Congelados	Canales F/R	Cortes con hueso F/R	Cortes con hueso Congelados	Total
Menor que 2	0,03%	3,41%		0,02%	0,01%	0,24%
2 a 4,99	0,40%	27,09%		0,58%	0,22%	2,05%
3,00 a 4,99	7,62%	26,86%		1,94%	2,25%	8,79%
4,00 a 4,99	29,23%	19,33%		1,82%	2,03%	28,54%
5,00 a 5,99	39,27%	18,62%	71,37%	42,13%	11,63%	37,97%
6,00 a 6,99	19,12%	1,68%	28,63%	37,68%	23,39%	18,08%
7,00 a 7,99	3,09%	1,22%		8,12%	31,34%	3,01%
8,00 a 8,99	0,56%	0,15%		5,38%	4,24%	0,54%
9,00 a 9,99	0,21%	0,10%		0,98%	1,62%	0,20%
10,00 a 10,99	0,14%	0,19%		0,48%	0,77%	0,14%
11,00 a 11,99	0,17%	0,27%		0,01%	1,36%	0,17%
12,00 a 12,99	0,07%	0,34%		0,11%	6,52%	0,09%
13,00 a 13,99	0,04%	0,22%		0,10%	8,58%	0,06%
14,00 a 14,99	0,02%	0,16%		0,14%	2,80%	0,03%
15 o más	0,05%	0,38%		0,52%	3,25%	0,07%
Total (t)	1.333.877	87.911	26	2.420	1.579	1.425.814
Total (%)	93,55%	6,17%	0,00%	0,17%	0,11%	100,00%

F/R: Fresco y refrigerado

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

Cuadro 81. Chile: Distribución de las importaciones de carne bovina por rango de precio (%), precio promedio (USD/kg) y volumen importado (ton) según corte señalado en la descripción de la partida para los años 2008 a 2017 (% del corte, USD/kg y toneladas)

Precio promedio (UD/kg)		Posta negra	Posta rosada	Sobre-costilla	Ganso o pollo ganso	Lomo liso o vetado	Posta o punta paleta	Tapa-pecho	Carni-cero	Cogote	Asiento	Filete	Otros
		5,38	5,27	5,17	5,24	6,38	4,93	5,24	5,11	3,73	5,80	7,33	5,38
Rango de precio (USD/kg)	Menor que 2	0,01%	+	0,02%	0,15%	0,02%	0,12%	0,07%	0,01%	0,21%	+	0,29%	0,21%
	2 a 4,99	0,22%	0,03%	0,65%	0,08%	0,08%	0,37%	0,76%	0,62%	13,75%	0,02%	0,17%	7,44%
	3,00 a 4,99	7,75%	3,25%	3,42%	2,62%	1,28%	4,82%	12,83%	0,74%	57,31%	0,38%	1,33%	23,24%
	4,00 a 4,99	20,93%	34,80%	60,15%	38,66%	19,82%	59,88%	53,31%	25,05%	19,39%	19,23%	11,99%	36,28%
	5,00 a 5,99	41,59%	54,18%	30,26%	50,80%	24,87%	25,50%	25,18%	35,74%	9,29%	56,98%	31,98%	23,24%
	6,00 a 6,99	25,93%	7,36%	5,30%	6,05%	23,62%	9,05%	7,05%	36,38%		10,82%	21,11%	7,06%
	7,00 a 7,99	3,54%	0,36%	0,13%	1,26%	13,77%	0,19%	0,25%	1,41%		5,50%	1,45%	0,95%
	8,00 a 8,99	0,02%	0,02%	0,04%	0,27%	9,29%	0,03%	0,09%	+	0,04%	2,89%	1,44%	0,52%
	9,00 a 9,99	+		0,01%	0,08%	2,15%	0,01%	0,01%			1,33%	6,39%	0,12%
	10,00 a 10,99	+		+	0,02%	1,10%	0,01%	0,01%			0,93%	7,01%	0,05%
	11,00 a 11,99			+	0,01%	1,86%	0,00%	0,02%	0,01%		1,13%	6,92%	0,55%
	12,00 a 12,99			0,01%	+	0,65%	0,01%	0,17%	0,03%		0,50%	4,20%	0,13%
	13,00 a 13,99			+	+	0,41%		0,26%			0,23%	0,93%	0,11%
	14,00 a 14,99			+	0,01%	0,25%					0,02%	1,19%	0,01%
	15 o más	+	0,01%		+	0,83%		0,01%			0,02%	3,60%	0,08%
Volumen	Ton	383.243	73.068	69.151	67.601	48.295	38.500	28.321	12.477	10.624	8.681	8.591	22.171
	%	49,73%	9,48%	8,97%	8,77%	6,27%	5,00%	3,67%	1,62%	1,38%	1,13%	1,11%	2,88%

+ Valor inferior a 0,005%

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

El año 2017 Aduanas realiza para las carnes bovinas lo que se conoce como apertura de una glosa. Esto implicó usar 8 dígitos en vez de 6 y con ello el registro detallado de algunos cortes en cada partida de importación (Cuadro 82).

Cuadro 82. Chile: Apertura de las glosas de importación de carnes bovinas realizada por Aduanas

Hasta 2016	Sub Partida	Desde 2017	Ítem
0201.10	Canales o medias canales F/R	0201.1000	Canales o medias canales F/R
0201.20	Cortes F/R con hueso	0201.2010	Cuartos traseros
		0201.2020	Cuartos delanteros
		0201.2090	Los demás
0201.30	Cortes F/R sin hueso	0201.3010	Filete
		0201.3020	Lomo
		0201.3030	Asiento
		0201.3040	Posta
		0201.3050	Huachalomo y sobrecostilla
		0201.3090	Las demás
0202.10	Canales o medias canales congeladas	0202.1000	Canales o medias canales congeladas
0202.20	Cortes congelados con hueso	0202.2010	Cuartos traseros
		0202.2020	Cuartos delanteros
		0202.2090	Los demás
0202.30	Cortes congelados sin hueso:	0202.3010	Filete
		0202.3020	Lomo
		0202.3030	Asiento
		0202.3040	Posta
		0202.3050	Huachalomo y sobrecostilla
		0202.3090	Las demás

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

Esta apertura mejoró, significativamente, la identificación de la importación (Cuadro 83). Casi el 60% de los cortes están identificados en una partida y del 40% que cae en los demás, prácticamente la mitad corresponde a ganso y pollo ganso y un cuarto a punta y posta de paleta. Al cruzar estos datos con la descripción de las cortes hay sobre 95% de coincidencia entre partida y descripción. Se debe destacar la fuerte disminución en la importación de postas en 2016 y 2017 (su participación cae de 30 a 20%) y el gran aumento de la importación de ganso y pollo ganso en

2017 (sube de 3 a 19%). Estos cuatro cortes corresponden precisamente a lo que la industria conoce como “la rueda” y que se importan como insumos o materias primas para otros productos.

Cuadro 83. Chile: Importación de carne bovina según corte y estado para el año 2017 (ton)

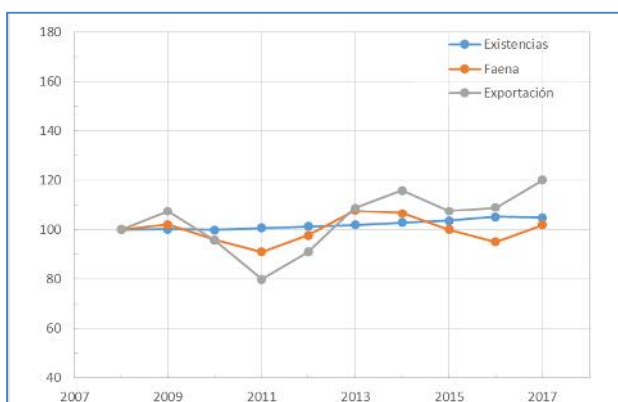
Partida	F/R	Congelado	% del total de importaciones
Cuartos delanteros	264	87	0,2%
Los demás con hueso	139	219	0,2%
Filete	3.729	27	1,9%
Lomo	18.385	182	9,4%
Asiento	5.963	23	3,0%
Posta	53.502	4.196	29,1%
Huachalomo y sobrecostilla	32.836	1.123	17,1%
Las demás sin hueso	61.587	16.221	39,2%
Total	176.405	22.078	100%

Fuente: Elaborado por los autores con datos de Aduana

10.1 ACERCA DE LA FAENA Y LAS CADENAS DE ABASTECIMIENTO

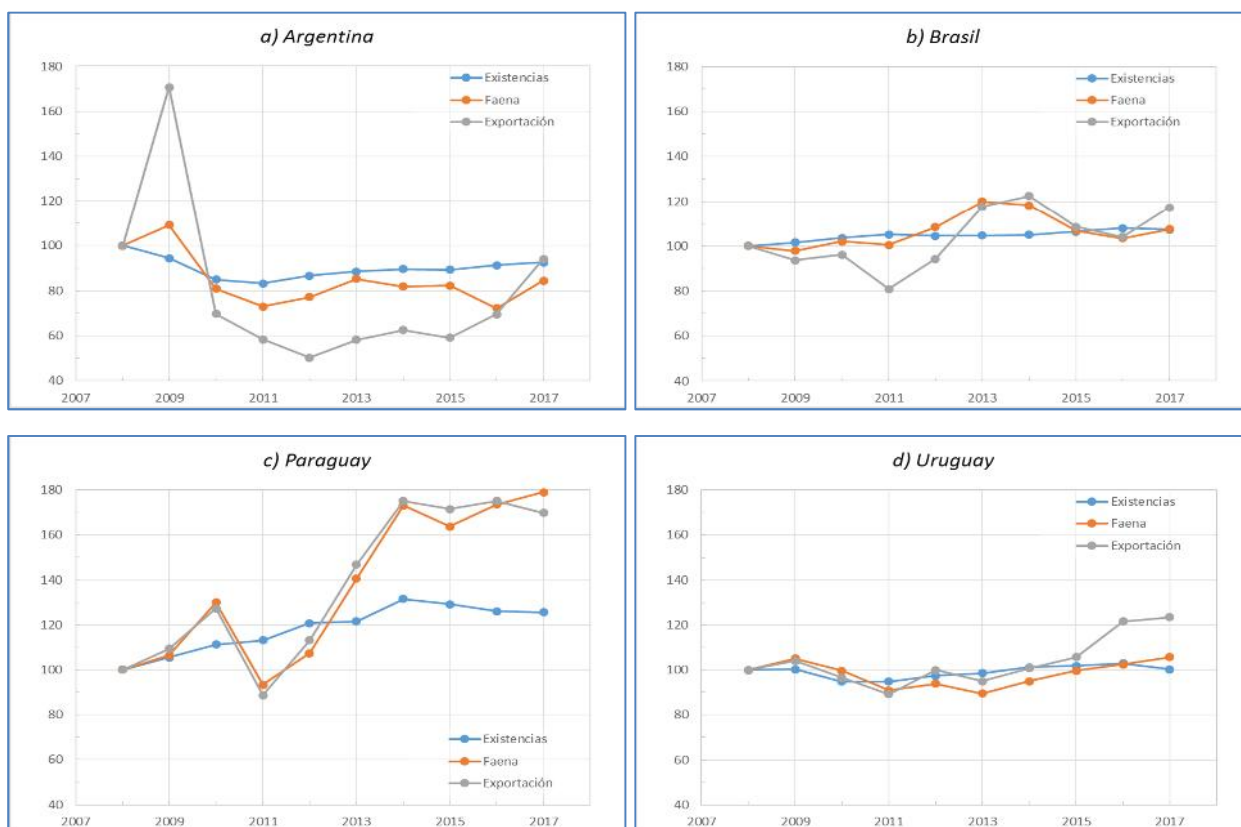
No hay duda que la historia de la ganadería bovina de carne del Mercosur está marcada por un continuo crecimiento, que la ha colocado en el transcurso de las décadas como una actriz relevante en el mercado mundial de la carne. Sin embargo, este crecimiento no ha estado exento de coyunturas adversas. En la década del 2008 al 2017, analizada en este estudio, son dos los eventos que desencadenan un retroceso y que implican que en el período las existencias sólo aumentasen en 4,8%, la faena en 1,7%, pero la exportación en 20,2% (Figura 63). El primero de estos fue la crisis sub-prime de 2008 en EUA y que lleva a la posterior recesión mundial y a la caída en los mercados de los *commodities*. Este golpea muy fuertemente a la Argentina (Figura 64a) que en esos años además aplica un impuesto a las exportaciones, y con menor intensidad a Brasil y Uruguay. El segundo, es la recesión brasileña de 2015 y 2016, que afecta la demanda interna y con ello a toda la cadena (Figura 64b). El último y más acotado, porque afectó a Paraguay que a la fecha era el que faenaba menos ganado, fue el foco de fiebre aftosa declarado el 18 de septiembre de 2011 en el Paraguay (Figura 64c). Pero más allá de las coyunturas, es importante reconocer la ciclicidad en la producción agregada, proyectándose que al menos hasta inicios de 2020 la faena debiese expandirse. Es evidente que tanto Brasil como Argentina tienen en la actualidad una faena inferior a su potencial. Baste observar cómo la faena brasileña en los años 2012 y 2013 fue casi 10% superior a la actual y con una existencia 3% menor (Figura 64b). Casos destacados son la evolución ganadera de Uruguay (Figura 64d) y más aun de Paraguay (Figura 64c) en el último quinquenio. En cinco años Paraguay **uplicó** su faena y exportación con apenas un 10% de crecimiento en sus existencias. Ello sólo fue posible con mejoras significativas en su productividad primaria, tanto en sus resultados reproductivos (% de destete) como productivos (edad de faena). Es natural que estas mejoras con rapidez llevan a lograr los óptimos técnicos y con ello un cese del crecimiento (como se observa en los últimos años), pero Paraguay aún tiene espacio para crecer en superficie ganadera. Estos cambios no sólo se explican por la permanente la búsqueda por una mayor productividad y eficiencia. También juega un rol muy importante un consumidor cada vez más exigente, que demanda carnes con mayor terniza, sabor y jugosidad, que es más probable de obtener con una menor edad a la faena. Esta tendencia se ve respaldada por los cambios normativos, tanto en Paraguay como en Argentina, que ponen la edad como criterio de faena más relevante que el peso del animal como había sido lo tradicional. Esta disminución en la edad de faena también implica una mejora en la eficiencia de los sistemas productivos (menores costos fijos).

Figura 63. Mercosur: Índices de evolución de las existencias bovinas totales, la faena de ganado bovino y el volumen exportado de carne entre 2008 y 2017 (año 2008 = 100)



Fuente: Elaborado por los autores con datos oficiales (BCP, DUA, INDEC y MDIC).

Figura 64. Mercosur: Índices de evolución de las existencias bovinas totales, la faena de ganado bovino y el volumen exportado de carne entre 2008 y 2017 (año 2008 = 100) según país



Nota: Se estima que las existencias en Paraguay fueron 11 mill de cabezas en 2008 y 11,6 mill en 2009.

Fuente: Elaborado por los autores con datos oficiales (BCP, DUA, INDEC y MDIC).

Las diferencias de tamaño de los rebaños ganaderos en los países bajo estudio otorgan a Brasil la capacidad de satisfacer con mayor facilidad los requerimientos de una dinámica demanda regional y mundial, en comparación a Paraguay y Uruguay. En el caso de Argentina, si bien tiene la segunda masa ganadera más grande de la región, su capacidad de ser un actor relevante a nivel mundial se ha visto disminuida por los desincentivos provenientes de una política pública de protección del consumo interno. Esta llevó a una disminución de su rebaño a inicios de la década, el cual se ha ido recuperando en los dos últimos años.

En términos de gobernanza e institucionalidad, se observan contrastes que, si bien no implican relaciones de causalidad, sí se vinculan a cadenas con mayor capacidad de creación de valor. Dada la relevancia de la exportación sobre su ganadería se resaltan los casos de Uruguay y Paraguay. En Uruguay la acción del INAC ha permitido una mayor participación de los diferentes actores de la cadena en aspectos claves como la regulación del sector, el acceso a información relevante por parte de los productores (pesajes en distintos puntos de la faena o “balanzas”) y a una mayor interacción con el sector industrial. El resultado se refleja en una mejor coordinación para impulsar programas nacionales, como el de carne natural, y la promoción de la imagen de un país ganadero natural. El resultado de este esfuerzo es que, por ejemplo, en Brasil sea la carne uruguaya la que abastece los mercados de calidad. En Paraguay, en cambio, la dispersión (autarquía) de los entes reguladores (Vice-Ministerio de Ganadería en temas productivos, Senacsa en temas sanitarios e INAN en temas de calidad), se refleja en la ausencia de programas y productos con agregación de valor. Si bien, la Asociación Rural del Paraguay (gremial que agrupa a los ganaderos, entre otros) participa o impulsa programas público-privados, no tiene comparación con el trabajo del IPCVA argentino o muy en especial, el INAC uruguayo. Es importante destacar que las diferencias observadas, tienen que ver más con el tamaño del sector (Brasil versus Uruguay) o con aspectos coyunturales (en especial sanitarios) que con diferencias estructurales en las cadenas de abastecimiento en cada país.

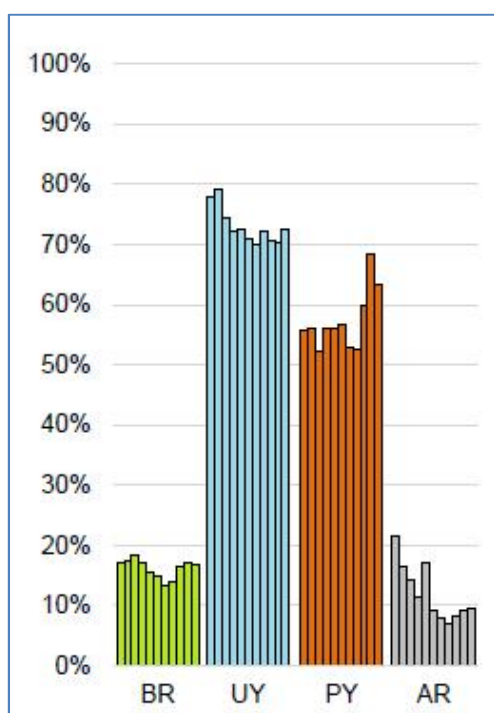
En síntesis, el sector primario del Mercosur aún tiene tremendos potenciales de crecimiento. En el corto plazo se debería poner atención al Chaco paraguayo por sus grandes superficies subutilizadas y por los desarrollos técnicos en la producción en ambientes muy cálidos y en el mediano plazo no se debe descartar la irrupción de Colombia y, porque no, del Chaco boliviano. Las cadenas han respondido a las demandas de los mercados externos en general, dentro de los cuales Chile sólo es uno más. En el corto y mediano plazo no se ven razones que pudiesen impulsar un aumento en los costos de producción, que pudiesen mejorar la posición competitiva de Chile.

10.2 ACERCA DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

El análisis del rol que las cadenas de la carne vacuna de los países del Mercosur juegan en Chile, requiere comprender como operan estas cadenas y también la relevancia que Chile juega en estas. Un punto de partida de este análisis es constatando el rol que el mercado de exportación y en consecuencia también el mercado doméstico juega en cada uno de ellos (Figura 65). Mientras Argentina y, muy en especial, Brasil tienen y han tenido una fuerte demanda interna, Uruguay y Paraguay son países con una fuerte dependencia de los mercados externos. En este contexto,

si bien el desarrollo esperado para las respectivas cadenas de producción de carne bovina está relacionado a su posicionamiento como actores relevantes del mercado mundial, tanto en Brasil como en Argentina el peso del mercado doméstico continúa orientando las estructuras productivas. Por ello, los precios del ganado y de la carne en Brasil, con una población de casi 210 mill y consumo interno de 6,5 mill de ton de carne en vara, y en parte de Argentina dependen más de la fortaleza y debilidad de su consumo interno, que los de Uruguay, Paraguay y Chile. En estos, son los precios externos los que tendrían un mayor efecto. Lo anterior no quiere decir que la exportación no afecte los sistemas de producción primarios de estos países. Todo lo contrario. Los mejores precios que reciben estos países, en especial por sus mejores cortes han tenido un importante efecto sobre la producción y los indicadores de productividad en el Mercosur.

Figura 65. Mercosur: Exportación como porcentaje de la producción de carne bovina según país entre los años 2005 y 2015.



Fuente: Gira (2016)

El desarrollo de la industria exportadora ha llevado a que en estos países coexisten dos cadenas, con distintos grados de traslape. Una es la cadena de abastecimiento interno, en la que participan sobre todo pequeños y medianos productores, que producen animales para plantas faenadoras de menores estándares de calidad para abastecer mercados locales. La otra es la cadena de exportación, que se articula en lo general con una ganadería de mayor tamaño (cabezas de ganado) y mayores recursos y capital. Esta cadena es mucho más “moderna”, en términos de innovación productiva y comercial (comercializando por ejemplo a través de sistemas de pantallas). En lo productivo, no sólo han reducido la edad de faena, mejorado la productividad (tasas de

extracción), sino que también han incorporado mejoras técnicas en la producción. Estas últimas les han permitido producir, por un lado, carnes para nichos de mercado (por ej. carne orgánica y cuotas Hilton y 481 para los mercados europeos), y por otro aumentar su producción en regiones con condiciones agroclimáticas (temperatura y humedad) cada vez más extremas, como lo es el Chaco paraguayo, el Norte y Centro-Oeste brasileño o Uruguay noroccidental. El caso extremo de esta separación entre interno y externo es Paraguay. Acá coexisten plantas faenadoras (más bien mataderos) no habilitadas para la exportación que se abastecen en “ferias de consumo” de animales para el mercado local con plantas de exportación que compran ganado a los productores bajo diversas modalidades. Estos animales no pasan por feria y casi todos se tipifican a la faena, generando el llamado novillo tipo Chile.

Dos son los mayores *drivers* que explican el desarrollo de la industria faenadora del Mercosur: la búsqueda de economías de escala a través de la integración horizontal y vertical y el aprovechamiento de oportunidades comerciales que resulta en la diversificación de mercados. La integración horizontal se ha reflejado en la compra de empresas de diferente tamaño por transnacionales y empresas nacionales. Fundamental en este crecimiento ha sido la apertura de mercados que le ofrece a las empresas oportunidades para procesar y distribuir sus productos de acuerdo con las necesidades de cada cliente. Si bien es más evidente en las empresas brasileñas (Minerva Foods, Marfrig y JBS), ello también se observa con fuerza entre los inversionistas con asiento local (por ejemplo las colonias menonitas en Paraguay) y en las compras de capacidad de faena que han realizado empresas extranjeras (incluidas por supuesto las brasileñas) en Argentina, Paraguay y Uruguay²⁵. No hay duda que en el futuro cercano la faena se concentrará cada vez en menos manos.

Esta integración también ha sido vertical y en ambas direcciones. Hacia atrás, muchas si no todas las empresas se abastecen en parte de sus propias subsidiarias o de sus socios. Sin embargo, este abastecimiento no supera el 30 o 40%. Tampoco es raro que cuenten con sus propios servicios de transporte, reduciendo el riesgo de esta actividad clave. La estrategia de integración hacia adelante se da tanto en pequeñas como en grandes empresas. Las pequeñas han incurrido en distribución local y las grandes en la operación de centros de distribución, el desarrollo de productos procesados o elaborados o el desarrollo de marcas para distinguir sus productos con valor agregado. A modo de ejemplo:

- Minerva cuenta con 9 centros de distribución en Brasil y cuatro en Sudamérica y una red de empresas relacionadas que incluye a Minerva Fine Foods (carnes procesadas), Minerva Live Cattle Exports (transporte de ganado), Minerva Leather (cueros). Minerva Cansings (envases), Minerva Biodiesel (energía a partir de la grasa animal), Minerva Beef Shop (venta carne al por menor) y Minerva Foods Asia (exportadora australiana de carnes)
- Marfrig Beef es una de las tres divisiones de Marfrig Global Foods. Las otras son Keystone (alimentos procesados en EUA, sudeste asiático y Australia) y National Beef (carne vacuna

²⁵ A ello hay que sumar la compra de una planta en Colombia por parte de la brasileña Marfrig.

en EUA). Además, ha desarrollado una serie de marcas para los mercados brasileño (Bassi, Montana, etc.) e internacionales (Tacuarembó, Patagonia, etc.).

- JBS ha desarrollado fuertemente negocios paralelos como JBS Couros (cueros) y JBS Seara (procesados de carne de pollo, pavo, cerdo, etc.), marcas para posicionarse en los mercados (Friboi y Swift en vacuno) y una red de empresas productoras de carnes y alimentos de distinto tipo.

La apertura y diversificación de mercados es el segundo factor que explica el éxito del sector exportador. Cada uno de los países analizados ha vendido durante la última década **a más de 90 países distintos**. Es cierto que una decena de países explica en cada caso más del 80% del volumen exportado (90% en Argentina y Paraguay) y que el tema sanitario (libre de fiebre aftosa) es determinante al momento de acceder a los mercados de mayor precio (UE y EUA). Pero no por ello es menos cierto que esta diversidad de mercados y posibilidades no hace más que terminar de abrir el abanico de posibilidades que tiene cada empresa para compensar eficientemente las carnes (canales o cortes) que producen.

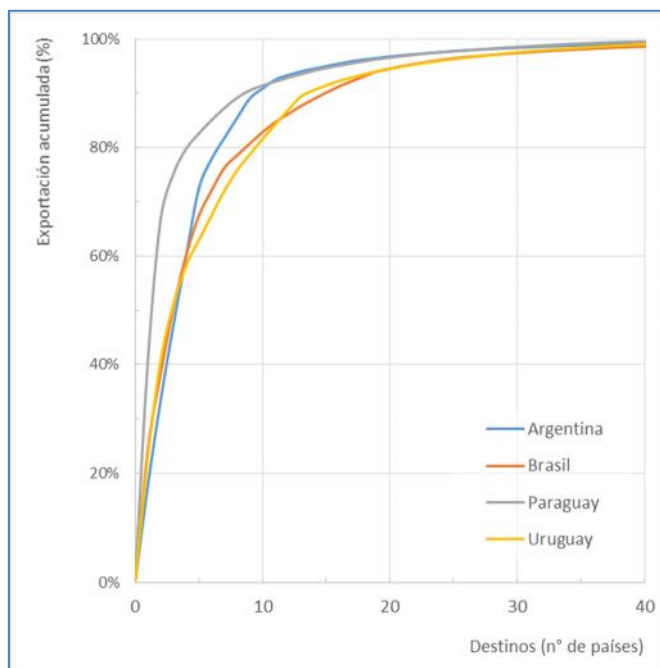
En este escenario de integración horizontal dentro y fuera del país y apertura de mercados, el problema de las empresas hoy no es vender, sino optimizar el valor de la canal. La estrategia paraguaya de cortes finos a la UE, cuarto trasero a Chile, cuarto delantero a Israel y costillas para mercado interno, es un ejemplo muy simple (y sub-óptimo) a este problema. El paso siguiente, y que algunas empresas ya dieron, es hacia optimización de los procesos de abastecimiento, proceso y distribución a través de sofisticados modelos matemáticos. El uso de plataformas computacionales integradas le permite al nivel gerencial definir estrategias, tácticas y operaciones en tres niveles simultáneamente:

- Hacia atrás (*inbound*): Define la estrategia de abastecimiento considerando producción propia y compra, logística y transporte de ganado, así como la gestión de la inversión en tierras. Este nivel considera el largo plazo, desafíos operacionales, desbalances actuales y posibles cambios de escenario.
- Producción: Define la estrategia que optimiza el uso de la capacidad instalada y planifica las inversiones futuras, establece los mix de productos a elaborar y el programa de producción (operación).
- Hacia adelante (*outbound*): Analiza las redes de distribución y establece el abastecimiento de cada canal, el mix de clientes, planifica las existencias y los modos de transporte. En lo operacional establece el programa de envíos y carga.

Con este nivel de conocimiento, la empresa puede reaccionar a cambios de precios por producto, y hacer comparaciones con los escenarios de demanda más recientes, las capacidades de producción, las posibilidades de transporte y su estructura de costo. Así, las cadenas en estos países han sido profundamente innovadoras, de manera de lograr altos niveles de eficiencia, reduciendo sus costos de producción, y diversificación, reduciendo el riesgo de por fallas en el abastecimiento o la distribución. Hoy tienen capacidades más que suficientes para responder rápidamente a

cambios de escenarios, como lo son la irrupción de la demanda china, la posible reformulación de la cuota 481 o cambios en las normativas chilenas

Figura 66. Mercosur: exportaciones acumuladas de carne bovina por número de mercados de destino en orden decreciente de importancia por país



Fuente: Elaborado por los autores con datos oficiales (BCP, DUA, INDEC y MDIC).

10.3 ACERCA DE LAS EXPORTACIONES Y LA COMERCIALIZACIÓN

Las exportaciones de carne bovina del Mercosur de la última década, han estado marcadas por dos fenómenos: uno es el incremento del 20% en el total exportado y el otro la fuerte contracción que tuvieron las exportaciones como resultado de la crisis económica mundial que se desencadena con la crisis financiera en EUA en 2008 y luego arrastra la economía real, con fuerte caída en las importaciones de alimentos y materias primas, entre ellas la carne. Esta crisis afectó particularmente a la Argentina, cuya exportación cayó en 70% entre 2009 y 2012, pasando a representar menos del 8% del total exportado por el Mercosur (Cuadro 84). No hay duda que el tamaño de la industria brasileña es determinante en los flujos comerciales de la carne bovina en la región. Los 1,2 millones de toneladas exportadas el 2017 cuadruplican la capacidad exportadora tanto de Uruguay como de Paraguay y quintuplica los envíos realizados por Argentina. En términos de valor, las exportaciones de Brasil triplican los ingresos generados por Argentina y Uruguay, y casi quintuplica el valor exportado por Paraguay. Sin embargo, es Paraguay el que más constante ha sido en su crecimiento y, además, el que más ha crecido en la última década.

Cuadro 84. Mercosur: Evolución de la exportación de carne bovina (ton y %) según año y participación de los países en el total exportado (%)

	Exportación (ton)	Crecimiento (respecto al año anterior)	Participación en la exportación del Mercosur (%)			
			Argentina	Brasil	Paraguay	Uruguay
2008	1.615.966	---	13,75	61,07	9,81	15,37
2009	1.735.357	7,40%	21,86	53,26	9,99	14,89
2010	1.545.278	-11,00%	10,02	61,42	13,05	15,52
2011	1.290.217	-16,50%	10,06	61,87	10,89	17,19
2012	1.469.780	13,90%	7,60	63,31	12,19	16,89
2013	1.757.884	19,60%	7,34	66,00	13,23	13,43
2014	1.875.204	6,70%	7,41	64,45	14,8	13,34
2015	1.737.373	-7,40%	7,57	61,68	15,64	15,11
2016	1.761.381	1,40%	8,77	58,33	15,76	17,14
2017	1.942.648	10,30%	10,77	59,58	13,85	15,79

Fuente: Elaborado por los autores con datos oficiales (BCP, DUA, INDEC y MDIC).

Respecto a los precios de exportación el promedio ha fluctuado entre los US\$ 5,00 y 6,00 /kg, exceptuando los años 2009 en que cayeron a USD 4,16/kg y 2011 en que alcanzó los USD 6,57/kg. Sin embargo, en todos los años 75 a 85% de las carnes se transaron en un rango de tres dólares, lo que dependiendo del año es entre 2 y 5 o entre 3 y 6 USD/kg. Lo más interesante es analizar cómo se comportan estos precios según origen, destino y glosa.

Desde la perspectiva del origen, se ve que Argentina y Uruguay reciben mejores precios, lo que en el último trienio significó en promedio USD 3,00 /kg más que Paraguay y Brasil. Esta diferencia se genera por dos vías: obtienen mejores precios por la exportación de cortes no diferenciados, como los que envían a Chile, y acceden a mejores precios vía cuota Hilton a Europa, y los últimos dos años vía cuota 481. Primero, y tal como se observa en el Cuadro 85, las exportaciones de Brasil y Paraguay se mueven en los rangos más bajos de precios; 96% de las exportaciones de Paraguay y 94% de las de Brasil se venden a menos de USD 6,00 /kg. En Uruguay esta cifra es 76% y en Argentina 63%. La lógica indica que los mayores precios en los productos genéricos son el reflejo de una mejor calidad de sus envíos y, notoriamente, esta diferencia no es porque envíen más cortes frescos o deshuesados. De hecho, un tercio de las exportaciones de Argentina y Paraguay son cortes frescos sin hueso, y menos del 15% de las exportaciones de Brasil y Uruguay son frescas sin hueso. En los cuatro países, el resto son cortes congelados sin hueso.

Segundo, Uruguay y muy en especial Argentina, acceden a la cuota Hilton y la reciente cuota 481. Tanto así que el 20% de las exportaciones argentinas y el 7% de las uruguayas alcanzan

precios superiores a los USD 10,0 /kg. En los años 2011 a 2012, en que las exportaciones argentinas cayeron a su mínimo, uno de cada tres kg exportados superó la barrera de los 10 dólares. Esto evidencia que, frente a mercados que demandan productos con atributos particulares, las cadenas de Argentina y Uruguay son capaces de hacer cambios en sus procesos productivos. En otras palabras, la cadena tiene capacidad de respuesta (partiendo desde la producción primaria) para satisfacer la cuota 481 de la Unión Europea (carne de animales terminados con alimentación a granos), así como desarrollar mercados de nicho como las certificaciones orgánicas o de carne natural que están bien establecidas e institucionalizadas en Uruguay.

Cuadro 85. Mercosur: Distribución de las exportaciones de carne bovina entre los años 2008 y 2017 según rango de precios y origen (% del volumen exportado desde cada origen)

Rango precio	Argentina	Brasil	Paraguay	Uruguay	Mercosur
Menor a 2,99	12,41	9,97	6,77	19,46	1,11
3 a 3,99	15,62	34,34	36,08	18,83	11,29
4 a 4,99	20,32	37,44	39,43	23,27	30,21
5 a 5,99	13,51	12,13	14,23	14,26	33,72
6 a 6,99	10,48	2,49	2,79	9,72	12,87
7 a 7,99	1,41	1,26	0,21	3,42	4,48
8 a 8,99	1,92	0,62	0,21	1,85	1,47
9 a 9,99	3,36	0,58	0,31	2,56	0,89
10 a 10,99	0,87	0,46	0,13	2,02	1,14
11 a 11,99	1,97	0,31	0,01	1,40	0,70
12 a 12,99	5,65	0,17	0,12	0,91	0,61
13 a 13,99	3,24	0,12		0,88	0,86
14 a 14,99	7,35	0,06	*	0,47	0,55
15 o más	1,39	0,06	*	0,97	0,88

* < 0,05

Fuente: Elaborado por los autores con datos oficiales (BCP, DUA, INDEC y MDIC).

Para el caso específico de los envíos a Chile, la información recopilada no permite afirmar que la regulación chilena implique un cambio en la producción primaria, más allá de las regulaciones que se implementan para las exportaciones generales a otros países. En el caso particular de Paraguay, el mercado chileno es el más importante en volumen y precio (Brasil paga más, pero casi sólo compra picaña o punta de ganso) y por ello, marca de alguna forma, la cadena de exportación que, recordemos, está separada del interno. Por ello, las notas o informes hacen referencia al animal de exportación como tipo Chile y se tipifica bajo la norma chilena más del

80% del ganado. Sin embargo, la información secundaria evidencia que el ajuste que se da en temas sanitarios y de tipificación, no es exclusivo para los envíos a nuestro país.

Desde la perspectiva del destino, en la década analizada, los principales destinos fueron Rusia, Hong Kong y Chile (Cuadro 86). Sin embargo, esta situación ha cambiado en los últimos años con la irrupción de China, quien se ha convertido en el gran mercado de destino para la producción de los países del Mercosur. En los últimos seis años pasó de importar 37 mil a casi 470 mil ton, pasando de ser un mero espectador (2,5% de las exportaciones) a comprar casi un cuarto de todos los envíos del Mercosur, pagando precios intermedios, similares a los que paga Chile. Sólo Paraguay no ha accedido a este mercado (sí lo hace a Taiwán), dado que no ha sido habilitado, aún.

Al analizar el comportamiento de los precios promedio según destino, en términos de su distribución y no sólo el promedio, se observan tres tipos de mercados (Cuadro 86). Primero está la UE, y en especial los Países Bajos, Alemania, Italia, Reino Unido, España y Suecia, que pagan mejores precios y con rangos bastante distintivos. Por un lado, entre USD 6 y 10/ por kg por productos congelados y, por otro, entre USD 12 y 15/kg por productos frescos refrigerados. Luego están los mercados que podríamos llamar intermedios, que pagan entre USD 4,00 y 6,00/kg, en los que además de Chile, están Brasil, Israel, países del medio oriente y Hong Kong. Pero en este mercado hay una muy importante distinción: Chile importa carnes frescas y refrigeradas, mientras las importaciones de Hong Kong e Israel son congeladas; incluso Brasil, compra casi un tercio congelado. Es decir, Chile podría comprar más barato, si fuesen cortes congelados. Por último está el gran segmento de mercados que pagan por lo general entre USD 3,00 y 5,00/kg. Incluyen, además de China y Rusia, países del norte de África, del sudeste asiático y unos pocos en África Subsahariana. Estos mercados son sin duda menos exigentes en calidad, aunque no por ello poco exigentes en el tema sanitario (por ej. China).

Ahora bien, si analizamos las importaciones chilenas (con los datos de la Aduana de Chile), se observa que el promedio se ha movido entre los USD 4,00 y 6,50/kg y que tal como se observó en las exportaciones desde el Mercosur, los peores precios los recibe Paraguay y Brasil y los mejores Argentina y Uruguay, aunque este exporta un menor volumen. Lo importante es que aparecen otros actores; específicamente EUA y Australia con mejores productos y por ello mejores precios. Es decir, también la demanda chilena responde a las señales de calidad a través de precios diferenciados.

Cuadro 86. Mercosur: Distribución de las exportaciones de carne bovina entre los años 2008 y 2017 según rango de precios y destino (% del volumen exportado a cada destino) y participación del país de destino en las exportaciones totales del Mercosur en el período 2008-2017 y el año 2017 (5)

Rango precio		Rusia	Hong Kong	Chile	China	UE	Egipto	Irán	Venezuela	Israel	Brasil
Menor a 2		0,9	0,6	+	0,3	+	0,1			2,4	0,6
2 a 2,99		17,1	5,2	2,4	15,4	0,6	10,1	1,1	0,8	1,7	5,8
3 a 3,99		48,5	28,9	11,0	11,8	1,8	72,7	36,7	9,4	11,5	9,3
4 a 4,99		32,9	62,4	38,4	65,1	2,4	16,8	49,1	21,2	18,9	26,8
5 a 5,99		0,4	2,7	37,2	7,3	8,2	0,3	12,9	60,2	39,7	25,3
6 a 6,99		+	0,1	11,0	+	15,4	+	+	7,5	25,7	1,6
7 a 7,99		+	0,1	+	+	13,2	+	+	0,9	+	6,3
8 a 8,99		+	+	+	+	7,2	+		+	+	5,8
9 a 9,99		+	+	+	+	10,7	+	0,2	+	0,1	7,1
10 a 10,99		+	+	+	+	6,0	+		+	+	3,4
11 a 11,99		+	+	+	+	5,6		+		+	3,2
12 a 12,99		+	+	+	+	9,4			+	+	2,0
13 a 13,99		+	+		+	5,5			+	+	2,6
14 a 14,99		+	+		+	10,9			+	+	0,1
15 o más		+	+	+	+	3,2			+	+	0,1
% del total	2008 a 2017	24,72	9,31	8,22	7,76	7,55	7,53	5,99	5,46	4,13	2,20
	Sólo 2017	10,69	12,46	9,93	24,03	6,38	7,37	7,31	0,05	3,57	2,04

+ < 0,05

Fuente: Elaborado por los autores con datos oficiales (BCP, DUA, INDEC y MDIC).

Por último, si bien el detalle de las glosas de exportación no permite saber cuáles son los cortes exportados, si permite analizar los formatos, esto es con o sin hueso y fresco/refrigerado (F/R) o congelado. El 97,5% de lo exportado es deshuesado, 80,8% congelado y 16,7% F/R (Cuadro 87); siendo estas últimas las que reciben los mejores precios. Ahora bien, si se analiza la relación destino – partida, se encuentran tres grupos. Primero Chile y El Líbano que importan un 90% y más F/R, pagando entre USD 3 y 7 /kg. Un segundo grupo es la UE y Brasil que compran casi un 60% fresco, siendo eso si los precios pagados por la UE muy superiores, porque sin duda compran los mejores cortes (*Rump & Loin*). Por último, están los que compran casi todo congelado, grupo que incluye a Rusia, Hong-Kong, China, Egipto, Irán, Venezuela e Israel.

Cuadro 87. Mercosur: Distribución de las exportaciones de carne bovina entre los años 2008 y 2017 según rango de precios y partida arancelaria (% del volumen exportado desde cada origen)

Rango de precio	Carnes deshuesadas congeladas	Carnes deshuesadas frescas y refrigeradas
Menor a 2	1,16%	0,01%
2 a 2,99	10,99%	0,07%
3 a 3,99	35,23%	6,76%
4 a 4,99	35,78%	28,08%
5 a 5,99	10,38%	26,73%
6 a 6,99	3,98%	7,44%
7 a 7,99	1,38%	2,00%
8 a 8,99	0,53%	2,73%
9 a 9,99	0,29%	5,32%
10 a 10,99	0,08%	3,72%
11 a 11,99	0,07%	3,17%
12 a 12,99	0,05%	4,79%
13 a 13,99	0,05%	2,85%
14 a 14,99	0,01%	5,07%
15 o más	0,02%	1,28%

Fuente: Elaborado por los autores con datos oficiales (BCP, DUA, INDEC y MDIC).

Resumiendo, el análisis comparativo de precios para las exportaciones del Mercosur deja en evidencia que existen mercados para todo tipo de carne. Desde carnes congeladas de bajo valor hasta frescas y refrigeradas de alto precio. Ello hace que al fin y al cabo el desafío es desarrollar estrategias comerciales que permitan maximizar el valor de la canal, enviando cortes y formatos en el volumen apropiado para cada mercado. El primer paso de la industria faenadora fue crecer a través de la integración horizontal (compra de plantas) y de la inversión en más plantas. Las brasileñas lo hicieron internacionalizándose, las demás sólo a nivel local. El segundo fue el desarrollo de estrategias comerciales que, acompañadas de las aperturas de mercados, permitiesen optimizar (en términos de rentabilidad) la producción. No cabe duda que una piedra angular de esto es el uso de software que permite optimizar simultáneamente las etapas de abastecimiento (cuánto y qué comprar), faena (dónde faenar y cómo despostar) y distribución (dónde, cuánto y a qué precio vender). En estos modelos, las normativas establecidas por cada país o importador no son más que una restricción al modelo; es decir una condición que sólo reduce las soluciones posibles.

Dos situaciones dificultan enormemente hacer un análisis más profundo sobre cómo cada planta, empresa o país resuelve el desafío de la compensación, esto es, maximizar el valor del canal. El

primero es que el detalle de la exportación e importación sólo indica si son canales o cortes con o sin hueso y su estado F/R o congelado. Sólo recientemente (2017 y 2018) algunos países (Chile y Uruguay) han empezado a levantar datos con un poco más de detalle, pero que no son homologables²⁶. El segundo, es que tampoco hay información homologable (nombre de los cortes estándar) y actualizada respecto a los rendimientos carniceros, esto es qué porcentaje de una canal corresponde a cada corte y a sus subproductos. En consecuencia, no fue posible hacer un cruce entre los datos de exportación/importación según corte y el rendimiento carnicero de la canal, que permita sacar conclusiones respecto a este tema. Por lo pronto, casi el 50% de las importaciones chilenas desde Argentina indican ser posta negra, lo que no se condice con las antecedentes recogidos en las entrevistas (que tienden a comprar compensado) y con el rendimiento carnicero de una canal (11% de posta, aprox.).

No obstante, a partir de la evidencia y las entrevistas realizadas, si podemos afirmar lo siguiente. Primero, que las empresas exportadoras del Mercosur consideran en sus estrategias de compensación varios segmentos:

- Mercados de alto valor (precio), como el europeo, a los que envían cortes finos (rump & loin en la jerga comercial) y cortes diferenciados (Carne Natural y Cuotas Hilton y 481).
- Mercados de segunda línea, como Chile, a los que envían canales compensadas, parcialmente compensadas (14 o 17 cortes) o directamente cortes sin hueso de menor precio, pero de alta demanda en estos mercados (por ej. postas negra y rosada en Chile, picaña en Brasil o cuarto delantero en Israel).
- Mercados de bajo precio que tienen demandas internas fuertes e insatisfechas, como China y Rusia
- Mercado interno en los que no sólo venden los cortes de bajo valor, sino que también todos los cortes con hueso, en particular el asado (de tira), muy popular en todos sus países.

A lo anterior se suma que las empresas han desarrollado negocios alternativos para valorizar el resto de los productos. Por ejemplo, usando despuntes y cortes de baja venta para procesados (hamburguesas) y procesando los subproductos en cueros y biodiesel (a partir de la grasa),

En esta ecuación Chile es un país más. Excepto, por supuesto, para Paraguay, situación que sin duda cambiará cuando logren abrir el mercado chino. Por lo mismo, no hay duda que cualquier cambio en las regulaciones chilenas será más temprano que tarde internalizados por las cadenas de estos países. Argentina y Uruguay han demostrado de sobra su capacidad de adaptarse a la demanda, sobre todo si las señales de precio son atractivas.

²⁶ El sistema armonizado internacional es de 6 dígitos y a partir del 7mo es propio de cada país. Lo usual es que se agreguen de a pares; es decir, para 8, 10 ó 12 dígitos en la descripción del ítem.

Desde la perspectiva de los importadores y distribuidores chilenos, las carnes del Mercosur son fundamentales para construir su oferta; es decir, armar el mix de productos que satisfaga la demanda de sus clientes. Las cadenas de supermercados se abastecen de un piso de cortes compensados o casi totalmente compensados (17, 20 o 24 cortes) y este lo complementan con cortes de menor valor, pero de alta demanda interna (por ejemplo, la Rueda). Estos luego se distribuyen entre sus tiendas compensando las ventas de cortes de mayor valor en los sectores altos de la capital con las ventas de cortes de menor valor en otros lugares. Pero más importante que esto, es que la decisión de compra se define a partir del precio al que el minorista puede vender. La carne es un bien elástico y el segmento consumidor responde al precio: si este sube, caen las ventas. En consecuencia, si los precios de la carne caen, los minoristas saldrán a comprar más barato; y como vimos anteriormente, hay carne más barata. Es cierto que la elasticidad precio de la demanda difiere según el estrato económico del consumidor y que, por lo tanto, existe un segmento dispuesto a pagar más por un producto de mayor calidad, que incorpora atributos de calidad adicionales a su demanda como la producción orgánica, natural o de atributos organolépticos particulares. Pero este es un nicho que en Chile no debe ser más del 2 o 3 % del mercado.

Las condiciones necesarias para ser competitivo en mercados de cortes son volumen de producción, costos de producción y acceso a un gran número de mercados. Todos los países del Mercosur, y en particular Brasil, cumplen con estas condiciones, lo cual les permite comercializar no sólo los envíos compensados más comunes, sino también diseñar envíos de hasta de un solo corte, facilitando la optimización que realizan los importadores de cada país para satisfacer sus requerimientos internos.

- AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION (AMSA). 2001. Meat evaluation handbook. Savory: American Meat Science Association
- ARCE, C, J CABALLERO, D ARIAS. 2015. Paraguay Agricultural Sector Risk Assessment: Identification, Prioritization, Strategy, and Action Plan. Agriculture Global Practice Technical Assistance Paper 93943. World Bank, Washington, DC. World Bank.
- ARGENTINA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INDEC). 2018. www.indec.gov.ar.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). 2018. Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual. 2018. abiec.siteoficial.ws/images/upload/su-mario-pt-010217
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EXPORTADORES DE ANIMAIS VIVOS (ABREAV). 2018. Passo a Passo de um Exportador. www.abreav.com.br
- AUS-MEAT. 2005. Handbook of Australian Meat. 7ma Ed. Soultth Brisbane. 111 p.
- BANCO CENTRAL DEL PARAGUAY (BCP). 2018. Sistema Informático de Comercio Exterior SICEX. www.bcp.gov.py
- BARCELLOS, JOJB; TE OLIVEIRA. 2016. Apontamentos estratégicos sobre a bovinocultura de corte brasileira. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, 24 (4).
- BATALHA, MO. Gestão agroindustrial: GEPAL: grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. Editora Atlas SA, 2001.
- BRASIL. 2006. Instrução Normativa nº 017, de 13 de julho de 2006. Estabelece normas e procedimentos aplicáveis a todas as fases de produção, transformação, distribuição e dos serviços agropecuários, para assegurar a rastreabilidade e a origem dos animais, produtos, subprodutos e insumos agropecuários na cadeia produtiva de bovinos e bubalinos.
- BRASIL. 2008. Instrução Normativa nº 01, de 9 de janeiro de 2002. Institui o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina – SISBOV.
- BRASIL. 2009. Decreto nº 7.623, de 22 de novembro de 2011. Regulamenta a Lei nº 12.097, de 24 de novembro de 2009, que dispõe sobre a aplicação da rastreabilidade na cadeia produtiva das carnes de bovinos e de búfalos.
- BRASIL. 2009. Instrução Normativa nº 65, de 16 de dezembro de 2009. Considera a necessidade de estabelecer normas e procedimentos aplicáveis identificação de bovinos e bubalinos de modo a atender requisitos específicos.
- BRASIL. 2011. Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. Estabelece o Regulamento Técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal, bem como as listas de substâncias permitidas para uso nos sistemas orgânicos de produção animal e vegetal, na forma dessa Instrução Normativa e dos seus Anexos I a VII.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2018. Projeções do Agronegócio. Brasil 2017/18 a 2027/28. Projeções de longo prazo. Brasília: MAPA/ACE. www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/view
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 1990. Secretaria de Inspecao de Produto Animal – SIPA – SDA/DIPOA. Padronizacao de cortes de carne bovina. Brasilia. 97 p
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 1952. Decreto 30.691, de 29 de março de 1952. Diário Oficial da União, 1952.

- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2018. Projeções do Agronegócio. Brasil 2017/18 a 2027/28. Projeções de longo prazo. Brasília: MAPA/ACE, 2018. www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/view
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2002. Instrução Normativa n. 1, de 10 de janeiro de 2002. Brasília 2002. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 21, de 26 de fevereiro de 2002. Brasília
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2002. Instrução Normativa n. 47, de 31 de junho de 2002. Brasília 2002.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 1998. Secretaria de Defesa Agropecuária. Circular n. 192/98/DCI/DIPOA, de 01 de junho de 1998. Brasília.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2018. Relação de certificadoras do SISBOV e estado de atuação. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Defesa Agropecuária / Coordenação de Sistemas de Rastreabilidade (MAPA/DAS/CSR), 2018. www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/rastreabilidade-animal/arquivos/rel-de-certificadoras-29-11-2016-portal.xls.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2018. Relação de Propriedades rurais habilitadas para exportar para a União Europeia. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/SISBOV, 2018. sisbov.agricultura.gov.br/sisbov_cons_web/!sisbov.ap_propriedades_aprovadas_rep
- BRASIL. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS (MDIC). 2008. Cotas de exportação.
- BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 69. p. 4167-4175, 1991.
- BUSBOOM, JR, JJ REEVES. 1997. Japanese meat grading. Washington State University Pullman, WA 99164, 1997 7 pwww.ansci.wsu.edu/programs/wagyu/97Symposium/JapaneseMeatGrading.doc
- CANADA BEEF INC. sf. Beef Quality. www.canadabeef.ca
- COMEX STAT - Estatísticas de Comércio Exterior. Portal para acesso gratuito às estatísticas de comércio exterior do Brasil. Ministério da Indústria, comércio exterior e serviços (MDIC). portal.siscomex.gov.br/legislacao/orgaos/secretaria-de-comercio-exterior-secex >. Acesso em: 15 out. 2018.
- COMUNIDAD EUROPEA (CE). 1991. Community Scale for the classification of Carcass adult Bovine Animals. Office for Official publications of the European Communities, L-2895, Luxemburgo, 12 p
- CONCEIÇÃO, JCPR, ALM BARROS. 2005. Certificação e rastreabilidade no agronegócio: instrumentos cada vez mais necessários. Brasília: IPEA. 47 p. (Texto para discussão, nº 22).
- CONTROL UNION PARAGUAY. 2018. Informe de trabajo interno.
- CROWLEY, M. 2011. Produciendo Carne dentro de los padrones MSA. Slides de la presentación realizada en la UNICAMP, Sao Paulo el 03 de octubre del 2011
- CRUZ GÓMEZ, JC, B LUCENA COBOS, MMÉNDEZ RODRÍGUEZ, F CÁCERES CLAVERO. 2004. Sistemas de certificación de la calidad en el sector agroalimentario español. *Distribución y Consumo - Mercasa*, Madrid, v. 14, n. 76, p. 23-41, set./out. 2004.

- DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSO (DEEC)- Secretaria Técnica de Planificación (STP). 2018. PARAGUAY. Proyecciones de población nacional, áreas urbana y rural, por sexo y edad. www.dgeec.gov.py/Publicaciones/datos/poblacion/Paraguay_Trip-tico%202018.pdf
- DIRECCIÓN NACIONAL DE ADUANAS (DUA). 2018. Consultas DUA, Aduanas, Uruguay. www.aduanas.gub.uy/innovaportal/v/18714/1/innova.front/consultas-dua.html
- ESTADÍSTICAS DE COMERCIO EXTERIOR (COMEX). 2018. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Brasil. www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/comex-vis
- EUROPEAN UNION. 2002. Regulation (EC) nº 178/2002, of 28 January 2002. Laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. Official Journal of the European Communities, Brussels, L 31, p. 1-24.
- FAMBRAS HALAL. 2018. Mercado Halal no mundo. www.fambrashalal.com.br/visao-geral
- FARIA, S. C. 2000. Food in Brazil at the times of slavery. In: LAND and Food - 500 years of agriculture in Brazil. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. Cap. 2.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 2003. World agriculture: towards 2015/2030. An FAO Perspective. London: Earthscan Publications. 444 p.
- GILL, C. O, G MOLIN. 1991 Modified atmospheres and vacuum packing. In: Russel, N.Y. & Gould, G.W. (Eds.), Food preservatives, Blackie, London, p. 172-199.
- GIRA. Opportunities for Paraguayan beef exports. Final report Prepared for International Finance Corporation. Junio, 2016.
- GLOBAL GOOD AGRICULTURE PRACTICES (GLOBAL GAP). 2010. Análise de risco GLOBALGAP para práticas sociais – Guia de implementação GRASP. Cologne: GLOBALG.A.P.- FoodPLUS, 23 p.
- GLOBAL GOOD AGRICULTURE PRACTICES (GLOBAL GAP). 2018. Cologne/Germany. www.globalgap.org.
- GRESHAM, T. 2016. Modelado de la cadena de abastecimiento: ¿Qué nos depara el Futuro? Inbound Logistics Latam, julio 2016. www.il-latam.com/WP/wp-content/uploads/2018/09/modelado-de-la-cadena-de-abastecimiento-2016.pdf.
- HARRIS, JJ, DK LUNT, J SAVELL, E HAWKINS, LE ORME. 1995. Relationship between USDA and Japanese beef grades. Meat Science, v.39, n.1, p. 87-95, 1995
- HOSSEPIAN, V. F. 1998. Seleção do sexo em espermatozoides bovinos por centrifugação em gradiente de densidade. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Instituto Nacional de Carnes (INAC) – Uruguay. Tipificación de Carne bovina. www.inac.uy/innovaportal/v/1776/2/innova.front/clasificacion-y-tipificacion-carne-vacuna
- JAYAS, D. S, S JEYAMKONDAN. 2002. Modified atmosphere storage of grains metas fruits and vegetables. Biosystems Engineering, v. 82, n. 3, p. 235-251.
- JBS. 2018. Relações com Investidores. Grupo JBS-Friboi. www2.jbs.com.br/ri
- JONES, E, A POGHOSYAN, F GONZALEZ-DIAZ, Y BOLOTOVA. 2004. Traceability and assurance protocols in the global food system. International Food and Agribusiness Management Review, Texas, v. 7, n. 3, p. 118-126.
- LABADIE, J. 1999. Consequences of packaging on bacterial growth. Meat is an ecological niche. Meat Science, v. 52, p. 299-305.

- LINHARES, M, F SILVA. 2000. Food that made Brazil. In: LAND and Food - 500 years of agriculture in Brazil. Brasília, DF: Ministério de Agricultura, Pecuária e abastecimento, cap. 1.
- LIRANI, A. C. 2004. Certificação e rastreabilidade de produtos agropecuários. Revista Laranja, Cordeirópolis, v. 25, n. 1, p. 225-245.
- MCMANUS, C., et al. 2016. Dynamics of cattle production in Brazil. Plos one, v. 11, n. 1, p. 147-138. doi.org/10.1371/journal.pone.0147138
- MEISTER L, A DIAS. 2007. Diagnóstico da cadeia produtiva agroindustrial da bovinocultura de corte do Estado do Mato Grosso do Sul. Cuiabá, 522 p.
- MINERVA. 2018. Relação com Investidores. Minerva Foods. 2015. ri.minervafoods.com/minerva2012/web/default_pt.asp?idioma=0&conta=28&v=1#
- MONTEIRO, D, JA CASWELL. 2008. Traceability adoption at the farm level: An empirical analysis of the Portuguese pear industry. Food Policy, Amsterdam, v. 34, n. 1, p. 94-101, 2008.
- MUCCIOLO, P. 1985. Carnes: estabelecimentos de matança e de industrialização: condições higiênicas de funcionamento. Ícone.
- NAUMANN, CM, MC CORONEL. 2008. Atlas Ambiental del Paraguay: Con fines educativos. Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM) y Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay (MEC) - Paraguay. Asunción. 84 p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO (OMC). 2011a. www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/fact1_e.htm
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. (OMC). 2011b. www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/agrm4_e.html
- PEROSA, JM. 1998. Coordenação e competitividade na cadeia carne bovina. In: Congresso brasileiro de economia e sociologia rural, SOBER. p. 429-440.
- PICCHI, V, et al. 1999. Isolamento e identificação de *Listeria spp*, em quartos dianteiros de bovinos desossados. Revista Higiene Alimentar, v. 13, n. 63, p. 38-42.
- POLAUQUINI, LE, TH SZABO. 2006. A rastreabilidade bovina sob o ponto de vista de produtores e frigoríficos. In: CONGRESSO DA SOBER, 44., 2006, Fortaleza. Anais. Fortaleza: SOBER/BNB. 1 CD-ROM.
- POLLINGHORNE, R; JM THOMPSON. 2010. Meat Standards and grading; A world view. Meat Science. V.86,p. 227-235.
- RIES, LR, LB AMBROSINI. 2003 Rastreabilidade e certificação. Porto Alegre: Pallotti. 130 p.
- RODRIGUES, LC, JF NANTES. 2010. Rastreabilidade na cadeia produtiva de carne bovina: situação atual, dificuldades e perspectivas para o Brasil. Informações Econômicas, São Paulo, v. 40, n. 6, p. 31-41, 2010.
- SAINZ, RD, FR ARAUJO. 2001. Tipificação de carcasas de bovinos e suínos In: Congresso Brasileiro de Ciencia e tecnología de Carnes. 2001. Sao Pedro. CTC/ITAL, p. 26-55.
- SCHACKELL, GH. 2008. Traceability in the meat industry – the farm to plate continuum. International Journal of Food Science Technology, London, v. 43, p. 2134-2142.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2009. Anuario 2009. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2010. Anuario 2010. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2011. Anuario 2011. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.

- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2012. Anuario 2012. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2013. Anuario 2013. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2014. Anuario 2014. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2015. Anuario 2015. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2016. Anuario 2016. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). 2017. Anuario 2017. Estadística pecuaria Senacsa. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (Senacsa). Propuesta de clasificación y tipificación de la Carne vacuna. Carlos Bavera. Slides de la presentación realizada el 13 de julio del 2016. Asunción, Paraguay.
- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA). 2017. Estadísticas. Ministerio de Agroindustria, Argentina.
- TRASE. 2018. Cadeias de produção transparentes para economias sustentáveis. 2018. <https://trase.earth/>
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). 1997. Standards of grades of slaughter cattle and standards of grades of carcass beef. Agricultural marketing Services. USDA. Washington D.C. Government Printing office.
- VAN RIJSWIJK, W. et al. 2008. Consumer perception of traceability: a cross-national comparison of the associated benefits. Food Quality and Preference, Amsterdam, v. 19, n. 4, p. 452-464.
- VIEIRA CA, EM FARINA. 1987. Pecuária bovina brasileira: as causas da crise. Instituto de Pesquisas Econômicas – São Paulo. 110p.
- WILKINSON, J. 1993. Competitividade na indústria de abate e preparação de carnes. Campinas: MCT/FINEP/PADCT
- WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE) 2018. Listed diseases, infections and infestations in force in 2018. www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2018.
- WORLD WILDLIFE FUND (WWF). 2016. Análisis social, económico y ambiental de la producción de soja y carne en Paraguay. Asunción, Paraguay: WWF-Paraguay.

ANEXO X

**RESUMEN INDICADORES
ECONÓMICOS.**

**ESCENARIO BASE Y ANÁLISIS
DE SENSIBILIDAD.**

Economic Analysis Summary

Study Name: **PY12**

Run Date: **26-06-2020**

Currency: **US Dollar (millions)**

Discount: **9.00%**

Analysis Mode: **Analysis-by-Project**

Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base

Sensitivity Scenario: Base Sensitivity Scenario

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Acciden Costs	Net Social / Exogenous Benefit:	Net Economic Benefit: (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	106.49	14.00	0.00	227.72	55.97	0.00	0.00	296.52	459.72
Discounted	125.97	4.85	0.00	72.51	17.82	0.00	0.00	53.52	13.03

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 9.8% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base

Sensitivity Scenario: +20%Costos

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Acciden Costs	Net Social / Exogenous Benefit:	Net Economic Benefit: (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	127.79	16.80	0.00	227.72	55.97	0.00	0.00	296.52	435.63
Discounted	151.17	5.82	0.00	72.51	17.82	0.00	0.00	53.52	-13.14

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.3% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: -20%Beneficios

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	106.49	14.00	0.00	188.39	45.66	0.00	0.00	237.22	350.78
Discounted	125.97	4.85	0.00	61.13	14.85	0.00	0.00	42.82	-12.03

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.3% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 1 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: +10%Costos, -10%Beneficiox

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	117.14	15.40	0.00	207.28	50.59	0.00	0.00	266.87	392.21
Discounted	138.57	5.34	0.00	66.64	16.28	0.00	0.00	48.17	-12.82

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.3% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: Base Sensitivity Scenario

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Time Costs	Savings in NMT Travel & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	109.76	14.00	0.00	227.90	55.98	0.00	0.00	296.52	456.64
Discounted	130.53	4.85	0.00	72.56	17.82	0.00	0.00	53.52	8.51

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 9.5% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: +20%Costos

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Time Costs	Savings in NMT Travel & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	131.72	16.80	0.00	227.90	55.98	0.00	0.00	296.52	431.89
Discounted	156.64	5.82	0.00	72.56	17.82	0.00	0.00	53.52	-18.56

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.1% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: -20%Beneficios

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	109.76	14.00	0.00	188.53	45.67	0.00	0.00	237.22	347.65
Discounted	130.53	4.85	0.00	61.16	14.85	0.00	0.00	42.82	-16.56

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.0% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 2 - Pavimento Flexible vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: +10%Costos, -10%Beneficiox

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	120.74	15.40	0.00	207.44	50.60	0.00	0.00	266.87	388.78
Discounted	143.59	5.34	0.00	66.68	16.28	0.00	0.00	48.17	-17.80

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.0% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: Base Sensitivity Scenario

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Time Costs	Savings in NMT Travel & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	96.12	6.54	0.00	233.17	56.21	0.00	0.00	296.52	483.25
Discounted	136.46	2.07	0.00	74.53	17.90	0.00	0.00	53.52	7.42

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 9.4% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: +20%Costos

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Time Costs	Savings in NMT Travel & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	115.34	7.84	0.00	233.17	56.21	0.00	0.00	296.52	462.72
Discounted	163.75	2.49	0.00	74.53	17.90	0.00	0.00	53.52	-20.29

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.1% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: -20%Beneficios

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	96.12	6.54	0.00	193.64	45.88	0.00	0.00	237.22	374.08
Discounted	136.46	2.07	0.00	62.99	14.93	0.00	0.00	42.82	-17.80

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.0% (No. of solutions = 1)

Alternative: Alternativa 3 - Pavimento Rígido vs Alternative: Base
Sensitivity Scenario: +10%Costos, -10%Beneficiox

	Increase in Road Agency Costs			Savings in M VOC	Savings in M Travel Tim Costs	Savings in NMT Trave & Operating Costs	Reduction in Accident Costs	Net Social / Exogenous Benefit	Net Economic Benefit (NPV)
	Capital	Recurrent	Special						
Undiscounted	105.73	7.19	0.00	212.68	50.82	0.00	0.00	266.87	417.45
Discounted	150.10	2.28	0.00	68.59	16.36	0.00	0.00	48.17	-19.27

Economic Internal Rate of Return (EIRR) = 8.0% (No. of solutions = 1)