

Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

## **ANTEPROYECTO “TRAVESIA URBANA BELLA VISTA”**

### **❖ ALUMNOS:**

Elizalde Gustavo

Nieddú Ismael Gerardo

### **Tutores**

Ing. Rolando Biain

Ing. Tulio Altamirano

**AÑO: 2025**

## INDICE

<b>CAPITULO 1 .....</b>	<b>3</b>
<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO 2.....</b>	<b>7</b>
<b>ESTUDIOS SOCIALES Y ECONOMICOS DE LA PROVINCIA.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO 3.....</b>	<b>12</b>
<b>ESTUDIO DE TRANSITO.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO 4.....</b>	<b>14</b>
<b>DISEÑO GEOMETRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITULO 5.....</b>	<b>30</b>
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>30</b>
5.1 DISEÑO PAVIMENTO FLEXIBLE .....	30
5.2 DISEÑO PAVIMENTO RIGIDO.....	41
<b>CAPITULO 6.....</b>	<b>63</b>
<b>ADECUACION HIDRAULICA.....</b>	<b>63</b>
<b>CAPITULO 7.....</b>	<b>86</b>
<b>SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL.....</b>	<b>86</b>
<b>CAPITULO 8.....</b>	<b>99</b>
<b>CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....</b>	<b>99</b>
<b>CAPITULO 9.....</b>	<b>105</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>CAPITULO 10.....</b>	<b>108</b>
<b>BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS.....</b>	<b>108</b>
<b>CAPITULO 11.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>109</b>

## CAPITULO 1

### GENERALIDADES

#### 1.1 Introducción

Este trabajo consiste en la elaboración del anteproyecto de ingeniería vial que se denomina "Travesía Urbana" Bella Vista RP 27, la misma se emplazara sobre el pavimento existente de la ruta que bordea la Localidad.



*Imagen 1. Travesía de la RP27 sobre Bella Vista- (fuente: elaboración propia)*

Bella Vista está ubicada al oeste de la Provincia a 143 km de Corrientes Capital, al margen del río Paraná, posee una población alrededor de 44.402 habitantes según censo del año 2022 representando alrededor del 4% de la población total de la Provincia.

Bella vista es una Ciudad portuaria centenaria fundada alrededor del año 1774.

La Ciudad es una de las más importantes de la Provincia esto se refleja en su variada oferta:

Atractivos turísticos – históricos, ferias de emprendedores, polo productivo, sitios históricos donde se llevaron a cabo batallas de la guerra de la triple Alianza, incubadoras de empresas promovida por el Municipio, ofertas educativas de primer nivel incluidas universitarias, actividades relacionadas con el río: fiesta del surubí, deportes acuáticos, actividades relacionadas con la aeronavegación: la ciudad posee un aeroclub entre otros recursos.

En la actualidad su economía productiva y su área de influencia está basada en producción primaria: naranjas entre los mas representativos; distribuyendo a

diferentes puntos del país, también sus derivados: mermeladas, jugos concentrados, fabricas de dulces artesanales.

La compañía textil alpargatas tiene una fabrica en la ciudad generando numerosos puestos de trabajo.

El turismo es una fuente de ingresos para la comunidad, atrayendo turistas de diferentes lugares a eventos por ejemplo la fiesta de la naranja, fiesta de la pesca de embarcación con devolución.

Bella Vista seguirá expandiéndose en el futuro y su infraestructura vial tendrá que acompañar este crecimiento.

En el tramo urbano de la localidad se proyectara a nivel de anteproyecto una infraestructura que ordene, aporte eficiencia - seguridad al tránsito pasante al propio de la ciudad y los vulnerables o vehículos de menor porte (motocicletas, bicicletas, transportes a tracción animal, peatones) que son los que mayor peligro representa; en forma indirecta se jerarquizará el tramos urbano de la ciudad con luminaria, banquetas pavimentadas, colectoras, señalización horizontal y vertical.

El anteproyecto podrá tomarse como base para la elaboración futura de un Proyecto Ejecutivo.

## 1.2 Objetivo

La ruta provincial nº 27 es una vía que vincula los siguientes departamentos: desde el Noroeste (Goya) hacia el suroeste (Saladas) y sus ciudades de cabecera homónimas, en forma indirecta con los Departamentos San Roque y Concepción hacia el centro; es una arteria que intercomunica el centro noroeste correntino entre si y sale a través de rutas nacionales 123, 12, 14 a los grandes centros urbanos de la República Argentina. También se conecta con la RN 16, formando parte del corredor Norte: **la travesía urbana que atraviesa Bella vista (objeto de este trabajo) necesita reunir condiciones técnicas viales como: nivel de servicio adecuado, seguridad, confort, colectoras laterales, pavimentación de banquetas, señalizaciones, iluminación, demarcaciones, para el variado tránsito que ingresa-egresa y el tránsito interno.**

El proyecto impactará en reducciones en los tiempos de demora en el tránsito pasante, y de los transportes que entran y salen de la ciudad.

La infraestructura propuesta brindará: seguridad (alta tasa de siniestros viales), incremento de la productividad de toda la región; la producción en el Departamento Bella vista, es bajo cubierta (Horticultura) - 75% de la producción total, según el Ministerio de Producción de Corrientes año 2019- donde se usa mano de obra intensiva y los principales centros de producción se encuentran en sectores periféricos de la Ciudad.

Los vehículos de carga desde chatas, hasta de gran porte: camiones con acoplados, semirremolques, operarán con agilidad para carga y descarga de productos si sus accesos y salidas a la ruta principal 27 se enlazan a través de colectoras que vinculan el tramado urbano con la RP 27.

En resumen, el objeto del anteproyecto será:

1. Reforzar el pavimento existente (actual traza de la RP 27) con un refuerzo de pavimento flexible manteniendo el ancho de calzada, con un promedio de 4,40m por trocha.
2. Pavimentar las banquetas en los tramos donde es solo de tierra con un ancho de 2,50m.
3. Canalizar las intersecciones en los nodos más conflictivos (area de acceso a la Terminal de Ominbus y área de la estación de servicio YPF.
4. Se colocaran isletas separadoras en algunas intersecciones entre avenidas y colectoras e isletas canalizadoras en intersecciones de calles locales y sus respectivas colectoras cuando el ángulo de intersección entre ambas intersecciones es menor a 90°.
5. Canalizar las intersecciones de la RP27 con las calles y avenidas Transversales: en la Terminal de ómnibus y el sector céntrico de acceso a la estación de servicio YPF.
6. Se crearan nuevos accesos y salidas a la Terminal de Ómnibus, la estación de Servicio YPF
7. Se anularan todos los accesos locales a la ruta existente, estos hacia las propiedades o calles publicas se efectuaran desde sus respectivas colectoras, como asi también todas las salidas desde calles locales o propiedades privadas se realizaran a la colectoras y desde ahí a partir de carriles de aceleración, isletas canalizadoras se accederá a la ruta provincial N° 27.
8. Se proyectaran accesos y salidas de la RP N° 27 a través de ramales con sus respectivos carriles de aceleración y desaceleración.
9. Se proyectaran en las afueras de la travesía urbana sentido saladas, sentido Goya separadores tipo punta de proyectil con carriles exclusivos de giros en U y carriles de transito pasante para puntos de retorno.
10. Los accesos a las estaciones YPF y SHELL actuales se modificaran para acceder desde las colectoras de modo obligatorio, serán instaladas señalizaciones verticales donde se guiaran a los conductores para acceder a los mismos.
11. Se proyectaran señales Horizontales y Verticales en el tramo más conflictivos desde la progresiva 47+000 hasta la 48+244. Segmento de la travesía donde están las áreas de la terminal de ómnibus y el acceso a la estación de servicio YPF.
12. Se proyectaran colectoras laterales de pavimento rigido de doble mano, a excepción de tramos donde será de mano única.

13. Se colocaran luminaria en ambas colectoras y se prolongaran las existentes en la calzada principal.
14. Se creara una zona de estacionamiento en inmediaciones de los monumentos.

El anteproyecto tendrá como modelo la travesía urbana ya construida en la Ciudad de Presidencia Roque Sáenz Peña – Chaco.

## CAPITULO 2

### ESTUDIOS SOCIALES Y ECONOMICOS DE LA PROVINCIA

#### 2.1 Tasa de crecimiento (ri)

El estudio socio-económico que se realiza de la Provincia es para determinar la tasa de crecimiento (r) a utilizarse en la proyección del tránsito durante la vida útil de la obra.

Para obtener dicha tasas de crecimiento y luego promediarlas evaluaremos cuatro (4) indicadores socio-económicos.

- a. Población
- b. Parque Automotor
- c. TMDA (existentes en la región).
- d. Producción Forestal

#### a- Población.

En la *tabla 1*, se presenta la evolución que tuvo el crecimiento poblacional en la Provincia a lo largo de 40 años, se podría ajustar mas dicha evaluación analizando por departamento pero a fines prácticos y considerando que la evolución se da en forma uniforme en toda la Provincia optamos trabajar con datos totales.

	Año					
	1980	1991	2001	2010	2018	2020
Poblacion total/Pcia Corrientes	661454	795594	930991	992595	1101084	1120801

**Tabla 1:** Fuente- Dirección Estadísticas y censos - Gob. de Corrientes –Elaboración propia

La tasa la calculamos aplicando la siguiente expresión:

$$rp = (Pf/Po)^{\frac{1}{n}} - 1 = rp = (1120801/661454)^{\frac{1}{40}} - 1 = \mathbf{1,33\%}$$

**Donde:**

Pf: población final en el extremo superior del estudio

Po: población inicial en el extremo inferior del estudio

n : la longitud del estudio

### b- Parque Automotor.

En la *tabla 2* se indica la evolución que tuvo el parque automotor en la Provincia tomando como base el año 2017 hasta el 2024

	Año							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Parque automotor/Tot al Pcia Corrientes	279905	298854	308006	315035	323473	332771	343393	352529

*Tabla 2. Proyección parque automotor*  
Fuente- [www.dnrpa.gov.ar](http://www.dnrpa.gov.ar) (Elaboración Propia)

La tasa la calculamos aplicando la siguiente expresión:

$$ra = (Pf/Po)^{\frac{1}{n}} - 1 = ra = (352529/279905)^{\frac{1}{8}} - 1 = \mathbf{3,9\%}$$

#### Donde:

Pf: parque automotor final en el extremo superior del estudio

Po:parque automotor inicial en el extremo inferior del estudio

n : la longitud del estudio

### c- T.M.D.A

Para obtener la tasa de crecimiento con este criterio vamos a tomar una envolvente de mediciones por el Norte y Sur de Bella Vista que es la (localidad de nuestro interés); por la RN N°12, VN tiene una estación permanente que mide el tramo (Saladas-Empedrado) y por el norte otra que mide (acceso a San Roque – intersección RPN°100) con series de mediciones que van desde 2015 a 2023.

A continuación en la *figura 1* se identifican los tramos donde VN tiene instalados sensores permanentes.

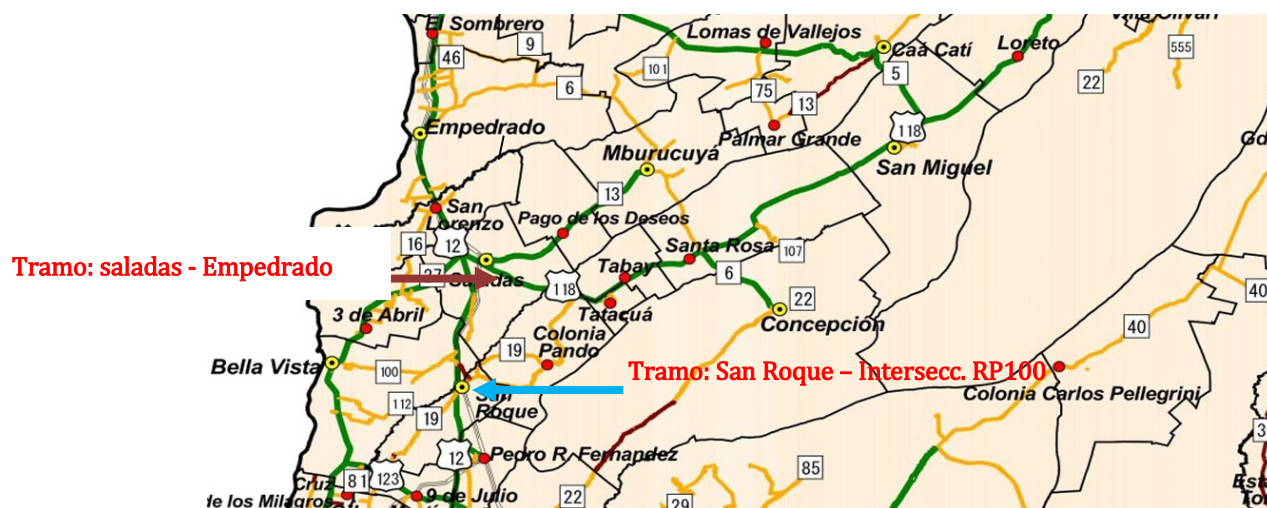


Figura1. Tramos de Estaciones Permanentes DNV - (fuente: elaboración propia)

### Tramo – saladas – Empedrado

[Volver a Tramos](#)

Ruta: 0012

Distrito: 10 - Corrientes

Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA
INT.R.N.118 (D) (A SALADAS) - ACC.A EMPEDRADO (I)	940,6	977,07	5415

### Información adicional de la Estación

#### Serie Histórica

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TMDA	4750	4477	2940	4233	5399	5415

Tabla3: Fuente DNV

$$r1\ tmda = (TMDA_f / TMDA_i)^{\frac{1}{n}} - 1 = (5415 / 4750)^{\frac{1}{6}} - 1 = \mathbf{2,21\%}$$

Tramo – Acc. San Roque – Intersecc.- RP N°27[Volver a Tramos](#)**Ruta: 0012****Distrito: 10 - Corrientes**

Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA
ACC.A SAN ROQUE - INT.R.P.100	900,23	909,29	3277

**Información adicional de la Estación****Serie Histórica**

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TMDA	3300	3000	3182	3066	2763	1998	2671	3295	3277

**Tabla4: Fuente DNV**

Aplicando la siguiente expresión calculamos la proyección.

$$r_2 \text{ tmda} = (TMDA_f / TMDA_i)^{\frac{1}{n}} - 1 = (3300 / 2763)^{\frac{1}{9}} - 1 = \mathbf{2,00\%}$$

**d- Producción Forestal**

La producción forestal y por ende la superficie implantada para su posterior extracción, la provincia de Corrientes es líder a nivel Nacional, representando para la economía provincial un motor de envergadura, las especies que sobresalen en la producción son: Eucaliptus grandis, Pino Eliot, Pino Taeda, Por la importancia en la economía incluimos este segmento para calcular la tasa de crecimiento.

	Año				
	1994	2004	2009	2015	2019
Superficies implantadas (Has.)/Total Pcia Corrientes	142000	282045	371895	47393	516711

**Tabla 5: Fuente IEG GEOREVISTA UNAF - VOL.1 - Elaboración Propia**

Calculamos la tasa a partir de una serie de 25 años de extensión.

$$r_f = (PF_f / PF_i)^{\frac{1}{n}} - 1 = (516711 / 142000)^{\frac{1}{25}} - 1 = \mathbf{5,30\%}$$

**Donde:**

Pf: producción forestal final en el extremo superior del estudio

Po: producción forestal inicial en el extremo inferior del estudio

n : la longitud del estudio

**2.2 Tasa de crecimiento ponderado**

Con los datos ( $r_i$ ) del apartado anterior ajustaremos los valores obtenidos de acuerdo al grado de certidumbre que le vamos a asignar a cada variable ( $r_i$ ), es decir cada uno de estos valores estará afectado por un coeficiente de confiabilidad, al valor final lo llamaremos tasa de crecimiento ponderado ( $r_p$ ) que es lo que estamos buscando. Los coeficientes de confiabilidad se asignan de acuerdo al criterio de obra nueva.

TASA DE CRECIMIENTO PONDERADO			
Parametros	Obra nueva		Porcentajes (%)
	$r_i$ (%)	indice conf. (%)	
POBLACION	1,33	15%	0,1995
PAEQUE AUTOMOTOR	3,9	20%	0,78
TMDA 1	2,21	17%	0,3757
TMDA 2	2	33%	0,66
PRODUCCION FORESTAL	5,3	15%	0,795
Tasa de crecimiento	$r_p$		2,81

**Tabla6:** Determinación tasa Ponderada - Elaboración propia

En función de los resultados obtenidos la tasa de crecimiento o proyección para nuestro anteproyecto estaría en un 2,81%, la cual vamos a usar en el estudio de tránsito.

Los organismos de Financiación internacionales como el Banco Mundial recomiendan una tasa de crecimiento en el orden de 3% para financiar proyectos de infraestructuras, en nuestro caso estamos debajo de ese umbral por lo que podríamos incrementar y adoptar el valor recomendado, es decir 3%.

Por tanto la tasa de crecimiento a adoptar es del **3%**

## CAPITULO 3

### ESTUDIO DE TRANSITO

#### 3.1 Introducción

El estudio de transito consiste en determinar que volumen, composición y distribución en el tiempo circulara por nuestro tramo de interés.

Como no está dentro de nuestras posibilidades efectuar un aforo de transito del tramo de estudio de la progresiva 45+500 a 51+370, en sentido sur que es la sección urbana de la localidad en Bella Vista, nos valdremos de fuentes alternativas confiables y ajustaremos ese valor con mediciones de estaciones permanentes que VN tiene instaladas en zonas próximas sobre la RN12: tramo acceso San Roque – intersecc.RP100; Tramo interseccion. RN 118 – acceso Empedrado. Las clasificaciones en los censos no tienen en cuenta el número de ejes de cada vehículo.

El departamento de vías de comunicación de la FI-UNNE nos proveyó de la siguiente información como referencia: el TMDA del tramo urbano de Bella Vista oscilaría en **3500v/día**, dato obtenido de mediciones en el pasado pero que nos fue imposible respaldar con documentación.

TMDA – sección San Roque – Intersecc. RP 100 – Año 2023

**Ruta: 0012**

**Distrito: 10 - Corrientes**

Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA
ACC.A SAN ROQUE - INT.R.P.100	900,23	909,29	3277

#### Información adicional de la Estación

##### Serie Histórica

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TMDA	3300	3000	3182	3066	2763	1998	2671	3295	3277

#### Clasificación

##### Promedio Anual 2023

<b>Autos y Ctas.</b> 68,7	<b>S/A</b> 4,1	<b>Bus-C/A-Semi</b> 27,2
------------------------------	-------------------	-----------------------------

**Tabla7:** TMDA San Roque intersecc. RP 100 – fuente VN

TMDA – sección acc. Saladas – Ituzaingo – Año 2023

**Ruta: 0012**

**Distrito: 10 - Corrientes**

Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA
INT.R.N.118 (D) (A SALADAS) - ACC.A EMPEDRADO (I)	940,6	977,07	5415

## Información adicional de la Estación

### Serie Histórica

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TMDA	4750	4477	2940	4233	5399	5415

### Clasificación

#### Promedio Anual 2023

Autos y Ctas. 74,4	S/A 4,7	Bus-C/A-Semi 20,9
-----------------------	------------	----------------------

**Tabla8.** TMDA .Acc. Saladas – Acc Empedrado – fuente VN

De las dos estaciones de aforo la que más se ajusta al dato que nos brinda el Departamento de Vías es la que mide el tramo San Roque – intersección RP100 con un TMDA 2023 = 3277 v/h, la otra medición que es un tramo de ruta nacional casi duplica el anterior con un TMDA de 5415 v/h y según nuestro criterio técnico no reflejaría la situación real; por lo que adoptaremos el TMDA de 3277 v/h de la estación San Roque – Intersecc. RP 100, para nuestro tramo de estudio RP 27, corresponde a la travesía Urbana Bella Vista.

El TMDA 2023 que tomamos como referencia es el último valor que se midió en el tramo, es el último año que aparece en la página web de VN, por lo que afectaremos este valor a la tasa de crecimiento para llegar al TMDA 2025 que es el año en el cual estamos desarrollando el anteproyecto.

Para el caso que se decida llevar a cabo el proyecto ejecutivo de la obra se deberá medir el tránsito en forma obligatoria en el tramo con un equipo tipo ADR de 24 hs o similar, y en este caso si se deberá ajustar con coeficientes de estacionalidad de las estaciones permanentes del entorno, el TMD de 24 hs para poder extrapolarlo a 365 días y obtener el TMDA del tramo buscado.

**TMDA en el tramo en estudio es 3277 v/h. año 2023**

## CAPITULO 4

### DISEÑO GEOMETRICO

#### 4.1 Introducción

En este capítulo vamos a determinar las principales características geométricas que tendrá la obra nueva, tomaremos como base de consulta: el Manual de Diseño Geométrico de Vialidad Nacional Argentina, el Manual de Diseño Vías Urbanas 2005 VCHI y Manual de Carreteras 2018 estos últimos, publicaciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones de la República del Perú.

El diseño geométrico tiene objetivo principal brindar seguridad-eficiencia en el uso de la infraestructura vial para que las maniobras que los conductores ejecuten tanto por la vía arterial, las vías colectoras, cuando se desee pasar de una a la otra, de manera segura.

El diseño geométrico debe ser seguro cuando se desee ingresar a una vía local o áreas de servicios por ej: las estaciones expendedoras de combustible (YPF, SHELL) terminal de Ómnibus de Bella Vista, áreas recreativas etc. En la actualidad el acceso es directo desde la vía arterial, siendo muy insegura en la interacción entre el tránsito que va por esta y el tránsito local o el que se quiere incorporar a la principal. De acuerdo a información brindada por el municipio existen en la actualidad existe una alta tasa de siniestros viales con resultados a veces fatales en los vehículos de menor porte.

#### 4.2 Topografía

La topografía del terreno es plana.

La obra se encuentra en una zona de pendientes bajas del orden del 1% medidos en sentido longitudinal y sentido transversal del 3%, estando por debajo del 3% y 10% como límites superiores respectivamente que fija la

normativa de base – Manual de diseño urbano VCHI - para posicionar un terreno como plano o llano.

En la imagen2 que a continuación se presenta, se resalta la traza urbana de la RP 27 cuando atraviesa la ciudad de Bella Vista que es el objeto de nuestro trabajo, en sentido norte-sur arranca de la progresiva 45+500 acceso norte y finaliza en inmediaciones del cartel de bienvenida, progresiva 51+370 acceso sur

Nuestra progresiva 0,00 fijaremos en la progresiva 51+370km real de la RP 27 del acceso sur y será incrementando hacia el norte en sentido descendente hacia la progresiva real del acceso norte 45+500km.

La travesía urbana de la RP 27 tiene una extensión de 6 km aproximadamente.



**Imagen2.** Área de Análisis. Inicio y Fin Travesía Urbana Bella Vista – Fuente Google Maps

### 4.3 Velocidad de diseño

#### Velocidad específica

Se denomina velocidad específica cuando se circula por una vía con condiciones atmosféricas y del pavimento favorables y condiciones de tránsito

reducidas, es decir que la única condición que afecta la seguridad es la geometría de la vía.

La velocidad específica es la que utilizaremos como parámetro de diseño geométrico para los distintos elementos: intersecciones, anchos de los distintos elementos del perfil transversal.

El manual de diseño geométrico recomienda para vías arteriales y colectoras en trazas urbanas 60 km/h y 40 km /h. respectivamente.

#### 4.4 Distancia de Visibilidad de parada

Es la distancia que recorre un vehículo mientras desacelera hasta que logra detenerse, desde el momento que el conductor logra observar una situación de riesgo de colisión de sentido transversal a su dirección.

Esta distancia es la que analizaremos por ser crítica que deberá ser tomada en cuenta en el diseño geométrico de las distintas intersecciones de las colectoras con las calles locales.

La distancia de parada (**dp**) es la suma de dos distancias:

Distancia por percepción y reacción (**dpr**) y distancia de frenado (**df**)

La distancia recorrida dada por el tiempo de percepción y reacción (**dpr**) que es igual a 2,5 seg, valor recomendado por la AASHTO, correspondiente al 90avo percentil del tiempo que le llevo a los conductores en un estudio de campo.

La AASHTO no recomienda tomar valores menores a 2,5 segundos porque se comprobó que en el caso de vías urbanas (nuestro caso) los conductores desarrollan más concentración que en carreteras rurales. Por tanto la (**dpr**) se expresa:

$$d_{pr} = v_o * (t_{pr})$$

donde:

dpr: distancia por percepción y reacción

vo: velocidad de diseño o específica (Colectoras 40 km/h) (Via Arterial 60km/h)

tpr: tiempo de percepción y reacción (2,5 segundos)

La distancia de frenado (df) de un vehículo es la longitud en función del tiempo de frenado – tiempo en el cual la velocidad disminuye a cero-.

La distancia de frenado esta dado por la siguiente expresión

$$df = \frac{v_0^2}{254}$$

donde:

df: distancia de frenado

vo: velocidad de diseño o específica (Colectoras 40 km/h), (Via Arterial 60km/h)

f: Coeficiente de fricción que depende de la velocidad específica para nuestro diseño para 40 km/h, f = 0,38 a continuación se muestra en la tabla 9 los distintos valores de f para los distintos valores de velocidad.

V (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
f	0.4	0.38	0.35	0.33	0.31	0.3	0.3	0.29	0.28	0.28

**Tabla 9:** valor del coeficiente de fricción – Fuente Manual de diseño Geométrico M.TyC

por tanto la distancia de parada estará dada por la siguiente ecuación

$$dp = dpr + df = v_0 \cdot (t_{pr}) + \frac{v_0^2}{254f} \quad \text{ecuación 1}$$

Del manual de diseño extraemos el valor de dp que ya esta tabulado para terrenos plano en función de la velocidad específica o diseño.

Velocidad De Diseño (km/h)	DISTANCIA (m)
30	30
40	45
50	63
60	85
70	111
80	140
90	469
100	205
110	247
120	286

**Tabla 10:** valor de  $d_p$  – Fuente Manual de diseño Geométrico M.TyC - Perú

De la tabla 10 extraemos para 40Km/h el valor de distancia de parada de 45 m para el caso de las colectoras y para la vía arterial (RPN°27) donde nuestra velocidad específica es de 60 km/h tenemos una distancia de parada de 85m.

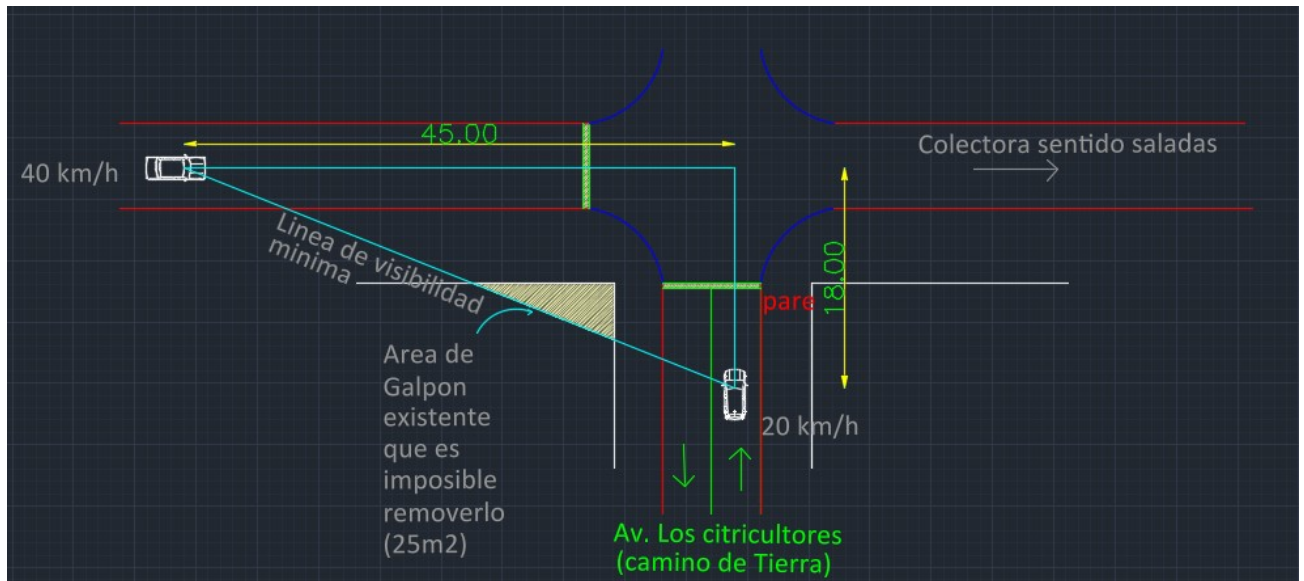
En el caso de las calles locales donde la velocidad específica es de 20 km/h, aplicando la ecuación 1, obtenemos una distancia de parada ( $d_p$ ) de 18m,

#### 4.5 Triangulo de Visibilidad

El triangulo de visibilidad, es la zona libre de obstáculos, que permite a los conductores que acceden simultáneamente a una intersección a nivel, verse mutuamente a una distancia tal, que permita la maniobra de cruce con seguridad.

En nuestro caso vamos analizar las intersecciones a nivel de la colectoras con las calles locales - con distintos ángulos de incidencia - más comprometidas por la ubicación de edificios o arboleda para ver si se garantiza la línea límite de visibilidad.

Las distancias o catetos que forman el triangulo de visibilidad de cada camino serán las distancias de parada ( $d_p$ ) que calculamos anteriormente. Para el caso de las calles locales tomaremos una velocidad específica de 20 km/h.



**Figura 2:** Triangulo de visibilidad ángulo de incidencia 90° – Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el triángulo mínimo de visibilidad no está garantizado en esta intersección, existe un área de 25 m<sup>2</sup> (galpón) que obstruye la visión, la normativa recomienda para estos casos que se ponga una señal de **pare** para el flujo de menor volumen en este casos es la Av. de Los citricultores.



**Figura 3:** Triangulo de visibilidad – Fuente: Elaboración propia

En la figura 3 se analizan dos (2) situaciones en la misma intersección porque la colectora en esta sección es doble mano:

La primera situación intersección colectora izquierda sentido Goya con la calle local Misiones ángulo de incidencia 128°, la línea de visibilidad mínima está garantizado ningún elemento la obstruye.

La segunda situación intersección colectoras izquierda sentido Saladas con la calle local Misiones ángulo de incidencia  $51^\circ$ , la línea de visibilidad mínima tiene una obstrucción, una pequeña área mínima que obstruiría la visión, pero es un espacio abierto donde no hay ningún tipo de elemento que perturbe la línea de visibilidad, para estar del lado de la seguridad se coloca una señal de **pare**.

#### **4.6 Calzada principal**

EL alineamiento horizontal de la calzada principal existente será la misma que actualmente tiene la RP 27 en el tramo urbano; aumentando su cota de rasante según el espesor que surja del cálculo del refuerzo de pavimento flexible esto se verá en el capítulo de diseño estructural.

Las dimensiones transversales serán las mismas tramos de 7,30 m – trochas de 3,65m- y otros con anchos en un entorno de 8m con trochas mayores a 3,70m.

Se proyectarán banquetas pavimentadas de 2,50 m en ambos laterales, en todos los tramos donde las existentes sean de tierra; sobre la calzada principal se proyectarán sistemas de defensas metálicas fijados en postes de Hormigón normalizados según la DNV en los sectores donde la separación entre la banqueta y la colectoras es angosta, también en el área de monumentos próximo a la Estación de servicio YPF, para prevenir accidentes por potenciales despistes de los vehículos que circulan sentido Goya con personas que pueden encontrarse en la zona recreativa.

El diseño geométrico y la planialtimetría estará gobernado por la rasante existente de la calzada existente (RP N° 27)

#### **4.7 Colectoras**

Se proyectan 2 (dos) colectoras laterales de pavimento rígido de 7m de ancho en toda la traza urbana emplazados en ambos costados de la RP 27 que denominaremos (sentido Goya) izquierda y (sentido Saladas) derecha, ambas tendrán secciones de mano única y doble mano.

Los alineamientos horizontales de la colectoras tendrán un recorrido más o menos paralelo a la línea delimitada por la zona de camino y separado a un promedio de 5m de la línea municipal.

La colectoras izquierda viniendo del acceso norte empezara como doble mano a la salida de la Shell prog. km 46 + 000 y se mantendrá así hasta la Av. Mortola, después de esta intersección se volverá de mano única (sentido Goya) hasta el final de la travesía.

La colectoras derecha viniendo del acceso norte empezara desde el principio prog.45+500 como doble mano hasta la intersección con el acceso a la calle los ceibos a partir de ese punto la colectoras tendrá mano única, hasta el final de la travesía (sentido Saladas).

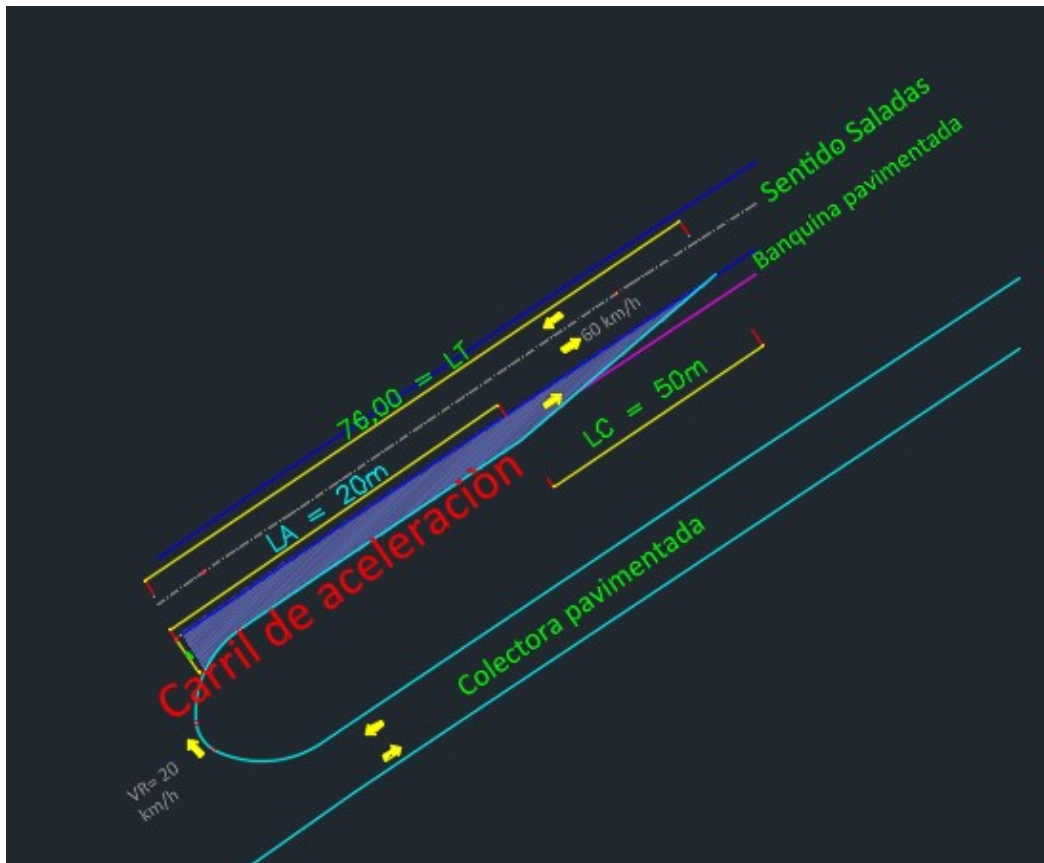
Las colectoras proyectadas se unirán a las existentes, estas tienen en la mayoría de los casos 6m de ancho con lo cual al aumentar en 1m las proyectadas se mejorara la capacidad de estas.

#### **4.8 Carriles de cambio de velocidad**

Los carriles de cambio de velocidad – aceleración o desaceleración - tienen por finalidad permitir la salida o ingreso de los vehículos de una vía a otra, con un mínimo de perturbaciones; en ambos casos sirve de transición para lograr velocidades que sean compatibles con las de la nueva vía a la que se quieren incorporar.

##### **Carril de aceleración**

El carril permite imprimir velocidad al vehículo para poder acceder de manera segura a la vía de destino; siempre es una calzada paralela a la vía principal no menor a 3m, en nuestro caso es de 3,50m.



**Figura 4:** Carril de aceleración – Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la figura 4 el carril de aceleración su longitud total (LT) se obtiene sumando una longitud de aceleración (LA) y una longitud de cuña (LC), esta última es fija y depende de la velocidad de la vía principal  $VC=60\text{km/h}$ ,  $LC = 50\text{m}$ , la normativa de consulta provee tablas para obtener la longitud de aceleración (LT) que está en función de lo descrito anteriormente y de la pendiente del ramal de ingreso -  $\pm 3\%$  para valores fuera de este rango se afecta por un factor de corrección - y de la velocidad adoptada del ramal que es  $VR= 20\text{km/h}$ .

De las tablas obtenemos los siguientes valores

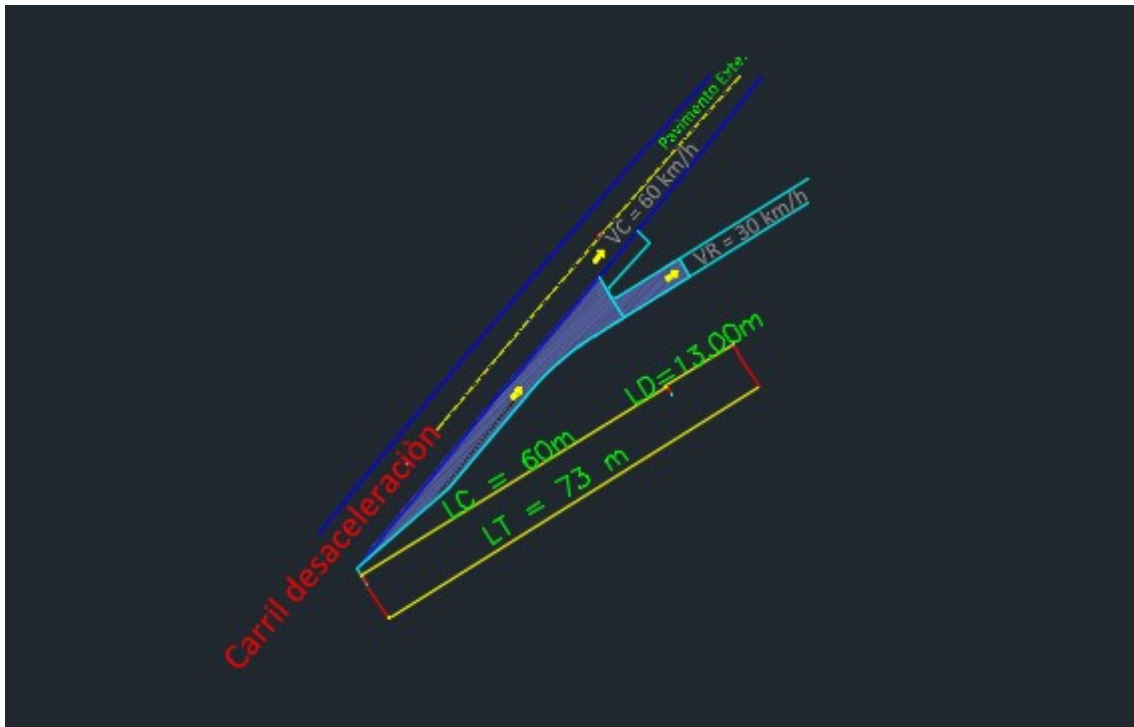
**LT= 75 m** para valores de  $VC= 60\text{ km/h}$ ,  $LC=50\text{m}$   $i=\pm 3\%$ ,  $VR= 20\text{km/h}$

Por tanto  $LA = LT-LC = 75-50 = 15\text{m} < LA_{\text{adoptado}} = 20\text{ m}$  estamos en buenas condiciones.

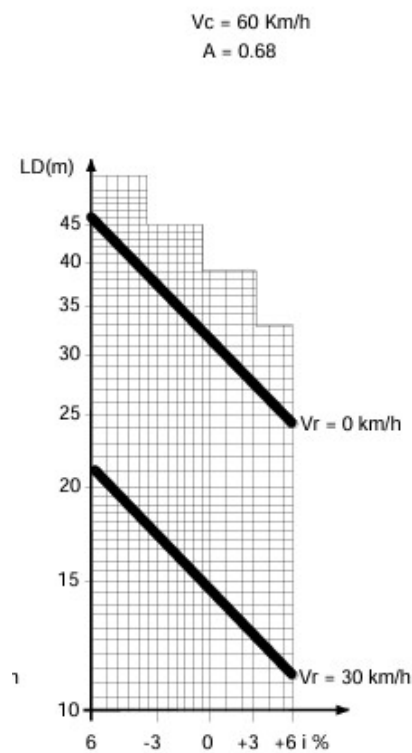
### Carril de desaceleración

El carril permite disminuir la velocidad para poder acceder de manera segura a la vía de destino – colectora - que serán velocidades de diseño menores; es

una calzada paralela a la vía principal no menor a 3m, en nuestro caso es de 3,50m.



**Figura 5.** Carril de desaceleración – Fuente: Elaboración propia



**Figura 6:** Grafico para obtener LD (longitud de desaceleración) – Fuente: Manual de diseño geométrico MTyC de Peru

La longitud total (LT), esta dada por la suma de la longitud de desaceleración (LD) y la longitud de cuña (LC)=55m esta ultima en función de VC=60km/h (velocidad de la via principal)

De la figura 6 obtenemos LD, que está en función de VC= 60 km/h, la pendiente de -3% (pendiente transversal) entre la via principal y la colectora y la velocidad del ramal VR= 30 km/h.

LD= 17m por tanto LT = LD+LC = 17m+55m = 72m < LT adoptado 73m, estamos en buenas condiciones

#### 4.9 Puntos de retorno y giros

##### Acceso Sur a la Terminal de Ómnibus

El acceso sur a la estación terminal de ómnibus presenta un punto conflictivo de resolución, el diseño tipo punta proyectil con separador central fue elegido para salvar esta situación, es una variante del carril de desaceleración pero se le suma otra distancia que se denomina distancia de espera (Le) que está en función de la cantidad de vehículos que giran a la izquierda por hora.

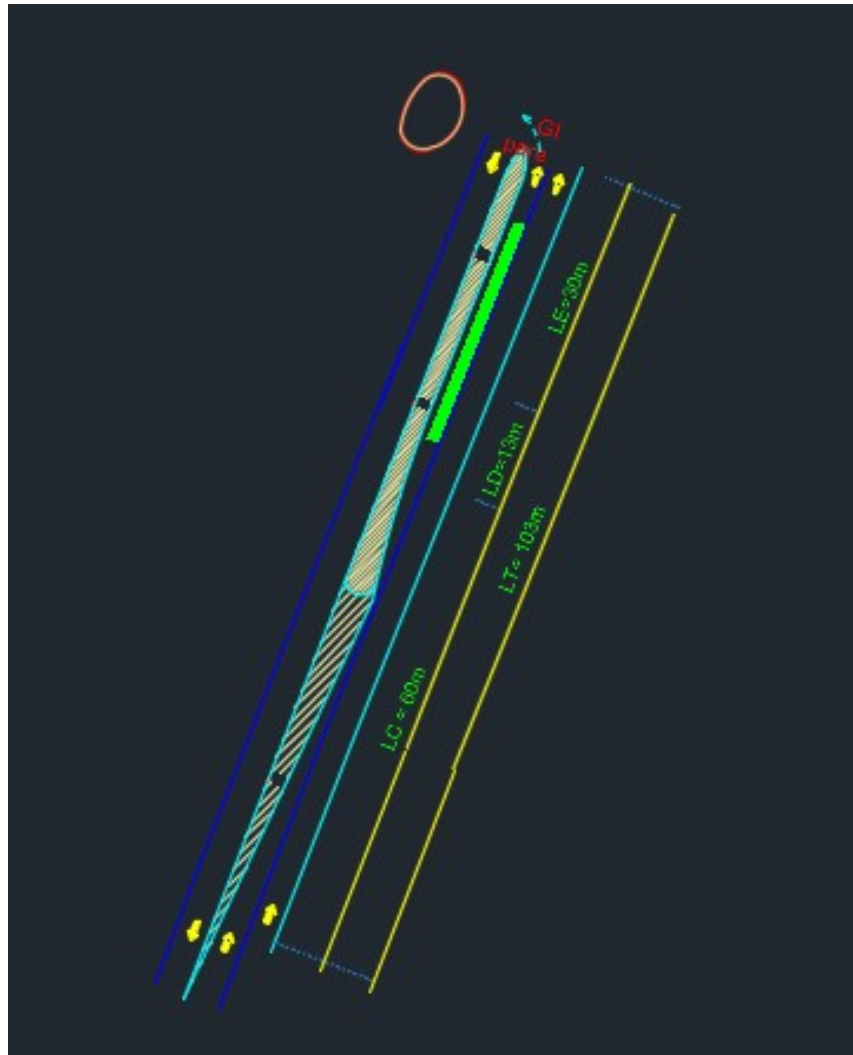
Tomamos como base del punto anterior – carril de desaceleración - porque lo consideramos equivalente a la transición para pasar de una via principal a la colectora – estando del lado de la seguridad - es decir las distancias Lc (longitud de cuña) y Ld ( longitud de desaceleración) serán las mismas, solo resta sumar la longitud de espera (Le) que lo vamos a tomar de la siguiente tabla provista por el manual de consulta.

<b>Nº Vehículos / Horas que giran</b>	30	60	100	200	300
<b>Longitud Adicional (m)</b>	8	15	30	60	75

**Tabla 11:** Grafico para obtener LE(longitud de Espera) – Fuente: Manual de diseño geométrico MTyC de Peru

De acuerdo a información extraída mediante consultas con personas conocedoras de la zona, nos confirmaron que los fines de semana se generan el mayor número de arribos de colectivos a la terminal sobre todo en épocas del año singulares: fin de año, semana santa etc, por tanto tomamos una situación de **100 vehículos/hora**.

De la tabla 11 obtenemos para un flujo de 100 vehículos/hora que giran a la izquierda una longitud de espera de **30m**



**Figura 7:** Carril de desaceleración c/carril central p/giro izq.– Fuente: Elaboración propia






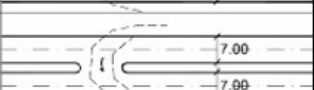
Como se ve en la figura 7, la longitud total (LT) para materializar esta solución nos queda en 103 m, a una velocidad específica de 60 km/h en tramo urbano

## Giros en U

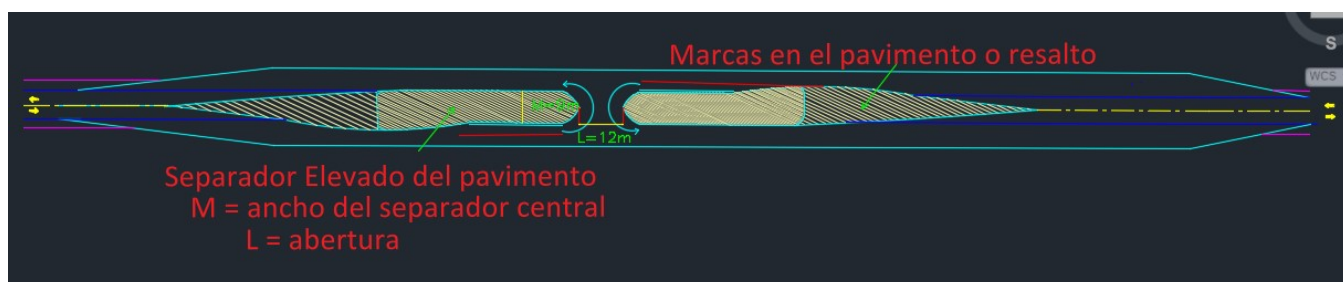
Se dispondrán dispositivos de giros en U en puntos determinados para poder hacer la maniobra de giro y no adentrarse en las áreas más densas del entramado urbano, los dispositivos – separadores con punta de proyectil – están diseñados solo para vehículos livianos, los pesados solo podrán hacer el volteo hacia la izquierda o hacer retornos solo por la colectora.

El dispositivo es solo para vehículos livianos, porque el condicionante geométrico es determinante – la calzada principal no está ubicada en forma equidistante con la zona de camino, tiene un desplazamiento mucho mayor hacia la izquierda-, y para habilitar el mismo para vehículos pesados el ancho

del separador central se le debería ensanchar en 10m más como mínimo, encareciendo más los costos de construcción y no representando mayores niveles de seguridad.

TIPO DE MANIOBRA		ANCHO MINIMO DEL SEPARADOR M en m. PARA VEHIC. TIPO		
		VL	VP	VA
CARRIL INTERIOR A CARRIL INTERIOR		12.00	21.00	20.50
		8.50	17.50	17.00
CARRIL INTERIOR A BERMA		5.50	14.50	14.00
CARRIL EXTERIOR A CARRIL EXTERIOR		5.00	14.00	13.50
CARRIL EXTERIOR A BERMA		2.00	11.00	10.50
BERMA A BERMA		0.00	8.00	7.50
LONGITUD MINIMA DE ABERTURA	L - REMATE CON TRANSICIÓN (1)	8.00	6.00	9.00
	L1 - REMATE SEMICIRCULAR (2)	7.00	6.00	9.00

**Tabla12:** Obtención de ancho de separador M – Fuente: Manual de diseño geométrico MTyC de Perú



**Figura8.** Separador central p/giro en U – Fuente: Elaboración propia

Las dimensiones mínimas tanto del separador central como de la abertura lo determinamos a través de tablas provistas por el manual de diseño Geométrico (MTyC)

De la tabla 12, obtenemos las dimensiones mínimas del separador y de la longitud mínima de abertura, en función del tipo de vehículo liviano (VL) y del tipo de carril del que se procede a girar (interno) y a que carril se arribara (externo).

De la tabla se obtiene las siguientes dimensiones:

$M = 8,50 \text{ m}$

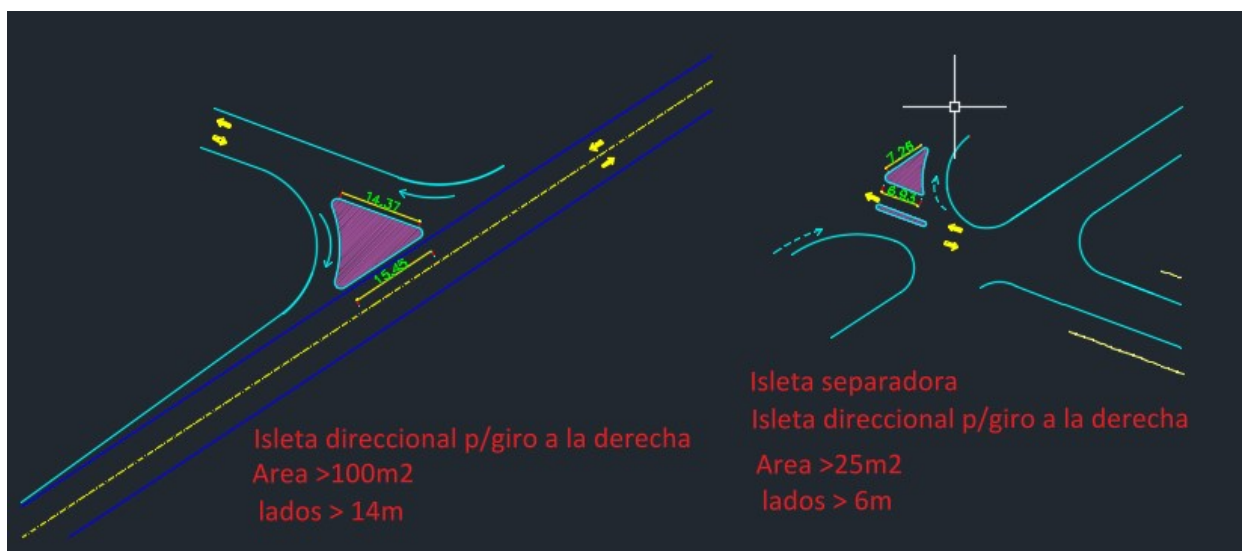
$L = 7 \text{ m}$

De la figura 9 se observa que el valor de  $M=9\text{m} > M \text{ mínimo} = 8,50\text{m}$  y  $L= 12 \text{ m} > L_{\text{mínimo}} = 7\text{m}$  – Estamos en buenas condiciones.

#### 4.10 Islas o isletas

En el proyecto utilizamos isletas direccionales y separadoras de tránsito; que tienen como objetivo señalar claramente las trayectorias que se puede seguir cuando se arriba a una intersección y evitar que se generen grandes áreas pavimentadas que desorienten al conductor.

De acuerdo al Manual de Diseño Geométrico las islas deben tener una superficie mínima de  $7\text{m}^2$ , a su vez la isletas triangulares los lados mínimos deben ser de 2,4 a 3,6 m



**Figura9.** Isleta canalizadora y separadora – Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 presentamos dos ejemplos de tipos de islas que utilizamos en el proyecto, el área como los lados de las isletas triangulares verifican las dimensiones mínimas que los manuales recomiendan.

En los anexos se presentaran las planimetrías del anteproyecto.

#### **4.11 Sección transversal**

La calzada principal tendrá una pendiente transversal del 2% conservara el pavimento existente con las siguientes dimensiones: 7,30m de ancho de dos trochas de 3.65m c/una en otras secciones el ancho de calzada ronda los 8m.

Se prevé la construcción de banquetas pavimentadas continuas en ambos lados de la calzada principal.

Geometría de las banquetas:

Ancho: 2,5 m

Pendiente: 4%

#### ***Otras características de la sección transversal***

- La pendiente transversal de cada calzada de dos carriles será de 2%
- La pendiente transversal de banquetas será de 4%
- Los taludes tendrán pendiente entre 1:4 y 1:6
- Las cunetas tendrán pendientes de 1:2 con ancho mínimos de 2m
- Tomamos como recomendación si la altura entre el fondo de la cuneta y la rasante de la calzada principal es mayor a 3m el talud de la banquina deberá ser mínimo de 4:1 según Atlas 2010 DNV.
- Las colectoras tendrán pendientes del 2%, hacia el cordón cuneta.

En el anexo se presentan las secciones transversales tipo del anteproyecto

#### **4.12 Vehículo de Diseño**

El vehículo de diseño será un camión con acoplado de 3 ejes de de 20,5 m con un radio de giro mínimo exterior de 14m, con un peso máximo de 48 Tn, el mismo será el condicionante geométrico en las salidas laterales de las colectoras, los ramales de acceso y salida de la vía arterial (RPN°27).



**Figura10.** Características Geométricas del Vehículo de diseño – Fuente Manual de diseño Geométrico M.TyC

Recomendado por el manual de diseño, este radio es el que se tomo como base para todas las intersecciones, tanto en las colectoras o en los ramales de aceleración o desaceleración en estos últimos se tomo la velocidad de diseño de 15 km/h, como velocidad de transición tanto para acceder a una colectoras desde la RP N° 27 o salir desde una colectoras e ingresar a la RP N° 27

#### 4.13 Pasarelas

Se decidió modificar la pasarela existente, extender el puente hasta las proximidades de la zona de camino, para construir la colectoras en ese tramo y que los vehículos de mayor porte puedan circular por esa sección.

## CAPITULO 5

### DISEÑO ESTRUCTURAL

#### 5.1 Diseño pavimento Flexible

En el diseño del pavimento flexible se contemplara el refuerzo en la calzada existente, se proyectara el refuerzo a las banquetas existentes, y la construcción de banquetas nuevas: La metodología a emplear para el diseño es la AASHTO versión 1993.

En el caso del del diseño estructural de la banquina nueva, según la práctica habitual para determinar el nº de ejes equivalentes tomaremos un 20% del Esals para la verificación de la calzada.

##### 5.1.1 Calculo del nº de Ejes Equivalentes para pavimento Flexible (ESALS)

Utilizando la tasa de crecimiento adoptada igual a 3%, calculamos el TMDA al comienzo y final del periodo de la vida útil, empezando con nuestro TMDA base que es el del año 2023.

Vida útil	Año	TMDA
-	2023	3277
-	2024	3375
-	2025	3477
Inauguración	2026	3581
1	2027	3688
2	2028	3799
3	2029	3913
4	2030	4030
5	2031	4151
6	2032	4276
7	2033	4404
8	2034	4536
9	2035	4672
10	2036	4812
11	2037	4957
12	2038	5105
13	2039	5259
14	2040	5416
15	2041	5579

**Tabla13.** Proyección TMDA a 15 AÑOS – Fuente (Elaboración Propia)

Con el Transito Medio Diario Anual (TMDA) y la clasificación vehicular se determinan el número de repeticiones de ejes equivalentes de 18 Kips (80Kn) o ESALs. La conversión de una carga determinada por eje, a ESALs se hace a través de los LEF (factores equivalentes de carga) que transforman el daño que produciría el paso de un vehículo de "n" ejes, al daño que produciría un vehículo estándar que se utilizo en la construcción de la metodología AASHTO versión 1993. En nuestro país la DNV es la que determina los factores de conversión.

<b>CALCULO DE N</b>					
<b>EJES EQUIVALENTES DE 10 Ton y 18.000 Lbs</b>					
<b>RUTA PROVINCIAL N° 27:</b>			<b>PROVINCIA : CORRIENTES</b>		
<b>TRAMO: TRAZA URBANA BELLA VISTA</b>					
TIPO DE VEHICULO	DISTRIBUCION DE EJES	Nº DE EJES ( 1 )	% DE CADA TIPO DE VEHICULOS ( 2 )	FACTOR "C" ( 3 )	( 1 ) * ( 2 ) * ( 3 ) / 100
Automoviles Jeeps Camionetas	1.1	2	68,70	0,010	0,014
Omnibus	1.1	2	3,00	0,070	0,0042
CAMIONES SIN ACOPLADOS	1.1	2	4,10	0,600	0,049
	1.2	3	1,00	0,380	0,0114
CAMIONES CON ACOPLADOS	1.1- 1.1	4	1,00	0,600	0,024
	1.1 - 1.2	5	12,20	0,390	0,238
	1.2 - 1.1	5	0,00	0,470	0,000
	1.2 - 1.2	6	0,00	0,320	0
SEMI REMOLQUES	1.1.1	3	0,00	0,540	0,000
	1.1.2	4	0,00	0,450	0,000
	1.1.3	5	10,00	0,410	0,205
	1.2.2.	5	0,00	0,350	0
			<b>100,00</b>	<b>Fe =</b>	<b>0,5454</b>

VIDA UTIL EN AÑOS =	15	TMDA inicial 2026 =	3581
ÚLTIMO AÑO DEL TMDA CONOCIDO =	2023	TMDA 2023 * ( a )	
TMDA CONOCIDO =	3277	Coficiente ( b )	1,55797
AÑO DE INAUGURACIÓN =	2026	Factor de crecimiento en la vida útil	
Nº de Años para determinar el coef. ( a )	3	TMDA Final ( TMDA inicial * ( b )	5579
Año de inauguración - Año TMDA conocido			
Coficiente ( a )	1,0927	Factor por número de trochas ( Fn )	1
Crecimiento para el año de inauguración		Nº DE EJES EQUIVALENTES 80 KN ( 8,2 Toneladas )	
TASA DE CRECIMIENTO =	0,03		
N = 0,50 * [ (TMDA Final +TMDA Inicial) / 2 ] * 365 * Fe * Fn * 2,2 * vida útil			1,5E+07

**Tabla14.** Determinación de ejes equivalentes – Pavimento Flexible – Fuente (Elaboración Propia)

### 5.1.2 Determinación del SN (numero estructural necesario)

El numero estructural necesario lo vamos a determinar con el Software AAHTO 1993.

#### Parámetros de entrada.

**Perdida de serviciabilidad:** ( $\Delta$  P.S.I.) La calidad de la superficie de rodamiento, medida a través del índice de Serviciabilidad Presente, se reducirá desde una valor inicial elevado para la obra nueva igual a 4,2, hasta una serviciabilidad final que establecemos en 2,5, al término de la vida útil del proyecto.

$$\Delta \text{ P.S.I.} = 4,2 - 2,5 = 1,7$$

**Confiabilidad (R):** Con el objeto de incrementar la probabilidad de alcanzar, por parte de la infraestructura el cumplimiento de la vida útil, adoptamos un coeficiente de confiabilidad de diseño para arterias urbanas igual a 85%

$$R = 85\% - ZR = 1.037$$

**Transito de Diseño:** el tránsito de diseño estará expresado a través del ESALs, obtenido en el punto 5.1.

**N = ESALs:15.000.000**

Desvió Standard El desvió estándar es una medida de la variabilidad de los datos y su desvió respecto al valor medio. El método AASHTO recomienda para pavimentos flexibles nuevos en el rango de 0,4 a 0,5, para nuestro anteproyecto adoptamos:

**So = 0,50**

Modulo Resciliante de la Subrasante: Los datos que tenemos de campo proporcionados por el laboratorio de VN (Distrito Corrientes) correspondientes a la traza de la RP 27, Tramo Goya – Saladas realizados en julio del 2023, el tramo de estudios de laboratorio que nos interesa es de 0 a 56,850 Km, si bien nuestra sección corresponde al tramo 45,000 al 51,000, está en el entorno inmediato por ende lo tomamos como valido.

A continuación esta la tabla con el resumen de los resultados obtenidos en laboratorio, en el anexo se adjunta la información completa de los estudios con los demás parámetros de interés.

OBRA:	RUTA PROVINCIAL N° 27				
TRAMO:	RUTA NACIONAL N° 12 (SALADAS) - RUTA NACIONAL N° 12 (GOYA)				
SUB-TRAMO:	SALADAS - BELLA VISTA - GOYA				
:	Progresiva: 0,000 - Progresiva: 126,406				
SECTOR:					
TAREA:	<b>RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO</b>				
FECHA:	jul-23				

PROG.	CAPA	ESPESOR	H.R.B	I.G.	V. S. ESTATICO
km	TIPO	m			%
56,850	C.A	0,15			17 2,55
	MA	0,16			14 2,24
	S.S.	0,2	A-6	5	7,0
	S.N.	0,2	A-6	9	6,0

**Promedio: 4,7 = SNC**

**6,0 = VS**

**Inchamient o: 0%**

**Figura11. Ensayos de Laboratorio – Fuente (VN Corrientes)**

Como se observa en la figura 11 el tipo de suelo inmediatamente antes del paquete estructural es un suelo A6 Arcilla plástica (HRB) con dos valores

soporte cuya adopción es la menor 6%. Otros parámetros de interés de ese estrato:

hinchamiento 0%, Densidad in-situ: 1,47 gr/cm<sup>3</sup>; Densidad Máxima Seca: 1,71 gr/cm<sup>3</sup> (proctor).

Para calcular el valor del Modulo Resciliente usaremos la metodología del Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos que usa la siguiente Expresión:

$$Mr = B \times VS$$

Esta expresión tiene en cuenta si el VS < 10% donde B= 1500, para nuestro caso como VS= 6% podemos aplicar la expresión

$$M.R = 1500 \times 6 = 9000 \text{ psi}$$

Con los datos anteriormente obtenidos ya estamos en condición calcular a través del software el **Sn (numero necesario) para pavimento Flexible.**

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)	
Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.	
Tipo de Pavimento <input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible <input type="radio"/> Pavimento rígido	Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So) 85 % $Z_r = -1.037$ So 0.50
Serviciabilidad inicial y final PSI inicial 4.2   PSI final 2.5	Módulo resiliente de la subrasante Mr 9000 psi
Información adicional para pavimentos rígidos	
Módulo de elasticidad del concreto - $E_c$ (psi)	Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - $S_c$ (psi)	Coeficiente de drenaje - (Cd)
Tipo de Análisis <input checked="" type="radio"/> Calcular SN $W_{18} = 15000000$ <input type="radio"/> Calcular $W_{18}$	Número Estructural SN = 4.86
Observaciones	
<div style="text-align: center;"> <input type="button" value="Calcular"/>   <input type="button" value="Salir"/> </div>	

**Figura 12:** - Calculo SN – Fuente (Elaboración propia)

**Sn neces. (Flexible) = 4.86**

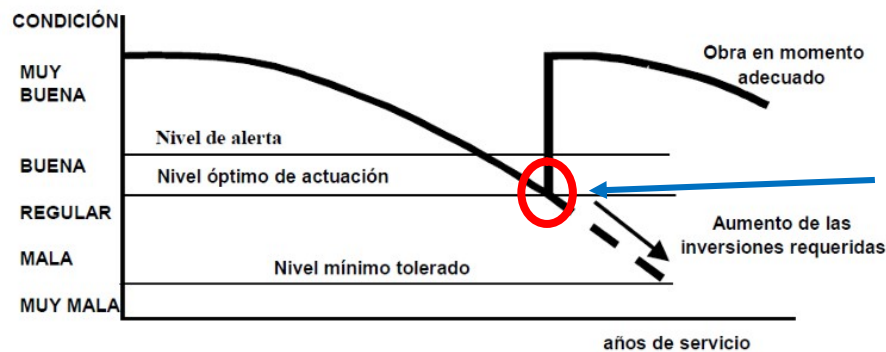
EL valor del **Sn necesario** vamos a utilizar para verificar la estructura del pavimento existente y reforzarlo indistintamente si verifica o no, ya que contamos con una evaluación de estado de la calzada en el tramo de estudio proporcionado por la Empresa VR ingeniería donde la misma afirma que la calzada se encuentra en una situación regular y se recomienda hacer un refuerzo para desacelerar el deterioro y aumentar la vida útil del pavimento.

### 5.1.3 Verificación del pavimento Existente

De acuerdo a la Evaluación de estado efectuado por la Firma VR ingeniería Civil, en el tramo de interés, los ahuellamientos varían en profundidad de 6 a 8mm de acuerdo a la progresiva, pero en general menor a 16 mm; también se observa: desprendimientos del ligante y peladuras como así también las fisuras que fueron relevados en forma visual con clasificaciones que van del n°2 al n° 8 de acuerdo al catalogo de Vialidad Nacional.

Presencia de agua en baches, hundimientos en la calzada y banquetas fue lo observado por los ingenieros que llevaron a cabo el estudio, esto significa que el drenaje superficial de la calzada está comprometida en varios puntos de la traza, esto se traduce en una disminución de la vida útil a mediano plazo.

Por lo anterior se concluye que el estado general de la calzada existente es de bueno a regular por lo que con una intervención en el corto plazo con inversiones razonables se puede alargar la vida útil de la calzada de acuerdo a un gráfico que a continuación se presenta.



Edad de la infraestructura donde es óptimo intervenir

**Figura 13.** Indicador Financiero para obras Existentes. Fuente: Cátedra Materiales Viales – Facultad de Ingeniería UNNE

#### 5.1.4 Imágenes actuales de la calzada existente – Tramo Urbano RP 27 - Bella Vista



**Imagen3.** Desprendimiento de Asfalto por envejecimiento - Fuente (VR Ingeniería Civil)



**Imagen 4.** Desprendimiento severo de material – Fuente (VR Ingeniería Civil)



**Imagen5.** Banquina hundida con agua – Fuente (VR Ingeniería Civil)



**Imagen 6.** Ausencia de Señalizaciones. Fuente: VR Ingeniería Civil

De acuerdo a los resultados de laboratorio proporcionados por VN distrito Corrientes. La estratigrafía descubierta y el aporte estructural, en la progresiva que tomamos como representativa del tramo urbano es la siguiente:

PROG.	CAPA	ESPESOR	H.R.B.	I.G.	V. S. ESTATICO		
km	TIPO	m			%		
56,850	C.A	0,15				17	2,55
	MA	0,16				14	2,24
	S.S.	0,2	A-6	5	7,0	0	0
	S.N.	0,2	A-6	9	6,0		4,79

**Figura 14.** Determinación del SN según exploración in situ – Fuente (VN Corrientes)

Como podemos observar de la figura 14, el suelo seleccionado (SS) y la Subrasante o suelo natural (SN) no aportan a la resistencia estructural del conjunto, el aporte solo lo brinda Mezcla Asfáltica (MA) y la Carpeta Asfáltica (CA) con un valor de **SN existente = 4,79 < SN necesario = 4,86** por lo que deberemos aplicar un refuerzo.

<b>Paquete Estructural Existente</b>				
	Espesor	Coef. Estructural	Coef. Drenaje	Nº Estructural
	m	1/m		
ESTRUCTURA	Di (m)	AI	mi	SN
Carpeta Asfáltica (CA)	0,15	17	1	2,55
Mezcla Asfáltica (MA)	0,16	14	1	2,24
Suelo Seleccionado (SS)	0,2	0	0.8	0
Suelo Natural (SN)	0,2	0	0.8	0
<b>SN existente</b>				<b>4,79</b>

**Tabla15.** Determinación N° estructural existente. Fuente: Elaboración propia

Para reforzar el pavimento se proyectara de la siguiente forma: Se repavimentara con concreto asfaltico espesor 0,05m.

Se texturiza 2 cm la Carpeta Asfáltica existente pasando a tener un espesor de 13 cm, a partir de ahora la capa pasa a ser una base asfáltica y reducimos su coeficiente estructural a 14/m igual que la mezcla asfáltica inmediatamente inferior, los estratos de suelo no aportan resistencia al paquete estructural.

A continuación se presenta el paquete estructural de la calzada existente con su nueva configuración.

<b>Paquete Estructural Repavimentación - Calzada existente</b>				
	Espesor	Coef. Estructural	Coef. Drenaje	Nº Estructural
	m	1/m		
ESTRUCTURA	Di (m)	AI	mi	SN
Carpeta Asfáltica (CA)	0,05	17	1	0,85
Base Asfáltica (CA)	0,13	14	1	1,82
Base Asfaltico (MA)	0,16	14	1	2,24
Suelo Seleccionado (SS)	0,2	0	0.8	0
Suelo Natural (SN)	0,2	0	0.8	0
<b>SN REPAVIMENTADO</b>				<b>4,91</b>

**Tabla16.** Determinación SN Estructura repavimentada. Fuente: Elaboración propia

Con el refuerzo a estructura flexible final queda:

**SN repavim. = 4,91 > SN necesario = 4,86 – estamos en Buenas Condiciones**

### 5.1.4 Dimensionamiento Obra Nueva: Pavimento Flexible – Banquinas Nuevas

Como se menciono anteriormente para el dimensionado de la banquina tomaremos un 20% del Esals de la calzada principal. Los demás parámetros permanecen constantes.

**Esals banquina** =  $0,20 * \text{Esals calzada} = 0.20 * 15.000.000 = 3.000.000$  de ejes equivalentes.

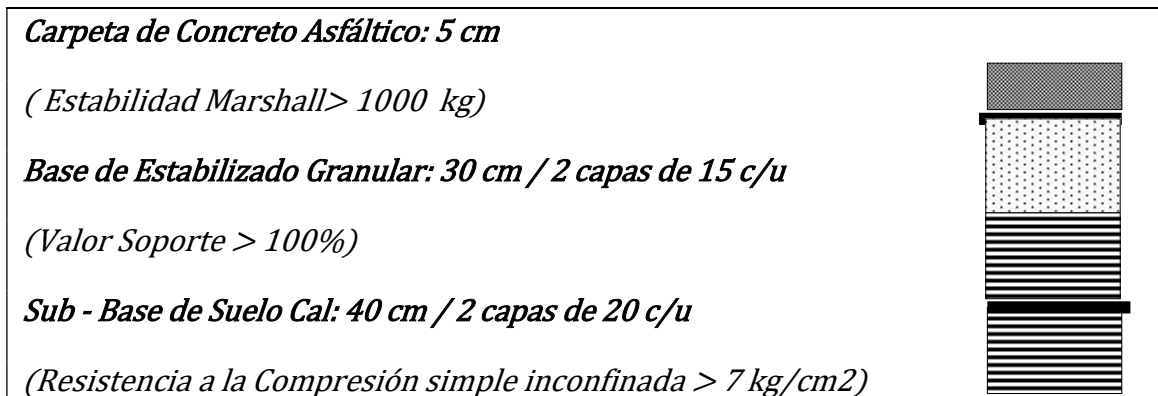
Aplicando el software de la AASHTO obtenemos el Sn (numero estructural) necesario para la banquina.

**Figura 15.** Determinación del SN (numero estructural) banquina. Fuente: Elaboración propia

### Estructura propuesta

Paquete Estructural OBRA NUEVA - Banquinas				
	Espesor (m)	Coef. Estructural (1/m)	Coef. Drenaje	Nº Estructural
ESTRUCTURA	Di	AI	mi	SN
Carpeta Asfáltica (CA)	0,05	17	1	0,85
Estabilizado Granular (2 capas)	0,3	6	1,1	1,98
Suelo Cal (2capas)	0,4	3,9	0,8	1,248
<b>SN banquina</b>				<b>4,08</b>

**Tabla17.** Determinación SN banquina. Fuente: Elaboración propia



**Figura 16.** Detalle Estructural Banquina nueva. Fuente: Elaboración Propia

**SN (banquina) = 4,08 > SN necesario = 3.80 – estamos en Buenas Condiciones**

## 5.2 Diseño Pavimento Rígido

### 5.2.1 Introducción

Según el ICPA (INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO) para un correcto diseño de un pavimento rígido de hormigón se deben evaluar las siguientes condiciones:

- Provisión de un soporte razonablemente uniforme (control de cambios volumétricos en subrasantes expansivas y de la acción de la helada en zonas donde se prevé el **congelamiento de la subrasante**)
- Prevención del Bombeo mediante **bases** adecuadas en caso de tránsito pesado (nuestro caso)
- Selección de espesores de diseño acordes con el tránsito previsto y las condiciones de soporte
- Diseño adecuado de juntas de acuerdo con las exigencias impuestas por el clima y el tránsito, y acorde con los materiales constitutivos del hormigón.
- Evaluación de los materiales componentes del hormigón que aseguren los requisitos de resistencia y durabilidad durante la vida proyectada
- Especificar el empleo de materiales para sellos de juntas adecuadas y resistentes al intemperismo.

Se prevé la construcción de colectoras de Hormigón simple con pasadores transversales en los dos laterales de la autovía, de dos trochas cada una: cada colectoras tendrá tramos de sentido único y de doble sentido, la incorporación de estos elementos propiciara que todos los edificios públicos y privados, así como toda la oferta comercial de la localidad cuyo frente sea hacia la Ruta PN 27 se vea beneficiada de todo aquel flujo que es pasante y quiera detenerse y adquirir algún servicio o bien en las inmediaciones de la vía urbana.

En ocasiones los usuarios pasantes desisten de detenerse y bajar hacia los edificios frentistas porque no hay una infraestructura segura que pueda agilizar la llegada.

Otra situación que puede generarse al no existir colectoras es que los transportes más vulnerables (bicicletas, motos etc) deban subirse a la ruta para poder trasladarse dentro de la zona urbana generando un potencial estado de siniestro vial con resultados a veces fatales.

La construcción de una colectoras se traduce en resguardar la integridad humana de los habitantes de Bella Vista, que necesitan trasponer la ruta.

Los carriles de aceleración, desaceleración y los ramales de giros también serán de pavimento rígido, otorgando una continuidad estructural con la colectoras.

Para el dimensionamiento del espesor de la losa de hormigón vamos a utilizar la metodología de la AASHTO y luego vamos a verificar a la fatiga y erosión a través del método de la PCA 1984.

El dimensionamiento de los pasadores no se realizara en este anteproyecto.

Los estudios de suelo serán los mismos que utilizamos para el capítulo de diseño flexible, son los ensayos de laboratorio aportados por Vialidad Provincial de Corrientes.

### **5.2.2 Determinación del ESALs para pavimento rígido.**

El tránsito que derivamos para las colectoras es un 20% de la calzada principal, utilizando la tasa de crecimiento adoptada igual a 3%, calculamos el TMDA al comienzo y final del periodo de la vida útil de 25 años, empezamos con nuestro TMDA base que es el del año 2023 igual a 655 veh/día.

Vida útil	Año	TMDA
-	2023	655
-	2024	675
-	2025	695
Inauguración	2026	716

1	2027	738
2	2028	760
3	2029	783
4	2030	806
5	2031	830
6	2032	855
7	2033	881
8	2034	907
9	2035	934
10	2036	962
11	2037	991
12	2038	1021
13	2039	1052
14	2040	1083
15	2041	1116
16	2042	1149
17	2043	1184
18	2044	1219
19	2045	1256
20	2046	1293
21	2047	1332
22	2048	1372
23	2049	1413
24	2050	1456
25	2051	1500

**Tabla 18.** *Proyección del Transito pavimento rígido. Fuente: Elaboración propia*

De los resultados obtenidos por la AASHTO, de las distintas configuraciones de ejes y cargas se concluyo que se puede representar el daño – en función de la vida útil - que ocasionaría todo ese espectro por un numero de pasadas representado por un eje simple de rueda doble de 8,2 tn (80Kn), abarcando toda la gama del parque automotor con el que se llevo a cabo el ensayo.

En la República Argentina la carga equivalente es de 10,6 tn y para poder llevarlo a la carga original de 8,2 tn o ESAL se utilizan los factores equivalentes de carga LEFs (load Equivalen Factor) que son valores empíricos que expresan la relación entre la perdida de serviciabilidad ocasionada por una determinada carga de un tipo específico de eje y la producida por la carga patrón 8,20 tn (80Kn)

**CALCULO DE N**

**EJES EQUIVALENTES DE 10 Ton y 18.000 Lbs**

**RUTA P Nº 27**  
**TRAMO**  
**SECCÓN : Bella**  
**Vista**

**PROVINCIA : CORRIENTES**

TIPO DE VEHICULO	DISTRIBUCION	Nº DE EJES	% DE CADA TIPO	FACTOR "C"	( 1 ) * ( 2 ) * ( 3 ) / 100
	DE EJES	( 1 )	DE VEHICULOS ( 2 )	( 3 )	
Automoviles					
Jeeps	1.1	2	68,70	0,010	0,014
Camionetas					
Omnibus	1.1	2	3,00	0,070	0,0042
CAMIONES SIN ACOPLADOS	1.1	2	4,10	0,600	0,049
	1.2	3	1,00	0,380	0,0114
CAMIONES CON ACOPLADOS	1.1- 1.1	4	1,00	0,600	0,024
	1.1 - 1.2	5	12,20	0,390	0,238
	1.2 - 1.1	5	0,00	0,470	0,000
	1.2 - 1.2	6	0,00	0,320	0
SEMI REMOLQUES	1.1.1	3	0,00	0,540	0,000
	1.1.2	4	0,00	0,450	0,000
	1.1.3	5	10,00	0,410	0,205
	1.2.2.	5	0,00	0,350	0
			<b>100,00</b>	<b>Fe =</b>	<b>0,5454</b>

VIDA UTIL EN AÑOS =	<b>25</b>	TMDA inicial 2026 =	<b>716</b>
ÚLTIMO AÑO DEL TMDA CONOCIDO =	<b>2023</b>	TMDA 2023 * ( a )	
TMDA CONOCIDO =	<b>655</b>	Coeficiente ( b )	<b>2,093778</b>
		Factor de crecimiento en la vida útil	
AÑO DE INAUGURACIÓN =	<b>2026</b>	TMDA Final ( TMDA inicial * ( b )	<b>1500</b>
Nº de Años para determinar el coef.	<b>3</b>		

( a ) Año de inauguración - Año TMDA conocido			
Coefficiente ( a ) Crecimiento para el año de inauguración	1,0927	Factor por número de trochas ( Fn )	1
TASA DE CRECIMIENTO =	0,03	N° DE EJES EQUIVALENTES 80 KN ( 8,2 Toneladas )	
N = 0,50 * [ (TMDA Final +TMDA Inicial) / 2 ] * 365 * Fe * Fn * 2,2 * vida útil		6,1E+06	

**Figura17.** Determinación del ESALs Pavimento Rígido. Fuente: elaboración propia

### 5.2.3 Confiabilidad ( R )

Se refiere al grado de certidumbre de que el diseño pueda llegar al fin de su periodo de análisis en buenas condiciones.

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

**Tabla19.** Valores de Confiabilidad. Fuente: AASHTO 93

Adopto R= 90%

### 5.2.4 Desvió Estándar ( So )

El desvió estándar considera la posible dispersión en los datos de transito, es decir los errores en la predicción, podría decirse también en lo estimado contra lo que realmente sucederá. A continuación se presenta valores típicos por la AASHTO 93 para pavimentos rígidos.

Condición de Diseño	Desvió Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (Pavimento Rígido)
	0,44 (Pavimento Flexible)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0,39 (Pavimento Rígido)
	0,49 (Pavimento Flexible)

**Tabla20.** Valores de Desvió Estándar. Fuente: AASHTO 93

Adopto  $S_o = 0,39$

### 5.2.5 Nivel de Serviciabilidad $\Delta PSI$

El método contempla dos valores de entrada  $P_o$  (serviciabilidad inicial) y  $P_f$  (serviciabilidad final) con estos valores se cuantifica con qué calidad de servicio empieza al final de la construcción y con qué valores llega al fin de su vida útil.

Los valores utilizados son

- **Serviciabilidad inicial: 4,5**
- **Serviciabilidad final: 2**

**Entonces:  $\Delta PSI = 4,5 - 2 = 2,5$**

### 5.2.6 Modulo de reacción de la subrasante (K)

La subrasante es la capa de suelo sobre la que se asienta el paquete estructural del pavimento rígido, la misma se compacta y se perfila para soportar el paquete estructural.

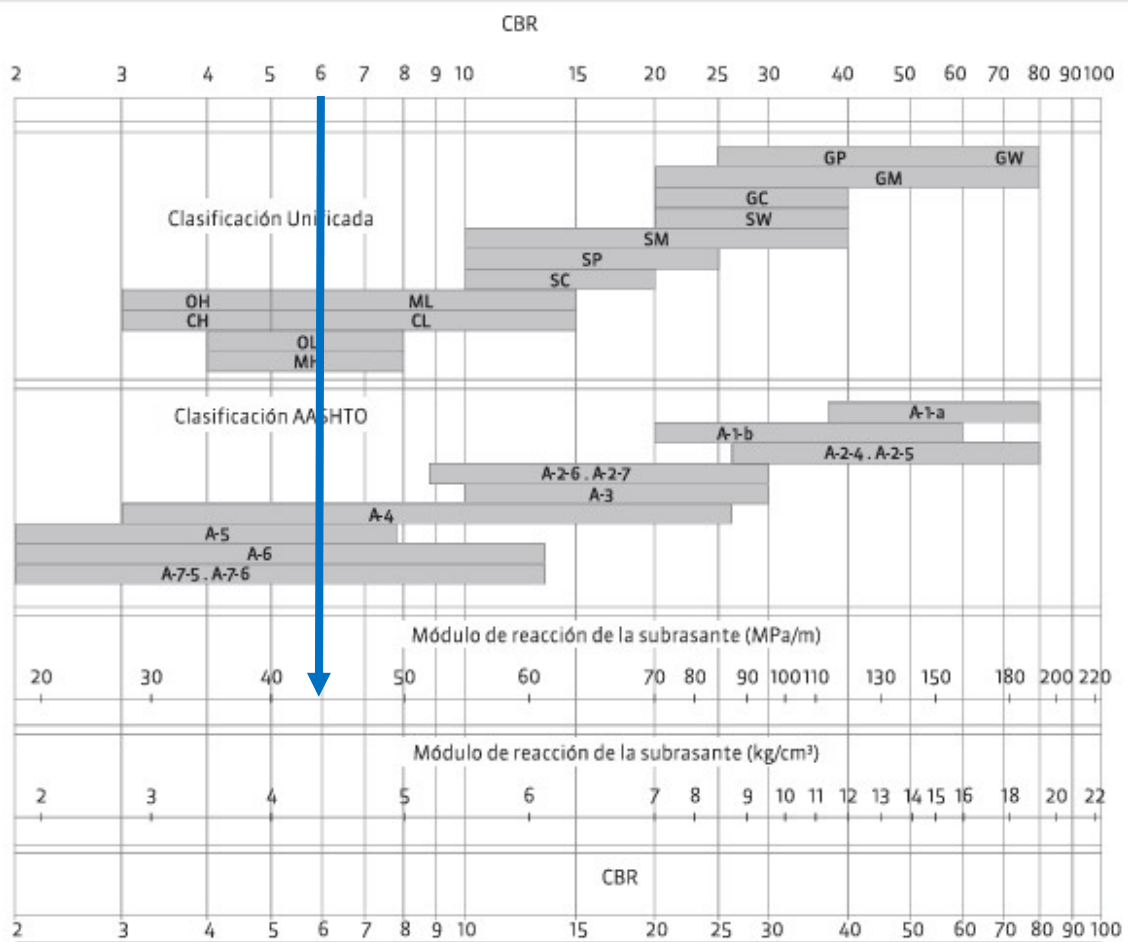
El factor K cuantifica la resistencia que aporta la subrasante al conjunto de la estructura mediante un modelo teórico de resortes, la rigidez de cada uno de ellos es el valor K siendo la unidad más usual  $Mpa/m$

El modulo K se obtiene a través de un ensayo de plato de carga donde se evalúa la penetración de 13 mm del plato presionado por un gato hidráulico,

como el ensayo es oneroso y conlleva mucho tiempo, para obtener el valor se correlaciona con el CBR, obteniéndose valores que en términos prácticos la diferencia en el valor no influye de sobremanera en el espesor que tendrá la losa de esta manera la experiencia a demostrado que es viable obtener el valor K por correlación.

De acuerdo a los valores de laboratorio provistos por Vialidad Provincial Corrientes, cuya planilla en forma completa se adjuntara en el anexo, el tipo de suelo que disponemos para subrasante califica como **A-6**, cuyas propiedades físicas son: LL:34, IP:19, IG: 9, **VSR: 6**

Para poder obtener un valor de K correspondiente a nuestra subrasante utilizamos el manual de diseño de pavimentos rígidos de la ICPA a través de la siguiente figura.



**Figura 18.** Obtención de "K". Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Rígidos ICPA

De la figura 16 obtenemos el siguiente Valor de K:  $4,33 \text{ kg/cm}^3 = 42,6 \text{ Mpa/m}; = 158 \text{ Psi/pulg}$ ; para un valor soporte igual a 6.

Sabiendo que  $1\text{Mpa} = 145\text{ Psi}$  y  $1\text{m} = 39\text{ pulg}$  o  $1\text{Mpa/m} = 3,72\text{ Psi/pulg}$

Para accionar en forma conservativa tomaremos como VS:6 independientemente si lo podemos mejorar con cal o cemento por las incertidumbres constructivas que se pueden llegar a presentar en obra por ejemplo el grado de homogenización de la mezcla en obra, condiciones muy difíciles de igual a la de laboratorio

Para mejorar la calidad estructural de la subrasante los últimos 15 cm de capa le adicionaremos un 2% de cal.

Para evitar el bombeo de finos patología que se puede llegar a presentar cuando hay tránsito pesado colocaremos una fase granular tratada con cemento de 12 cm de espesor con agregado máximo nominal de 19 mm con la siguiente dosificación:

Piedra partida basáltica 6-19 : 45%

Piedra partida basáltica: 0 – 6 : 45%

Arena silíceas: 5%

Cemento portland: 5%

Adoptaremos un espesor de la base de 12cm, que es menor al valor límite de 15 cm que recomienda la I PCA, ya que se comprobó que para espesores mayores no es significativo el aporte a la resistencia y aumenta el costo. La función principal de la base es evitar el bombeo de finos de la subrasante

A fin de evitar que no exista trabazón granular que se transmita a la losa se colocará una capa de geotextil permeable para evitar esta transferencia, la malla debe ser permeable para evitar tensiones de alabeo por el efecto de gradientes de temperatura y humedad.

Este tipo de base el manual de diseño lo llama base tratada con cemento, por lo que para obtener el Valor de  $K$  (combinado) utilizaremos la siguiente figura y realizaremos una doble interpolación para obtener el valor buscado.

**Tabla 2-13:** Valores típicos de k combinado subrasante-base para bases tratadas con cemento. [ACPA EB209P. 1991]

Esesor de la base → k subrasante [MPa/m] ↓	100 mm	150 mm	225 mm	300 mm
20	60	80	105	135
40	100	130	185	230
60	140	190	245	—

**Figura 19.** Obtención de “K comb. Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Rígidos IPCA

Realizando una doble interpolación para un espesor de base granular tratada con cemento de 12 cm y un valor de K subrasante = 42,6 Mpa/m, obtenemos un valor de **K combinado igual a 118 Mpa/m que equivale a 439 psi/pulg**

### 5.2.7 Modulo de elasticidad de la base granular tratada con cemento

Tipo de Base	Modulo de Elasticidad (psi)
Base granular tratada con cemento	1.000.000 - 2.000.000
Mezclas de agregado con cemento (RDC)	500.000 - 1.000.000
Base tratada con asfalto	350.000 - 1.000.000
Mezcla bituminosa estabilizada	40.000 - 300.000
Limo estabilizado	20.000 - 70.000
Material granular	15.000 - 45.000
<b>Subrasante natural</b>	<b>3.000 - 40.000</b>

**Tabla 21.** Valores del modulo de elasticidad. Fuente: AASHTO 93

Para nuestro caso que vamos a ejecutar una base granular tratada con cemento fijamos un modulo de elasticidad de **1.500.000 psi**

### 5.2.8 Perdida potencial de soporte (LS)

El factor LS tiene en cuenta la perdida de soporte que tiene lugar por efecto de la erosión de la la base o por movimientos diferenciales verticales del suelo debido a este factor, se baja el coeficiente de reacción de la subrasante a continuación se presenta una tabla proporcionada por ICPM a través del

manual de diseño de pavimentos rígidos donde se designa el valor de LS según el tipo de material de base con el que estamos diseñando el pavimento.

**Tabla 2-4:** Calificación del Potencial de Erosión de distintos tipos de bases. [PIARC. 1986]

Clase	Potencial de Erosión	Tipo de material	Factor de Pérdida de Soporte, LS [AASHTO 93]*
A	Extremadamente resistente a la erosión	Hormigón pobre con 7 % - 8 % de cemento o mezclas de concreto asfáltico.	0
B	Resistente a la erosión	Material granular tratado con 5 % de cemento.	0
C	Resistente a la erosión bajo ciertas condiciones	Material granular elaborado en planta con 3,5 % de cemento o 3 % de asfalto.	0
D	Bastante erosionables	Material granular elaborado in situ con 2,5 % de cemento; suelos finos tratados con cemento in situ; materiales granulares limpios, bien graduados y de buena calidad.	0-1
E	Muy erosionables	Materiales granulares contaminados no tratados; suelos finos no estabilizados.	2-3

**Figura 20.** Obtención de “LS”. Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Rígidos IPCA

De la figura 20 se ve que para nuestro caso es el caso B ( material granular tratado con 5% de cemento) LS igual a 0

### 5.2.9 Modulo elástico del hormigón (Ec)

Indica la rigidez y capacidad de distribuir cargas que tiene una losa de pavimento. Es la relación entre la tensión y la deformación. Para un hormigón de calidad H-30 se puede calcular el modulo de elasticidad “ Ec “ según la siguiente correlacion.

$$E_c = 57.000 * (f_c')^{0,5}$$

Siendo  $f_c'$  la resistencia a la compresión simple en psi. Se adopto 300 kg/cm<sup>2</sup> igual a 4267 psi, valor que corresponde a un hormigón H-30.

$$E_c = 57.000 * (4.267)^{0,5} = 3.723.370 \text{ psi}$$

### 5.2.10 Modulo de rotura del hormigón

Este valor controla el agrietamiento por fatiga del pavimento originado por las cargas repetitivas. Puede calcularse mediante la siguiente correlacion.

$$S_c = K * (f_c')^{0,5}$$

Donde K es una constante que varía de 7 a 12 . Adoptando K= 10

Entonces

$$S_c = 10 * (4.267)^{0,5} = 653 \text{ psi}$$

### 5.2.11 Coeficiente de Drenaje (Cd)

La presencia de humedad en la estructura del pavimento es un fenómeno que esta comprobado que acorta la vida útil de la infraestructura es por ello que es de suma importancia hacer un estudio detallado del entorno climático y condiciones de frontera del nivel freático a la que se va a exponer la estructura: si existirá periodos de congelamiento - deshielo, fluctuaciones de la napa y dede el punto de vista del transito que cantidades de camiones soportará la estructura en su vida útil, que tipo de subrasante vamos a disponer si es necesario estabilizarlos o no, el factor económico que siempre será determinante: obras más eficientes o con mejores condiciones drenantes serán más onerosas que otras que prescindan de ellas o se diseñen con menos niveles de exigencia.

Como el trabajo tiene nivel de anteproyecto vamos a prescindir de un estudio amplio que abarque las multiples variables que se deben tener en cuenta para obtener un coeficiente de drenaje lo más riguroso posible. Es necesario aclarar que para un proyecto ejecutivo si se deberá estudiar todas las variables que intervendrán en un diseño que ante la presencia de agua capte y desvíe hacia una sistema que drene el agua hacia una cuneta, curso de agua o hacia cotas más bajas donde el agua se evapore.

Para nuestro caso nos vamos a valer de datos generales para saber si es necesario o no diseñar un sistema que drene y a partir de ahí acercarnos a un coeficiente de drenaje que la metodología AASHTO necesita como dato de entrada para devolver un espesor mínimo de pavimento.

La Provincia de corrientes posee un clima templado húmedo sin estación seca, con una temperatura media anual de 21,5°C, precipitación anual alrededor de 1500 mm distribuidos en toda la provincia y en los periodos de menor temperatura en muy pocas ocasiones desciende por debajo de los 5°C, por

tanto los niveles están por encima del punto de congelación, con lo cual según la clasificación que disponemos del manual de diseño de pavimento del ICPA estaríamos en la condición de **humedad sin congelamiento**.

#### **5.2.12 Determinación del número de camiones que transitarán durante la vida útil**

En el capítulo tránsito determinamos que el TMDA para la vía principal es de 3277 v/día, año 2023 a partir del cual se estableció que el TMDA para la colectoras es del 20% de esta manera TMDA para la colectoras es de  $0,20 \cdot 3277$  que nos da igual a 655 veh/día.

Partiendo de este volumen y de acuerdo a la clasificación vehicular que tomamos como referencia correspondiente a la estación de censo de la RN 12 acceso San Roque con la intersección RP 100, la misma no indica que un 31,3 % corresponde a tránsito pesado.

Otros datos de interés

Nº de trochas/carriles por colectoras: 2

Tasa de crecimiento (i): 3%

Vida útil / periodo diseño: 25 años

#### **5.2.13 Distribución por sentido de circulación**

50%-50%: asumimos que los pesos y volúmenes de camiones que circulan en cada sentido son similares, donde cada sentido toma aproximadamente la mitad del tránsito pesados, entonces el tránsito que circula por cada colectoras será de  $0,50 \cdot 655$  igual a 327 veh/día

Distribución por carril de vehículos pesados: cuando se cuenta con dos o más carriles por sentido resulta necesario estimar la proporción de camiones que circularán por la trocha derecha (más solicitada) respecto del total que se mueve en la misma dirección.

Como en nuestro caso tenemos 2 trochas por sentido de circulación – sección de doble mano - determinamos este factor a través de la siguiente tabla que nos brinda el manual de diseño de pavimentos rígidos del ICPA

**Tabla 2-8:** Proporción de vehículos pesados en el carril derecho.

Número de carriles por sentido	Distribución recomendada de VP en el carril derecho	Rango recomendado de VP en el carril derecho
1	100 %	100 %
2	90 %	80 % - 100 %
3	70 %	60 % - 80 %
4	50 %	40 % - 75 %
5	40 %	30 % - 60 %

**Figura 21.** Obtención proporción carril derecho. Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Rígidos IPCA

De la figura 21 determinamos para el número de carriles igual a 2 que el manual recomienda un 90% de vehículos pesados en el carril de la derecha.

Determinación del factor de Proyección  $FP$ , la metodología de la AASHTO propone la siguiente expresión durante todo el periodo de diseño.

$$FP = \frac{(1 + i)^{PD} - 1}{i \cdot PD}$$

Reemplazando valores

$$FP = \frac{(1+0.03)^{25}-1}{0.03 \cdot 25} = 1,458$$

Con todos estos parámetros estamos en condiciones de determinar el volumen de camiones que transitaran por la trocha más solicitada (derecha) y sabiendo que el TMDA para colectoras es 655 veh/día de los cuales el 31,3 % corresponde a vehículos pesados por tanto el TMDD (Transito medio diario de diseño)

$$TMDD = TMDA \cdot \%VP \cdot FP \cdot FDS \cdot FDT$$

Donde:

TMDD: transito medio diario de diseño veh/día

TMDA: transito medio diario anual de ambas colectoras (año 0) veh/día

%VP: porcentaje de vehículos pesados que corresponden al TMDA = 31,3%

FP: factor proyección del tránsito durante el periodo de Análisis de Diseño

FDS: 0,50: Factor distribución por sentido de circulación son 2 colectoras de 2 carriles c/una con sentidos de circulación opuestos.

FDT: 0,90: Factor distribución por trocha derecha mas solicitada, como son 2 con el mismo sentido se supone que la de la derecha será por donde circularan los camiones.

Reemplazando todos los valores

$$TMDD= 655*0,31*1,458*0,50*0,90 = 133 \text{ veh/dia}$$

Luego para calcular el volumen total de camiones que atravesaran la trocha derecha de diseño se calcula:

$$\text{Vol. Total} = TMDD * 365 * PD$$

Donde: 365 cantidad de días que tiene el año

PD: periodo de diseño (25 años)

Reemplazando los valores

$$\text{Vol. Total} = 133 \text{ veh/dia} * 365 \text{ dias} * 25 = \mathbf{1.213.625 \text{ camiones para toda la vida util}}$$

#### 5.2.14 Determinación del coeficiente de permeabilidad “k”

Como en los ensayos de laboratorio no contamos con la información sobre el coeficiente k de la subrazante obtenemos el dato a travez del apunte de la catedra Fundaciones de la Unidad 1 del programa y al ser nuestros suelo un A6 una arcilla plástica de pobre drenaje de la figura siguiente tomamos un promedio del intervalo.

Coeficiente de Permeabilidad "k" en m/seg												
	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
Drenaje	Bueno						Pobre			Prácticamente Impermeable		
Tipo De Suelo	Grava Limpia		Arenas Limpias y mezclas limpias de arena y grava			Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezclas de arena, limo y arcilla, morenas glaciares, depósitos de arcilla estratificada.			Suelos "impermeables", es decir, arcillas homogéneas situadas debajo de la zona de descomposición.			
	Suelos "impermeables" modificados por la vegetación o por descomposición.											
Determinación directa De "k"	Ensayo directo del suelo "in-situ" por ensayos de bombeo.						Permeámetro de carga hidráulica constante.			Permeámetro de carga hidráulica variable.		
Determinación indirecta de "k"	Por cálculo, partiendo de la curva granulométrica. Solo aplicable en el caso de arenas y gravas limpias.									Cálculos basados en ensayos de consolidación.		

**Figura 22. Obtención de "K". Fuente: Apunte unidad 1 Cátedra Fundaciones FI-UNNE**

De la figura 22 obtenemos el valor de  $K = 10^{-7}$  m/seg o lo que es lo mismo igual a 0.08m/día.

Con el número de camiones el tipo de clima y el coeficiente K, podemos tener una idea si nuestro proyecto necesita o no sistema de drenaje de la siguiente figura proporcionado por el manual de diseño de pavimentos rígidos del ICPA

**Tabla 2-7: Guía para determinar la necesidad de incorporar un Sistema de Subdrenaje. [NCHRP 1-37A. 2004]**

Condición climática	Más de 12 millones de camiones en el carril de diseño en 20 años			Entre 2,5 y 12 millones de camiones en el carril de diseño en 20 años			Menos de 2,5 millones de camiones en el carril de diseño en 20 años		
	$k_s < 3$	$3 < k_s < 30$	$k_s > 30$	$k_s < 3$	$3 < k_s < 30$	$k_s > 30$	$k_s < 3$	$3 < k_s < 30$	$k_s > 30$
Húmeda con congelamiento	R	R	F	R	R	F	F	NR	NR
Húmeda sin congelamiento	R	R	F	R	F	F	<b>F</b>	NR	NR
Seca con congelamiento	F	F	NR	F	F	NR	NR	NR	NR
Seca sin congelamiento	F	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

**Figura 23. DETERMINACION DE FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE DRENAJE. Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Rígidos IPCA**

### Datos de entrada

Clima en Corrientes: Humeda sin congelamiento

Cantidad de camiones en la vida útil: 1.213.625 camiones

Coeficiente de permeabilidad de la Subrasante A-6: 0.08m/día

Con los datos de entrada obtenemos la sigla **F** que significa:

**El subdrenaje resulta factible. En la toma de decisiones se deberán considerar aspectos adicionales tales como:**

- 1- Evaluacion de pavimentos existentes en las mismas condiciones que resultados se obtuvieron**
- 2- Diferencia en los costos entre los distintos sistemas de drenaje y el alargamiento de la vida útil según cada caso**
- 3- Evaluar la resistencia a la erosión de los materiales a emplear en la estructura.**

NR: no se requiere sistema de subdrenaje

R: se recomienda la construcción de algún sistema que drene el agua de la infraestructura.

Si bien uno de los parámetros para el uso de la tabla es una vida útil de 20 años y nuestro proyecto es de 25 años, tomamos como valido tomar como criterio a la hora de evaluar ante que situación nos encontramos.

En esta situación el trabajo de mantenimiento: sellado de fisuras y juntas, una correcta pendiente transversal y longitudinal del escurrimiento que permita un drenaje superficial eficiente, lisura de la carpeta entre otros es fundamental para alargar la vida útil de la obra, porque el principal sentido de infiltración de agua que prevalecerá será de la carpeta de rodamiento hacia el interior de la infraestructura en esta situación en particular.

Se recomienda para evitar el ingreso de agua a través de la napa por los laterales o de manera subterránea es lograr cotas de la rasante los suficientemente elevados como para alejarnos de los cursos de agua, pero en nuestro caso esta solución no es viable porque ya tenemos prededefinida una cota (pavimento existente) que nos pone un techo.

#### **5.2.15 Determinación del coeficiente de drenaje**

Como nuestro proyecto contempla la ejecución de una base granular tratada con cemento con una granulometría suficiente como para drenar agua en el caso que se infiltre de la superficie y se contempla que los trabajos de mantenimientos efectuaran en forma regular podríamos afirmar que el nivel de exposición a la saturación será breve en términos relativos por tanto podríamos decir que nuestro sistema tiene un nivel **bueno** con un tiempo de exposición de 1 dia como máximo para un 50 % de saturación.

El porcentaje de tiempo que la estructura estará expuesto a niveles próximos a la saturación será de 5 a 25%

Calidad del drenaje	P = % del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	1.25-1.20	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10
Bueno	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00
Regular	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90
Pobre	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80
Muy pobre	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80-0.70	0.70

**Figura 24.** Determinación coeficiente drenaje (CD). Fuente: Guía AASHTO 1993

Con la calidad de drenaje **Bueno** y el porcentaje de exposición de 5 a 25%. Adoptamos el valor **CD igual a 1,00**

### 5.2.16 Coeficiente de transferencia de cargas J

La transferencia de cargas en juntas y las condiciones de soporte en borde calzadas se incorpora a la ecuación a través del factor de transferencia de cargas o factor J, Este factor depende básicamente de si cuenta con pasadores o no, en sus juntas transversales y si cuenta con algún soporte o rigidización en el borde de calzada.

A continuación con los datos de entrada ESALs y el tipo estructura en nuestro caso hormigón simple con pasadores y con condición de soporte (el borde del pavimento llevara cordón cuneta, que según en el manual de diseños de pavimentos el mismo actúa con las mismas características estructurales que una banquina de hormigón) es decir le incorpora una mayor rigidez a la calzada sobre todo en el borde que es donde se producen las mayores deflexiones y donde el bombeo de finos puede aparecer producto de estas.

A continuación en la siguiente tabla proporcionado por el manual de diseño de pavimentos rígidos con estructura de borde se determina el valor del coeficiente de transferencia (J) con los siguientes valores de entrada.

ESALs: 6.100.000 para pavimento rigido

Hormigon simple con pasadores

Tabla 2-16: Factor de transferencia de carga en pavimentos de hormigón simple y reforzado con juntas. [WinPAS. 2000]

ESAL's [Millones]	Soporte de Borde			
	Pavimento de Hormigón Simple y Reforzado con Juntas (c/pasadores)		Pavimento de Hormigón Simple (s/pasadores)	
	NO	SI	NO	SI
< 0,3	3,2	2,7	3,2	2,8
0,3 a 1	3,2	2,7	3,4	3,0
1 a 3	3,2	2,7	3,6	3,1
3 a 10	3,2	2,7	3,8	3,2
10 a 30	3,2	2,7	4,1	3,4
> 30	3,2	2,7	4,3	3,6

**Figura 25.** Determinación del coeficiente de transferencia de cargas (J). Fuente : *Manual de Diseño Pavimentos Rígidos ICPA*

De la figura 25 con los datos de entrada obtenemos un valor de coeficiente de transferencia de cargas **J** igual a **2,7**

A continuación presentamos un cuadro resumen con todos los datos calculados y después obtenemos el valor de espesor mínimo de la losa del pavimento en pulgadas a través del software que utiliza la ecuación de la AASHTO 93.

Variables	Unidad	Magnitud
ESALs	-	6.100.000
Confiabilidad ( R )	%	90
Desvio Estándar ( So )	-	0,39
Nivel de Serviciabilidad (ΔPSI )	-	2,5
Modulo de reaccion de la Subrasante A-6 (K) - VS=6	Psi/pulg	158
Modulo de reaccion de la Subrasante combinado ( K)	Psi/pulg	439
Modulo de elasticidad de la base granular tratada con cemento	Psi	1.500.000
Perdida potencial de soporte ( LS)	-	0
Modulo Elastico del hormigon ( Ec ) H-30	Psi	3.723.370

Modulo de rotura del hormigon ( Sc )	Psi	653
Coeficiente de Drenaje ( Cd )	-	1,00
Coeficiente de Transferencia de cargas ( J )	-	2,70

**Tabla 22.** Cuadro resumen de variables pavimento rígido. Fuente: Elaboración Propia

**Figura 26.** Determinación del espesor mínimo de losa. Fuente: Software AASHTO 93

Como se observa en la figura 26 el software nos arroja un valor mínimo de 5 pulgadas alrededor de 12,7 cm para el espesor de la losa, adoptamos un espesor de pavimento de **13 cm**, es necesario aclarar que en el software en el cuadro de K figura la unidad psi pero en realidad la unidad es psi/pulg.

A continuación vamos a verificar el espesor de 13 cm por el método del ICPA 84 a la fatiga y la erosión.

A continuación presentamos un cuadro con el resumen de la verificación del espesor.

<b>Datos para el Cálculo del Espesor del Pavimento – Colectoras /ramas – Ensanches - Bella Vista</b>	
1. CBR Subrasante	6,0 %
2. Datos de la Subbase	
<input type="radio"/> Sin Subbase <input type="radio"/> Subbase Gravel <input checked="" type="radio"/> Subbase Cementada	12 cm
3. Módulo de Reacción (Subrasante o Combinación Subrasante/Subbase)	12,30 kg/cm <sup>3</sup>
4. Resistencia Media a flexión a 28 días, "MR"	48 kg/cm <sup>2</sup>
5. Período de diseño	25 años
6. Datos de tránsito	
Número de trochas (2, 4 o 6):	2 trochas
Tránsito Medio Diario Anual actual, TMDA (veh/día):	655 veh/d
Vehículos Pesados	31 %
Vehículos Pesados que transitan por la trocha más cargada	90 %
Vehículos pesados en la dirección más cargada	50 %
Tasa de crecimiento de Vehículos Pesados	3,0 %
7. Factor de Seguridad de cargas:	

<p>8. Transferencia de Carga</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con Pasadores</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con Banquina de Hormigón Vinculada</p>	<p>1,1</p> <p>llevara cordones cuneta de un lado y del otro banquina de Hormigón vinculados c/barras de unión.</p>
---	--

<b>CONFIGURACION DE CARGAS POR EJE</b>					
<b>Ejes por cada 1000 Vehículos Pesados</b>					
<b>(excluyendo todos los vehículos de 2 ejes-4 cubiertas)</b>					
Ejes simples		Ejes Dobles		Ejes Triples	
Cargas (tn)	Cantidad de Ejes	Cargas (tn)	Cantidad de Ejes	Cargas (tn)	Cantidad de Ejes
16		30		39	
15		28		36	
14		26		33	
13		24		30	16
12	124	22		27	99
11	744	20	84	24	
10		18	209	21	
9		16		18	
8	39	14		15	
7	190	12		12	
6	600	10		9	
5	372	8		6	49
4		6	125		
3	300,0	4			
Total ejes:	<b>2368</b>	Total ejes:	<b>418</b>	Total ejes:	<b>164</b>

<b>Espesor de Diseño</b>	<b>17,0 cm</b>
	<b>Fatiga = 35,0 %</b>
	<b>Erosión = 99,4 %</b>

*Figura 27. Verificación a la fatiga y erosión. Fuente: ICPA 84*

Como se puede observar con 13 cm de espesor mínimo que me arrojó el Software de la AASHTO no verifica a fatiga y erosión por el método de la PCA 84, verificando con un espesor mínimo de 17, por lo que tomaremos este espesor como el de diseño.

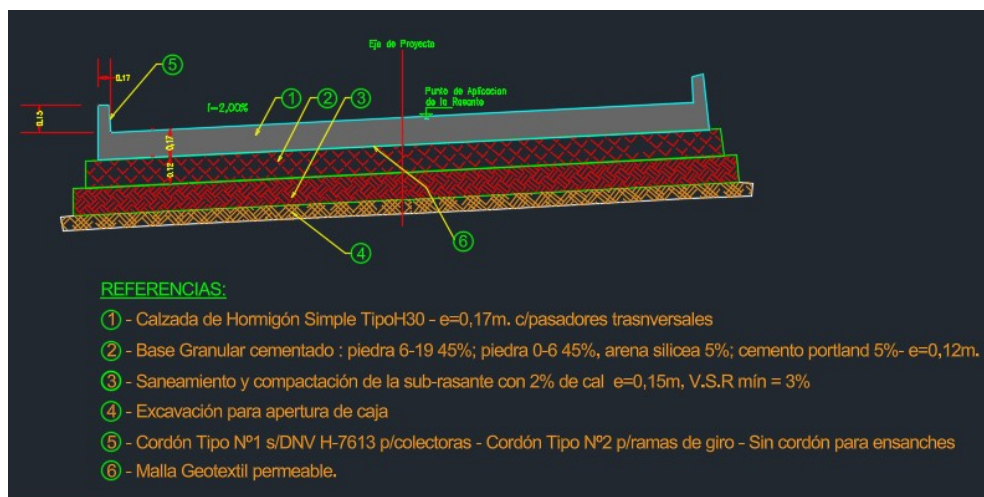
El consumo acumulado de fatiga y erosión, está por debajo de 100 % por lo que estamos en buenas condiciones; las tareas de mantenimiento (sellado en fisuras y juntas) serán obligatorias para llegar a la vida útil con adecuado comportamiento estructural. Después del periodo de diseño se hará una evaluación de estado y en función de este se determinará las tareas de mantenimiento estructurales que se deberán ejecutar.

La losa de hormigón H-30 se asentará sobre una base granular (45% de piedra 6-19, 45% piedra 0-6, Arena silicea 5%, cemento portland 5%)

El paquete estructural (losa y base granular) se apoyará sobre una subrasante donde la última capa de 15 cm será tratada con un 2% de cal.

El suelo cal se deberá preparar según normativa VN E 19-66 “compactación de suelo cal y suelo cemento” también se deberá tener como marco general constructivo el Pliego de especificaciones Técnicas más usuales para la ejecución de Obras Básicas y calzadas 1998 publicado por Vialidad Nacional.

En la interfase losa – base se desplegará una malla de geotextil permeable para que no exista trabazón granular entre las mismas y siendo permeable para que no anule la posible filtración de agua desde la superficie y la base que posee capacidad drenante pueda encauzar el agua y eliminar la presencia de la misma en el paquete estructural.



**Figura 28.** Detalle estructural pavimento rígido. Fuente: Elaboración propia

En los anexos se presentan las planillas con la verificación de espesores.

## CAPITULO 6

### ADECUACION HIDRAULICA

#### 6.1 Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo principal el análisis hidráulicos obre la zona de acceso a la ciudad de Bella Vista, Corrientes, donde se analiza las propuestas de mejoras sobre el nivel de servicio de la calzada de la RP 27. Este estudio busca garantizar una adecuada evacuación de aguas pluviales para preservar la integridad estructural del pavimento, prevenir anegamientos y contribuir a la seguridad vial, sobre las medidas a implementar en el proyecto.

El objetivo fundamental del estudio, es verificar que, tras la ampliación de los terraplenes, y consecuente aumento de las longitudes de alcantarillas, la capacidad hidráulica del sistema de drenaje siga siendo suficiente evacuar los caudales de diseño de manera segura.

Para alcanzar este objetivo, el análisis se ejecuta en dos etapas íntegramente complementarias. Primero un estudio hidrológico, delimitando las cuencas de aporte que solicitan a cada alcantarilla, para calcular caudales máximos de diseño.

En segundo lugar, el diseño hidráulico, donde se modela la alcantarilla, con su nueva geometría, y se verifica su capacidad ante dichos caudales, evaluando su comportamiento ante cotas críticas.

#### 6.2 Clima

Las condiciones climáticas son homogéneas a lo largo de la provincia, sin interferencias en altitudes para el desplazamiento de masas de aire (efecto orográfico). Se caracteriza por un clima, subtropical húmedo, sin estación seca, con veranos cálidos. Se tiene una temperatura media de 25°C, pudiendo alcanzar máximas del orden de los 44°C en verano. En periodos invernales las temperaturas oscilan entren los 13°C y 16°C, registrando ocasionalmente valores bajo cero.

Las precipitaciones promedio anual es de 1100 mm, siendo los periodos de otoño y primavera, los más lluviosos, considerados críticos para la disponibilidad de recursos hídricos y el potencial de inundaciones.

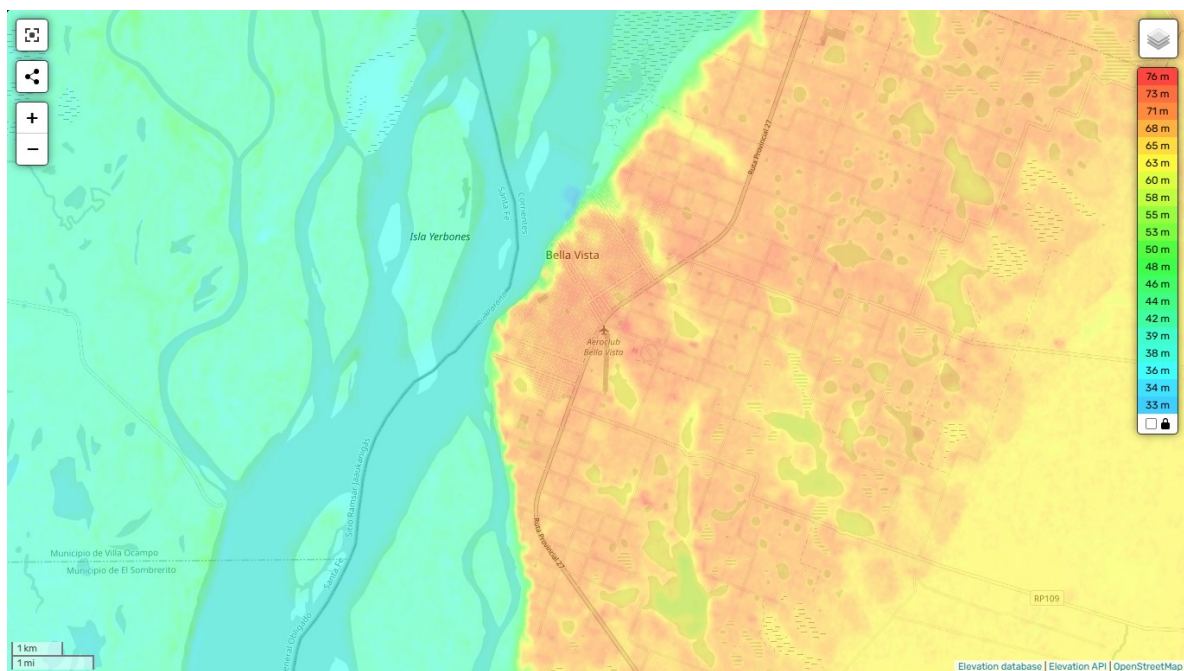
La humedad relativa es elevada, habitualmente superiores al 70%, condición que favorece a una baja oscilación térmica diaria y acentuando la sensación térmica durante el verano.

### 6.3 Relevamiento del área de estudio

La zona del proyecto se ubica en el acceso principal a la localidad de Bella Vista sobre la Ruta Provincial N°27, la cual atraviesa sectores suburbanos y periurbanos con características topográficas relativamente planas y con presencia de escurrimientos superficiales hacia lagunas naturales y/o zanjas existentes.

Pertenece a la cuenca Santa Lucía, que posee un área de 7000 km<sup>2</sup>, mismo nombre que lleva su cauce principal por el Río Santa Lucía, afluente del Río Paraná, a 65km al sur de Bella Vista.

Se cuenta con la imagen 5 de la topografía y relieve, obtenidos de la plataforma “Topographic-map.com” de acceso público, sobre la ubicación de la obra.



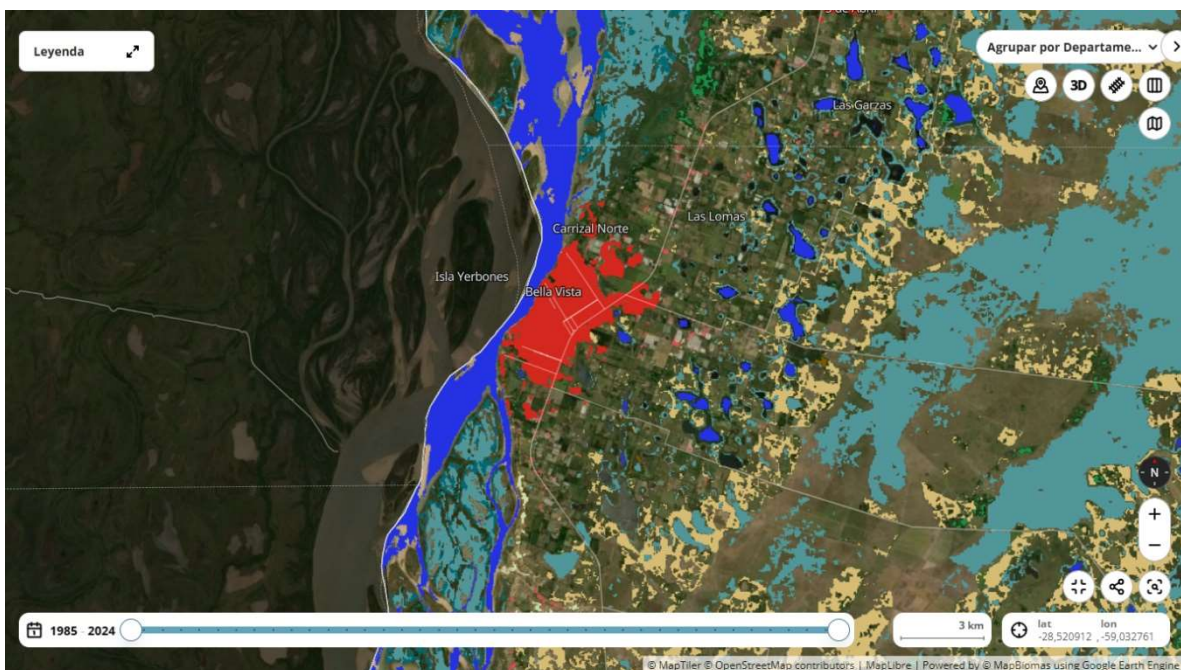
**Imagen 5.** Mapa topográfico Municipio de Bella Vista, altitud, relieve. Fuente: <https://es-ar.topographic-map.com/>

También extrajimos del Instituto Geográfico Nacional, las curvas de nivel, con una altitud promedio de la traza de los 70 metros sobre el nivel del mar. Imagen 6.



**Imagen 6.** Curvas de nivel de la Ciudad de Bella Vista, Corrientes. Fuente. Geo portal del IGN – Ministerio de Defensa de la República Argentina.

También fue necesario obtener mapas de cobertura y usos de suelo, imagen 7. Información abierta y publica desde la plataforma MapBiomias.Argentina.



**Imagen 7.** Cobertura, usos de suelos y áreas inundables de la Ciudad de Bella Vista, Corrientes. Fuente. <https://plataforma.argentina.mapbiomas.org/>

Relevamiento fotográfico de las alcantarillas a verificar su funcionamiento, tomadas el día 1/11/2025 durante las 13.00hs. Para la descripción de las mismas y su ubicación se tomara como referencia de la RP 27 el acceso sur progresiva 45+500 finalizando en el acceso norte progresiva 51+370.



Canal abierto aguas abajo - Prog. +2,380 Av. Mortola



Sección transversal alcantarilla tipo O-41211 aguas abajo - Prog. +2,380 Av. Mortola

**Imagen 8. Relevamiento fotográfico alcantarillado – fuente: elaboración propia**



Sección transversal alcantarilla tipo O-41211doble altura - Prog. 3,850entre calles Entre Rios v Catamarca – Laguna Aguilar.



Sección transversal alcantarilla tipo O-41211doble altura - Prog. 3,850 entre calles Entre Rios v Catamarca – Laguna Aguilar.

**Imagen 9. Relevamiento fotográfico alcantarillado – fuente: elaboración propia**



Alcantarilla longitudinal – Acceso Escuela Agrotecnica Belgrano- Prog. 4,300



Sección transversal alcantarilla tipo O-41211 - Prog. 4,750 descarga Laguna Toro.

**Imagen 10. Relevamiento fotográfico alcantarillado – fuente: elaboración propia**

La traza de la ruta cuenta con una altitud promedio de 66m, máximas de 67m sobre el cruce del puente peatonal, y mínimas de 64m sobre la alcantarilla prog. 4,750 donde se conecta la Laguna Toro.

Se identificaron tres alcantarillas existentes sobre la traza de la RP 27, sus curvas de nivel, existencia de bañados, manantiales, y canales de escurrimiento.

Para la alcantarilla 1, cuenta con un desnivel, desde la cota de eje de ruta a fondo de desagüe de 2,3m.

Para la alcantarilla 2, el desnivel es máximo de 4m. donde se interconecta la Laguna Aguilar con una zona deprimida al otro lado de la ruta.

La alcantarilla 3 cuenta con un desnivel de 2,3m del eje de la ruta, en su zona mas baja al fondo del canal a cielo abierto que encauza, con un desarrollo de 30m hasta la laguna.

#### **6.4 Análisis Hidrodinámico**

La disposición de esta cuenca hidrográfica, junto con la localización de la obra dentro del sistema hidrológico nos lleva a las siguientes observaciones;

Debido a la distancia considerada al cauce principal de la Cuenca Santa Lucia, mayor a 20km. Y su condición de borde, el análisis es necesario abordar como un sistema precipitación-escurrimiento directo.

El aporte de escurrimiento proviene de las zonas mas elevadas dentro de la Ciudad, con altitud de 73m. pasando por un terraplén de la obra a intervenir con eje sobre los 66m. y cunetas en promedio 62m. con destino final sobre depresiones en torno a los 60m. dichas pendientes se encuentran en torno al 0,2%.

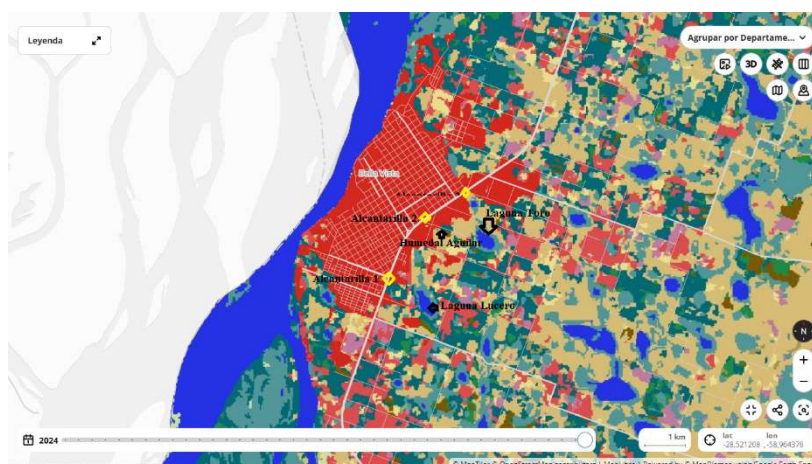


**Imagen 11.** Sistema de escurrimiento superficial, con sus áreas de aportes. Fuente: Geoportal Sistema IGN con curvas de nivel, mde 5m. e identificación de Laguna.

Estamos en presencia de una topografía de llanuras bajas, con pendientes prácticamente nulas, donde las depresiones naturales se encuentran conectadas por sus napas, la región queda expuesta a un escurrimiento superficial lento, y una marcada tendencia a la acumulación en periodos de lluvia sobre sus lagunas, humedales y bañados (imagen 11).

Sobre la orilla del Rio Paraná se evidencia la fuerte erosión hídrica y eólica del suelo, con presencia de surcos o cárcavas, cubiertas por vegetación que resisten el socavamiento. Fenómeno agravado por la impermeabilización del sector urbano en conjunto con el fenómeno de lluvias de alta intensidad. (1)

De la imagen 12 se observa la coberturas vegetal de plantas herbáceas y la ubicación de las lagunas y humedales donde descargan la escorrentía que atraviesa por la obra.



**Imagen 12.** Cobertura vegetal e impermeabilización de la obra. Fuente. Plataforma BioMas.

### 6.4.1 Áreas de aporte

Se considera abordar el análisis, una vez definido los sentidos de escurrimientos dentro de la zona de obra, delimitando las zonas de aporte, dentro de la urbanización de la ciudad, en función del análisis de las curvas de nivel, con herramientas de “modelado digital de elevación” equidistantes en 5m. y las imágenes satelitales disponibles sobre las cartografías bases del Sistema del IGN, considerando situaciones críticas y la sensibilidad que tendrían las alcantarillas ante la ocurrencia de lluvias de diseño.

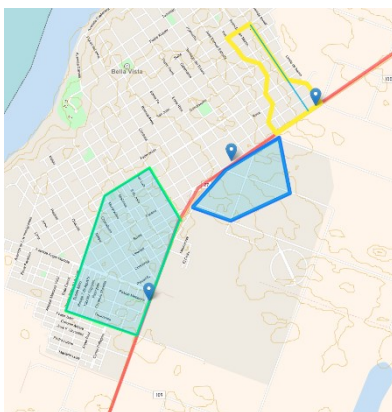
Es importante definir que las subcuencas de aportes estudiadas dan una respuesta directa a la alcantarilla en relación precipitación- escorrentía; ajustadas por el Método del Servicio de Conservación del Suelo (SCS), donde se pondera la curva número en función al uso de suelo y su “capacidad” para permeabilizar las lluvias.

Se definieron tres áreas de aporte a la traza de la RP27, donde la implantación de la obra hace que se interrumpa transversalmente su escurrimiento natural.



**Figura 29.** Perfil longitudinal de la traza, Portal IGN + MDE 5m. Fuente: Elaboración propia.

Cada alcantarilla de análisis, luego de atravesar el terraplén de la obra, continúan su curso sobre canales a cielo abierto hasta humedales, bañados o lagunas.



**Imagen 13.** Areas de aporte delimitadas por curvas de nivel. Fuente: IGN.

A continuacion se presenta un cuadro resumen:

Alcantarilla	Progresiva (km)	Tipo DNV	Area aporte (m <sup>2</sup> )	Long. Max. (m)	Direc. Escurrimiento	Destino final
1	2,350	O-41211	934,5	1.100	Sureste	Laguna Lucero
2	3,860	O-41211	348	525	Norte	Humedal Aguilar
3	4,750	O-41211	252,5	1.077	Sureste	Laguna Toro

**Tabla 23.** Resumen areas de aporte. Fuente: Elaboracion propia.

#### 6.4.2 Datos climáticos e hidrometeorológicos

Se utilizaron datos de la estación meteorológica más cercana, de la base de datos de Recursos Hídricos de la Nación, Base 3836 ubicado en Santa Lucia a 58 km de Bella Vista, con registros históricos de precipitaciones durante los periodos 1993 y 2019; que se adjunta en el capítulo de anexos.

Las curvas Intensidad, duración y frecuencia, se utilizaron las desarrolladas por “Análisis de precipitaciones extremas en el área metropolitana del Gran Resistencia” – (2)

Las cuales son representativas del área de estudio por su cercanía, compartiendo los fenómenos meteorológicos extremos; sus curvas IDF fueron desarrolladas bajo criterios estadísticos de Hershfield para Precipitaciones Máximas Probables del orden diario de 302,2mm para Periodos de Recurrencia de 5 años, suficiente para ejecutar diseños de planes de contingencia ante situaciones hídricas extremas.

### 6.4.3 Tiempo de concentración

Se define como el tiempo que tarda una gota de agua en recorrer la mayor distancia dentro de la cuenca hidrográfica, hasta su salida, en nuestro caso, la alcantarilla. En otras palabras, es el tiempo de respuesta de la cuenca, ante un evento de precipitación.

Según Chow, Maidment y Mays (1994), se pueden emplear múltiples expresiones para calcular el tiempo de concentración, cada uno con condiciones específicas de aplicación.

#### a- Metodo de Kirpich (1940).

Desarrollada a partir de información del Servicio de Conservación de Suelo en siete cuencas rurales de Tennessee con canales bien definidos, pendientes empinadas del orden de 3 a 10%, para flujo superficial sobre concreto o asfalto se debe multiplicar por 0,4

Utilizamos el método de Kirpich para el cálculo del tiempo de concentración por cada sub cuenca;

$$T_c = 3,989 * L^{0,77} * i^{-0,385} * f_c (0,4)$$

Siendo:

$L$ =longitud del tramo, en (km)

$i$ = pendiente del tramo, en (m/m)

Subcuenca	Área (ha)	Long. máxima (km)	Pendiente (m/m)	Tiempo de concentración (min)
SC-01	93,45	1,200	0,00417	15,09
SC-02	34,8	0,550	0,0109	14,29
SC-03	25,25	0,950	0,00632	10,74

**Tabla 24.** Calculo Tiempo de concentración. Método de Kirpich - Elaboración propia.

#### b- Método de la Administración Federal de Aviación (1970)

Desarrollada sobre información de drenaje en aeropuertos, recopilada por el Cuerpo de Ingenieros, pero ha sido usado para flujo superficial en cuencas urbanas.

$$T_c = 1,8 * (1,1 - C) * L^{0,5} / S^{0,333}$$

Siendo;

C: Coeficiente de escorrentía = 0,85 (Area 1 y 3); =0,4 p/área 2 – Tabla 15.1.1”Hidrología Aplicada” Ven te Chow, David R. Maidment y Larry W. Mays.

L: longitud del flujo superficial en pies;

S: pendiente en %;

Aporte	Long. maxima (pies)	Pendiente (%)	Tiempo de concentración (min)
1	3937	0.42	37,7
2	1805	1,09	52
3	3117	0,63	29,3

**Tabla 25.** *Calculo Tiempo de concentración. Método de Administración Federal de Aviación - Elaboración propia.*

### **c- Método de la Ecuación de retardo SCS (1.973);**

Ecuación desarrollada por el SCS a partir de información de cuencas de uso agrícola; ha sido adaptada a pequeñas cuencas urbanas con áreas inferiores a 8km<sup>2</sup>; se ha encontrado que generalmente es buena cuando el área es mayormente impermeabilizada, para áreas mixtas tiende a sobreestimar, lo que se recomienda ajustar con factores de ajuste para corregir efectos de mejoras en canales e impermeabilización de superficie; la ecuación supone que  $t_c = 1,67 \times$ retardo de la cuenca.

$$T_c = 100 \times L^{0,8} \times ((1000/CN - 9)^{0,7} / 1900 \times S^{0,5}$$

Siendo;

CN: Numero de curva del SCS;

L: longitud hidráulica de la cuenca en pies;

S: pendiente promedio de la cuenca %;

Uso de la tierra o cubierta	Tratamiento o práctica	Condiciones hidrológicas	Grupo hidrológico			
			A	B	C	D
Barbecho	en surco	deficientes	77	86	91	94
Cultivos en líneas	en surco	deficientes	72	81	88	91
	en surco	buenas	67	78	85	89
	en fajas a nivel	deficientes	70	79	81	88
	en fajas a nivel	buenas	65	75	82	86
	en fajas a nivel & terreno	deficientes	66	74	80	82
	en fajas a nivel & terreno	buenas	62	71	78	81
Cereales	en surco	deficientes	65	76	84	88
	en surco	buenas	63	75	83	87
	en fajas a nivel	deficientes	63	74	82	85
	en fajas a nivel	buenas	61	73	81	85
	en fajas a nivel & terreno	deficientes	61	72	79	82
	en fajas a nivel & terreno	buenas	59	70	78	81
Leguminosa muy densas o praderas en rotación	en surco	deficientes	66	77	85	89
	en surco	buenas	58	72	81	85
	en fajas a nivel	deficientes	64	75	83	85
	en fajas a nivel	buenas	55	69	78	83
	en fajas a nivel & terreno	deficientes	63	73	80	83
	en fajas a nivel & terreno	buenas	51	67	76	80
Pastos		deficientes	68	79	86	89
		regulares	49	69	79	84
		buenas	39	61	74	80
	en faja a nivel	deficientes	47	67	81	88
	en faja a nivel	regulares	25	59	75	83
	en faja a nivel	buenas	6	35	70	79
Praderas (permanentes)		Buenas	30	58	71	78
Bosques		deficientes	45	66	77	83
		regulares	36	60	73	79
		buenas	25	55	70	77
Granjas			59	74	82	86
Carreteras sin afirmar			72	82	87	89
Carreteras afirmadas			74	84	90	92

**Figura 30.** Números de curva de escorrentía. Fuente: Ven Te Chow

Los Números de curva de escorrentía que se obtienen de la figura 30 son para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana para condiciones antecedentes de humedad II.

Estos datos revisten gran importancia para la implementación del programa HEC HMS, el cual desempeña un papel importante en la transformación de datos de precipitación en caudal en etapas posteriores del análisis empleando el método del número de curva del Servicio de Conservación de Suelo (SCS).

Aporte	Área (m <sup>2</sup> )	Long. Hidráulica (pies)	Porcentaje área impermeable	CN ponderado	Tiempo de concentración
1	942,4	3937	43	71	190,6
2	352	1805	89	65	74,7
3	262,3	3117	65	71	129,1

**Tabla 26.** Calculo tiempo de concentración por SCS. Fuente. Elaboración propia

#### d- Carta de velocidad promedio del SCS (1.975, 1.986);

Las cartas de flujo superficial demuestran la velocidad promedio como una función de la pendiente del curso de agua y de la cubierta superficial;

$$T_C = 1/60 \times \sum L / V$$

Siendo;

L: Longitud de la trayectoria de flujo, en pies;

V: Velocidad promedio en pies sobre segundo para diferentes superficies, según figura 31

**Velocidades promedio aproximadas en pies/s del flujo de escorrentía para calcular el tiempo de concentración**

Descripción del curso de agua	Pendiente en porcentaje			
	0-3	4-7	8-11	12-
No concentrado*				
Bosques	0-1.5	1.5- 2.5	2.5- 3.25	3.25-
Pastizales	0-2.5	2.5- 3.5	3.5- 4.25	4.25-
Cultivos	0-3.0	3.0- 4.5	4.5- 5.5	5.5-
Pavimentos	0-8.5	8.5-13.5	13.5-17	17-
Concentrado**				
Canal de salida – la ecuación de Manning determina la velocidad				
Canal natural no bien definido	0-2	2-4	4-7	7-

**Figura 31. Obtención de velocidades promedio. Fuente: Ven te Chow (pág. 169).**

Aporte	Long. Trayectoria (pies)	Velocidad promedio	Tiempo de concentración
1	3937	2,5	26,25
2	1805	0,5	60,17
3	3117	1,8	28,86

**Tabla 27. Calculo tiempo de concentración por carta de velocidad. Fuente: Elaboración propia**

### e-Tabla resumen

De los cuatro métodos utilizados, se detalla los tiempos obtenidos;

Aportes	Kirpich	FAA	SCS	Carta de Veloc.	Tc Promedio (min.)
1	15,09	37,7	190,6	26,25	<b>26,3</b>
2	14,29	52	74,7	60,17	<b>42,2</b>
3	10,74	29,3	129,1	28,86	<b>23</b>

**Tabla 28.** Resumen tiempo de concentración. Fuente: Elaboración propia

Descartamos los tiempos obtenidos por el método de la ecuación de retardo del SCS, debido a que su valor fue muy dispar en relación al resto; y que su aplicación no es recomendable a zonas urbanizadas. Dicha caracterización se puede ver en las zonas 1 y 3, donde las áreas se encuentran dentro de la ciudad de Bella Vista.

El tiempo de concentración (Tc) a utilizar será el obtenido por el promedio de los métodos, Kirpich-FAA-Cartas de Velocidades.

#### 6.4.4 Caudal de diseño

El caudal es una variable hidrológica fundamental para el diseño del sistema de drenaje de una carretera, ya que define el requerimiento de caudal que las obras de drenaje transversal deberán soportar.

Como no se tienen datos medidos de caudales por medio de la realización de aforos, se debe recurrir a modelos de transformación lluvia en caudal, que en base a una precipitación de diseño y a las características físicas de la cuenca, estiman de manera precisa el caudal de diseño.

#### a-Precipitación de Diseño

Se considera a la variable de entrada de los sistemas hidrológicos en los cuales esta insertada la obra, determinamos un patrón de precipitación representativa para la determinación del caudal de diseño.

Según nuestro TMDA de diseño determinado y tratándose de una ruta vial provincial, nos regulamos a lo establecido por los autores Bañon Blazquez y BeviaGarcia (2000), en un periodo de retorno de 25 años, para obras pequeñas de drenaje transversal.

### **b-Estación Pluviométrica**

Es necesario contar con información de precipitación lo más antigua posible, mayor cantidad de datos, que posean buena fidelidad, y lo mas cercana a la implantación de la obra que abordamos.

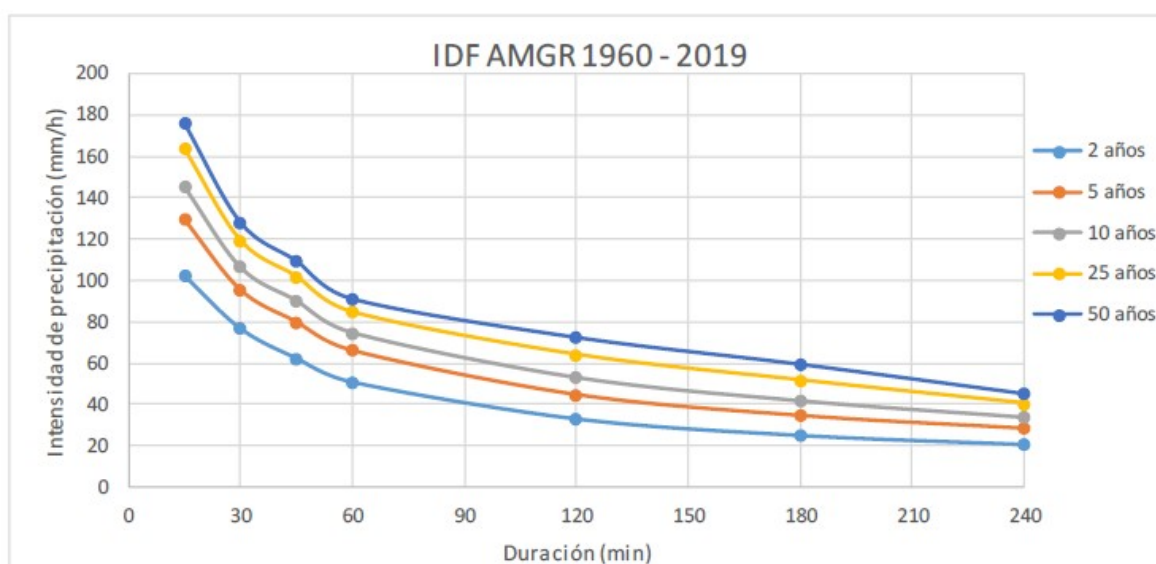
Para ellos en la Republica Argentina, el ente de Sistema de Recursos Hídricos, posee una red nacional de todas las estaciones meteorológicas e hidrométricas, entre otras variables, perfectamente identificadas y actualizadas con la información de sus registros en un servidor web, de libre acceso.

A nuestro estudio, nos valimos de la estación 3836, ubicado en Santa Lucia, Corrientes; a unos 50km al sur, también sobre la orilla del Rio Paraná. Con información pluviométrica desde junio del año 1968 hasta la actualidad (Ver anexo).

Una vez obtenida la serie de duración completa, filtramos los valores máximos de precipitación diaria por año, luego ajustamos la distribución por los distintos métodos, Galton-LogPearson-LogNormal-Gamma-Gumbel para finalmente obtener los valores de Precipitación de diseño, asociada al tiempo de retorno.

### **c-Curvas IDF del AMGR**

Dada la calidad de anteproyecto, nos valemos de las curvas intensidad-duración-frecuencia, desarrolladas para área metropolitana del Gran Resistencia para tormentas de diseño en desagües pluviales urbanos.



**Figura 32.** Curvas IDF de Resistencia, Chacho para distintos tiempos de retorno.  
Fuente: APA

La intensidad de precipitación responde a tres parámetros;  $I_p$  (mm/hr) =  $A / (T_d + B)^C$

Siendo  $T_d$  = Tiempo de duración del evento en minutos;

Con un TR = 25años, los parámetros de ajuste para la curva a utilizar son;

$A=2760,347$

$B = 28,989$

$C = 0,755$

#### **d-Método de los Bloques Alternos**

Es necesario conocer la distribución temporal del fenómeno de precipitación; para ello nos valemos del método de los bloques alternos, que nos brinda una forma simple para desarrollar un hietograma de diseño utilizando la curva de intensidad-duración-frecuencia, disponible del AMGR.

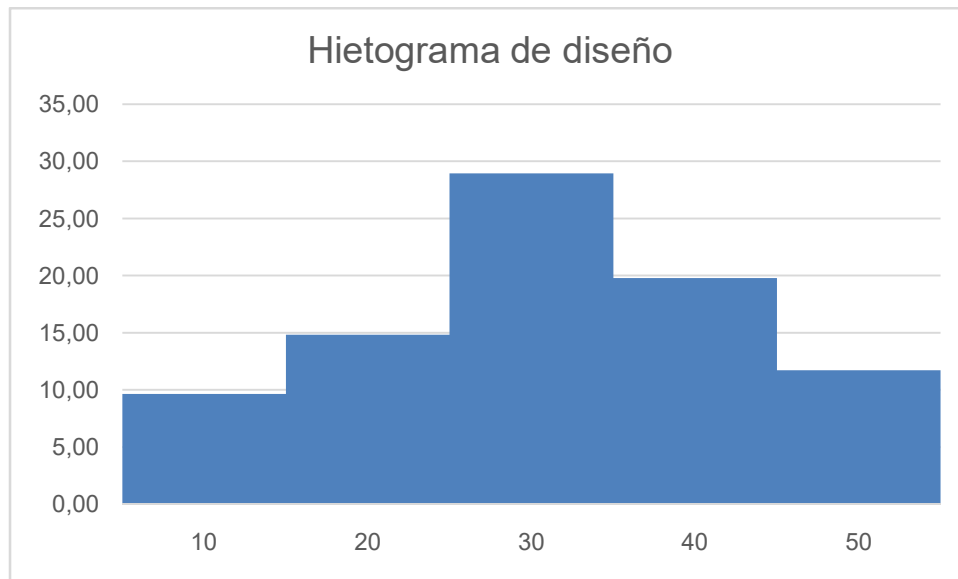
Analizando los tiempos de concentración de cada una de las alcantarillas a modelar, vemos que todos estos valores confluyen en aproximadamente 30-50min, es por eso que, como decisión de proyecto, se decide considerar a la tormenta de diseño con una duración total de 50min, con intervalos de análisis de 10 minutos.

Para nuestro caso, realizamos la siguiente planilla resumen;

<b>Duración</b>	<b>Intensidad de precipitación (mm/h)</b>	<b>Profundidad acumulada</b>	<b>Profundidad incremental</b>	<b>Tiempo (min.)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>10'</b>	173.7	28.95	28.95	10'	<b>9.65</b>
<b>20'</b>	146.2	48.73	19.78	10'	<b>14.82</b>
<b>30'</b>	127.1	63.55	14.82	10'	<b>28.95</b>
<b>40'</b>	112.9	75.27	11.72	10'	<b>19.78</b>
<b>50'</b>	101.9	84.92	9.65	10'	<b>11.72</b>

**Tabla 29. Parámetros de diseño. Fuente: Elaboración propia**

Luego de desarrollado el método, representamos nuestro hietograma de diseño, con el intervalo central con el mayor valor de profundidad de precipitación.



**Figura 33.** *Hietograma de diseño. Fuente: Elaboración propia*

### **e-Simulación por “HEC-HMS” versión 4.3;**

Con nuestro hietograma de diseño y los parámetros característicos de las áreas de aporte, utilizamos un programa de simulación para la obtención de los Caudales de diseño, utilizando como Método de cálculo de la “curva número” del Servicio de Conservación de Suelo.

#### **Subcuenca 1**

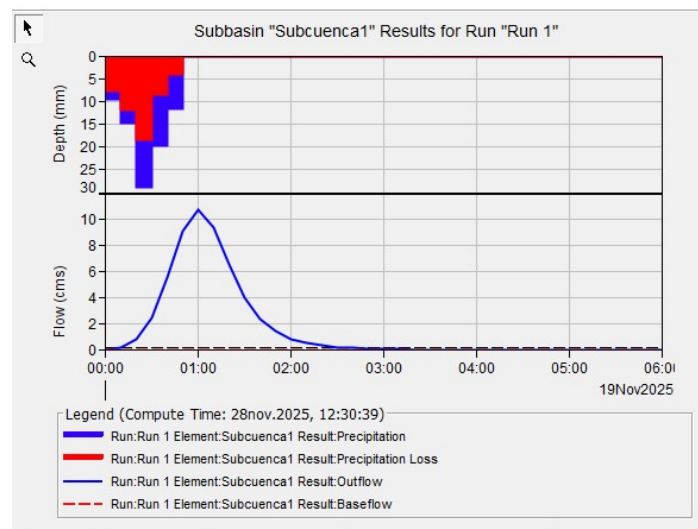
Área = 0,9424 km<sup>2</sup>

Tiempo de concentración = 26,3 minutos

Caudal pico = 10,7 m<sup>3</sup>/seg

Volumen descargado = 34,53mm

Tiempo al pico = 1 hora de inicio de la tormenta



**Figura 34.** Hidrograma resultante sobre la alcantarilla 1. Fuente: Elaboración propia.

### Subcuenca 2

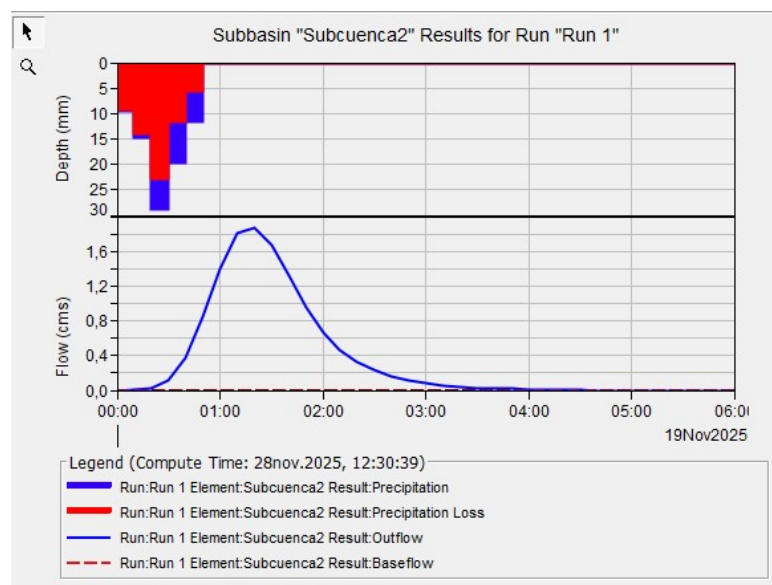
Área = 0,352 km<sup>2</sup>

Tiempo de concentración = 42,2 minutos

Caudal pico = 1,9m<sup>3</sup>/seg

Volumen descargado = 21,59mm

Tiempo al pico = 1 hora 20 minutos de inicio de la tormenta



**Figura35.** Hidrograma resultante sobre la alcantarilla 2. Fuente: Elaboración propia.

### Subcuenca 3

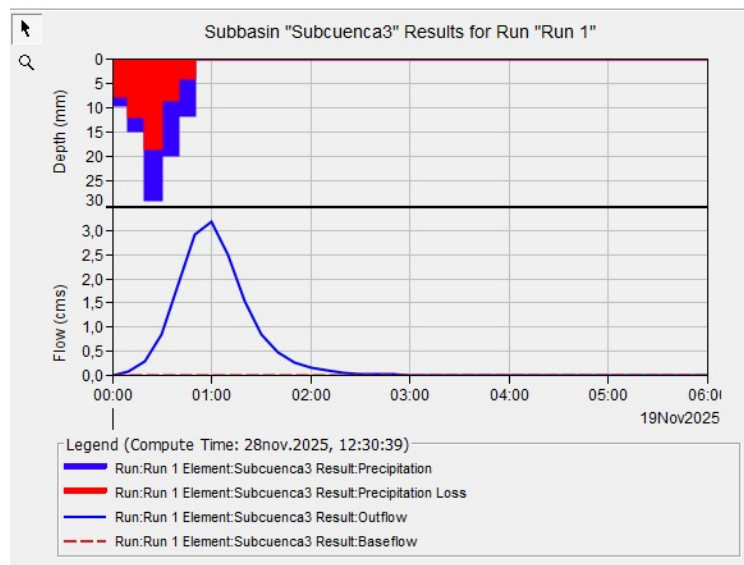
Área = 0,2623 km<sup>2</sup>

Tiempo de concentración = 23 minutos

Caudal pico = 3,2m<sup>3</sup>/seg

Volumen descargado = 34,53mm

Tiempo al pico = 1 hora de inicio de la tormenta



**Figura 36.** Hidrograma resultante sobre la alcantarilla 3. Fuente Elaboración propia.

## 6.5 Consideraciones

La respuesta de las subcuencas, a la tormenta de diseño, descarga el caudal crítico dentro de un periodo de 30' de finalizado el evento;

Actualmente la zonificación, esta beneficiada por zonas verdes con gran aporte de permeabilidad sobre el suelo frente a precipitaciones. Es de importancia evaluar la evolución de la impermeabilización de superficie que se genera a lo largo de los años, ya que dicho factor es muy sensible a aumentar los caudales de diseño y acortar los tiempos a los puntos de descarga.

Global Summary Results for Run "Run 1"

Project: Travesia Bella Vista - Corr Simulation Run: Run 1

Start of Run: 19nov.2025, 00:00 Basin Model: Bella Vista  
 End of Run: 19nov.2025, 06:00 Meteorologic Model: Met 1  
 Compute Time: 28nov.2025, 12:30:39 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units:  MM  1000 M3 Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Subcuenca1	0.9	10.7	19 November 202...	34.53
Alcantarilla1	0.9	10.7	19 November 202...	34.53
Subcuenca2	0.4	1.9	19 November 202...	21.59
Alcantarilla2	0.4	1.9	19 November 202...	21.59
Subcuenca3	0.3	3.2	19 November 202...	34.53
Alcantarilla3	0.3	3.2	19 November 202...	34.53

**Figura 37.** Simulación hidráulica de las alcantarillas. Fuente: Elaboración propia.

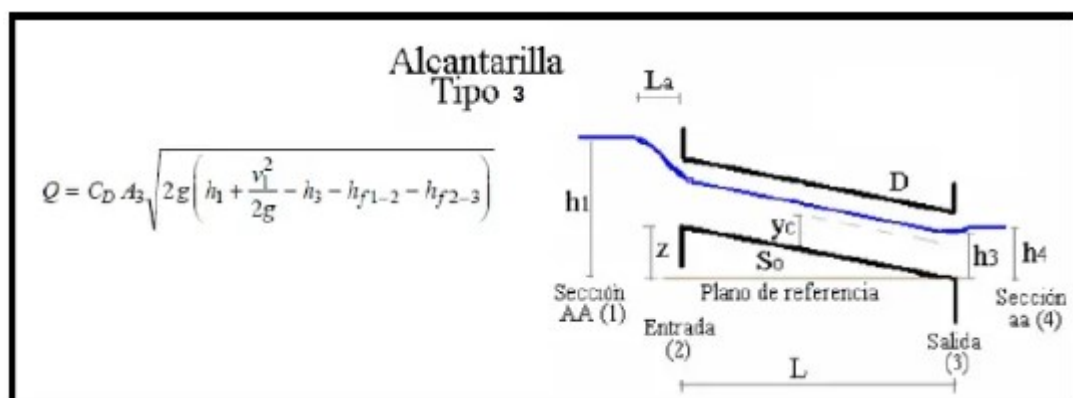
## 6.6 Estudio Hidráulico. Verificación de alcantarillas

Se procede a verificar su funcionamiento como alcantarillas con flujo tipo 3, lo que representa las siguientes características;

Existe un control aguas arriba. El flujo está controlado, con suficiente energía para escurrir sobre la alcantarilla

Régimen subcrítico. Con velocidad lenta y profundidad de agua importante en su longitud;

Flujo a superficie libre. La alcantarilla no trabaja a presión, en ninguno de sus dos extremos, no se supera la altura disponible.



**Figura38.** Parámetros hidráulicos de Alcantarilla. Fuente: Aprovechamiento y Obras Hidráulicas, Facultad de Ingeniería. UNNE.

Para este tipo de caso el caudal soportado por la alcantarilla se determinará según la expresión;

$$Q = C * A_3 * \sqrt{2g * (Hr + So * L - Y_3 - Hf) / 2 - 3}$$

Siendo:

C: Coeficiente de descarga = 0,8.

A<sub>3</sub>: Sección transversal de la alcantarilla (Tabla32)

H<sub>r</sub>: Altura del pelo de agua en la entrada. (Tabla32)

S<sub>o</sub>: Pendiente del fondo de la alcantarilla. (Tabla32)

H<sub>f</sub>: Perdida por fricción dentro de la alcantarilla =  $(Q^2 * n^2 * L) / (A^2 * Rh^{2/3})$

L: Longitud del canal en dirección transversal. (Tabla32)

Y<sub>3</sub>: Tirante a la salida. (Tabla32)

N: Numero de Manning = 0,013

R<sub>h</sub>: Área utilizada/Perímetro mojado. (planilla 3.6)

### Cuadro 1 - Alcantarilla Recta: Dimensiones

H	a	b	c	d	e	p	g	h	l	s	k	l	n
0.50	0.45	0.20	0.84	L+1.68	Variable según Cuadro 2	0.15	0.29	0.07	0.20	1.36	1.18	0.25	0.08
0.75	0.45	0.25	1.04	L+2.08		0.15	0.33	0.09	0.25	1.61	1.47	0.38	0.10
1.00	0.45	0.25	1.23	L+2.46		0.15	0.33	0.09	0.25	1.88	1.74	0.51	0.10
1.25	0.60	0.30	1.44	L+2.88		0.20	0.42	0.11	0.30	2.26	2.04	0.64	0.12
1.50	0.60	0.30	1.63	L+3.26		0.20	0.42	0.11	0.30	2.53	2.31	0.77	0.12
1.75	0.65	0.35	1.83	L+3.65		0.25	0.49	0.12	0.35	2.81	2.59	0.90	0.14
2.00	0.70	0.40	2.03	L+4.06		0.30	0.54	0.12	0.40	3.10	2.88	1.03	0.14
$J = ac + 0.50 + 3 \times [tap - (0.40 + F)]$													

**Tabla30.** Dimensiones Alcantarilla tipo 0-4121. Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

## Cuadro 2 - Dimensiones de Losa y Armaduras

TIPO	LUZ L	Esp. Losa e	ARMADURA LOSA				TAPADA (max.)	
			barras resistentes		barras repartición		Luces Simples	Luces Multipl.
			∅	separ.	∅	separ.		
m	m	mm	m	mm	m	m		
A PARA CAMION DE 9 TONELADAS	0.80	0.14	10	0.12	8	0.33	5.00	
	1.00	0.15	10	0.11	8	0.33	4.50	
	1.50	0.18	10	0.11	8	0.32	3.50	3.00
	2.00	0.20	10	0.11	8	0.23	2.25	2.00
B PARA APLANADORA DE 16 TONELADAS	0.80	0.18	10	0.14	8	0.33	7.00	
	1.00	0.19	10	0.12	8	0.33	6.00	
	1.50	0.21	10	0.10	8	0.32	4.25	3.00
	2.00	0.22	10	0.10	8	0.23	3.00	2.00
C PARA APLANADORA DE 20 TONELADAS	0.80	0.18	10	0.13	8	0.33	7.00	
	1.00	0.19	10	0.10	8	0.33	6.00	
	1.50	0.22	12	0.12	8	0.30	4.50	3.00
	2.00	0.25	12	0.12	8	0.30	3.25	2.00

**Tabla31.** Dimensiones Alcantarilla tipo 0-41211. Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Alcantarilla	Ancho	Alto	Hr	Rh	L	Qcalc.	Hf <sub>2-3</sub>	So	Y <sub>3</sub>	Q <sub>sopor.</sub>
1	2m	1,75m	1m	0,5	28,3m	10,7	0,2173	0,042	0,8	13,42
2	2m	3m	1m	0,5	26,7m	1,9	0,0065	0,014	0,8	10,67
3	2m	2m	1m	0,5	20,7m	3,2	0,0142	0,05	0,8	15,65

**Tabla32.** Resumen de valores calculados para la verificación de la alcantarilla "Flujo Tipo 3". Fuente: Elaboración propia

**Los Caudales que soportan las alcantarillas existentes, con nuestros aumentos de longitud, debido a los carriles adicionales a implantar en la obra son superiores a los caudales de diseño impuesto bajo condiciones de tormentas extremas. Para este nivel de verificación estamos en Buenas condiciones.**

Bajo dicha mención queda verificado su funcionamiento y por ende la integridad del terraplén, bajo las condiciones impuestas y debidamente detalladas en dicho capítulo.

Por tratarse de un anteproyecto, se verifico únicamente bajo la condición de funcionamiento mencionada. Esto debe seguirse los pasos del flujograma siguiente y verificarse bajo los otros cinco tipos de condiciones de funcionamiento.

## 4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE FLUJO EN ALCANTARILLAS

Tipo de Flujo de Alcantarilla	Ecuación de Gasto
<b>Tipo 1</b> . Tirante Crítico a la entrada $(h_1 - z) / D < 1.5$ $h_4 / h_c < 1.0$ $S_o > S_c$	$Q = C_D A_c \sqrt{2g (h_1 - z + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} - y_c - h_{f1,2})}$
<b>Tipo 2</b> . Tirante Crítico a la salida $(h_1 - z) / D < 1.5$ $h_4 / h_c < 1.0$ $S_o < S_c$	$Q = C_D A_c \sqrt{2g (h_1 + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} - y_c - h_{f1,2} - h_{f2,3})}$
<b>Tipo 3</b> . Flujo subcrítico en toda la alcantarilla $(h_1 - z) / D < 1.5$ $h_4 / D \leq 1.0$ $h_4 / h_c > 1.0$	$Q = C_D A_3 \sqrt{2g (h_1 + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} - h_3 - h_{f2,3} - h_{f1,2})}$
<b>Tipo 4</b> . Salida ahogada $(h_1 - z) / D < 1.0$ $h_4 / D > 1.0$	$Q = C_D A_o \left[ \frac{2g(h_1 - h_4)}{1 + (29 C^2 D_n^2 L / R_o^{4/3})} \right]^{1/2}$
<b>Tipo 5</b> . Flujo supercrítico a la entrada $(h_1 - z) / D \geq 1.5$ $h_4 / D \leq 1.0$	$Q = C_D A_o \sqrt{2g (h_1 - z)}$
<b>Tipo 6</b> . Flujo lleno a la salida $(h_1 - z) / D \geq 1.5$ $h_4 / D \leq 1.0$	$Q = C_D A_o \sqrt{2g (h_1 - h_3 - h_{f2,3})}$

**Figura 39.** Distinta condiciones de Flujo. Fuente *Hidráulica de Canales-Richard H. French*. pág. 374.

Por conveniencia de cálculo, el gasto a través de alcantarillas se divide en seis categorías con base en las alturas relativas de la carga y de los niveles aguas abajo (Ver fig. 2).

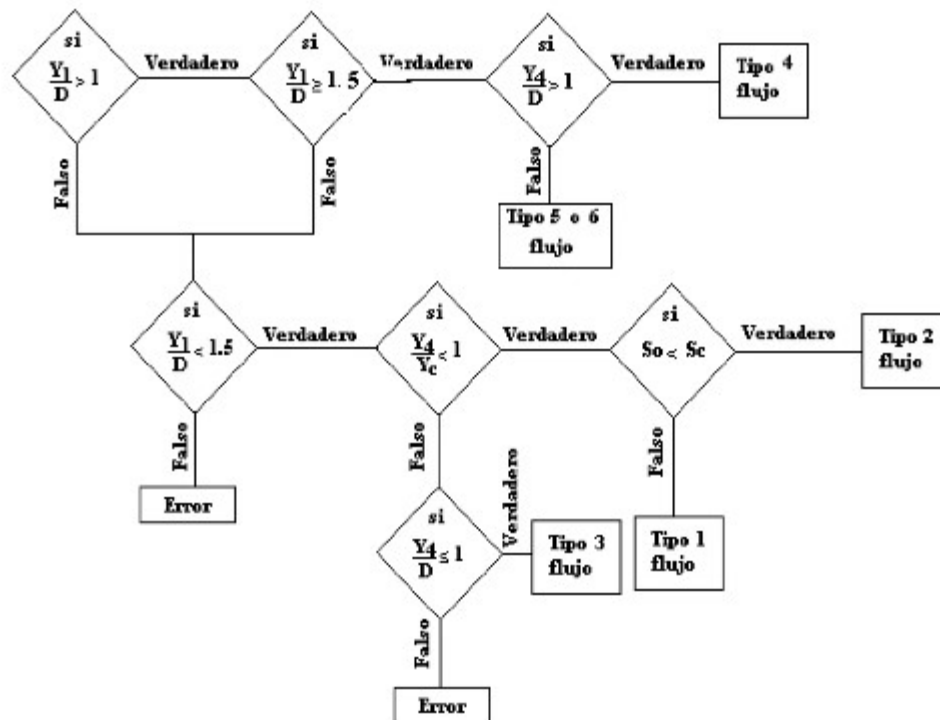


Fig. 2.- Diagrama de flujo para determinar el tipo de flujo de alcantarillas.

**Figura 40.** Diagrama de Flujo p/determinar el caudal en la alcantarilla. Fuente: Apuntes Cátedra Aprovechamiento y Obras Hidráulicas, Facultad de Ingeniería. UNNE.

## CAPITULO 7

### SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL

#### 7.1- Introducción

El señalamiento horizontal y vertical cumple las funciones básicas: brindar información a un conductor foráneo o no, guiar, ordenar el tránsito para ser eficiente, fluido y seguro.

Son imágenes, dibujos, leyendas con distintos contrastes y colores, referenciados mediante códigos (R1) por ejemplo; plasmados en carteles de distintas dimensiones y geometrías, sostenidos por postes en los laterales de la calzada o pórticos a alturas definidas de la anterior, que tienen como objetivo fundamental: llamar la atención de los conductores de día o de noche en distintas condiciones meteorológicas y que sean capaces de procesar la información que estos brindan en el tiempo necesario, ejecutar la maniobra requerida o prepararse para una determinada situación vial que aparecerá un tiempo inmediatamente después de hacer contacto sensorial con el señalamiento.

Cabe señalar que los señalamientos no es una garantía y se complementa con pericia y conducta responsable de manejo.

Según el Manual de señalización vertical (MSV) de la DNV edición 2017 pag 8, las señales de tránsito deben poseer los siguientes atributos:

- 1 – Necesidad. Que su contenido e instalación resulten **imprescindibles**.
- 2 – Conspicuidad. Que **llamen la atención** del usuario.
- 3 – Claridad. Que sean **leídas y comprendidas** inequívocamente.
- 4 – Visibilidad. Que sean **visibles**, con la debida antelación para poder responder
- 5 – Respetabilidad. Que **infundan respeto**
- 6 – Conciso. El mensaje debe ser lo **más breve** y claro posible.

#### 7.2 Zona de Análisis

Tomaremos como zona de análisis, de la progresiva 3150 a la 4450 en este tramo están los nodos de la travesía donde consideramos que son conflictivas: el acceso a la terminal de ómnibus, y a la zona de servicio (YPF), los planos de señalización referidas estarán en el anexo del anteproyecto.

Hacemos esta simplificación en el análisis por ser nivel de Anteproyecto nuestro trabajo.



**Imagen 15:** señalización vertical aérea **Informativa** a la entrada de la terminal de Ómnibus –  
Fuente Google Maps

Como se ve en la imagen la única señal vertical aérea en la zona de la terminal, es insuficiente en este nudo urbano con múltiples sentidos de tránsito; la existencia de señales tanto verticales como horizontales es casi nulo, tornándose muy insegura e ineficiente desde el punto de vista del tránsito.



**Imagen 16.** Señalización vertical aérea **Informativa** en inmediaciones de la YPF Fuente  
Google Maps



**Imagen 17.** Señalización vertical aérea **Reglamentaria** de Restricción de altura en inmediaciones de la YPF Fuente Google Maps



**Imagen 18.** Señalización horizontal sin mantenimiento en inmediaciones de la YPF Fuente Google Maps

### 7.3 - Señalización vertical

El anexo “L” de la ley de tránsito 24.449 regula y estipula los códigos de color, las formas, las dimensiones, los materiales y los grados de reflectividad que deberán tener estos.

















POR SU FORMA							
CUADRADO CON DIAGONAL EN VERTICAL		CÍRCULO			RECTÁNGULO		
							
PREVIENE		REGLAMENTA			INFORMA		
POR SU COLOR							
							
PREVIENE O ADVERTE POTENCIAL PELIGRO	PREVIENE UN POTENCIAL PELIGRO EN ZONA DE OBRA	PROHIBE, RESTRINGE U OBLIGA	PERMITE	INFORMA INSTITUCIONAL HISTÓRICO Y DE SERVICIO	INFORMA SERVIDOR O ITINERARIOS	INFORMA FUNCIONES ESPECIALES	EDUCATIVOS
FORMAS Y COLORES SINGULARES							
							
OCTOGONO CON LETRADA "PARE" OBLIGA A PARAR Y A CEDER EL PASO	TRIÁNGULO EQUILÁTERO OVERTICE HACIA ABAJO OBLIGA A CEDER EL PASO	TRIÁNGULO EQUILÁTERO OVERTICE HACIA ARRIBA ADVERTENCIA DE MÁXIMO PELIGRO	RECTÁNGULO EN VERTICAL BARRILES DE PREVENCIÓN	CRUZ DE SAN ANDRÉS CRUCE FERROVIARIO			

Figura. 41. Código de señales verticales. Fuente: Manual SV-DNV

### 7.3.1 Clasificación

#### Señales Reglamentarias o Prescriptivas

Son aquellas que transmiten órdenes específicas, de cumplimiento obligatorio.

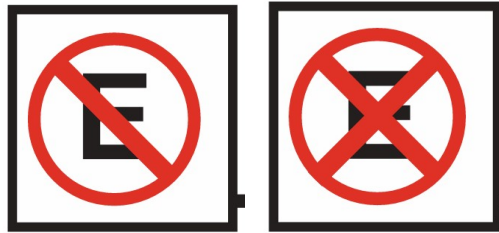
Suministran guía acerca de las regulaciones establecidas para obtener una circulación segura, ordenada y eficiente; según el subtipo **Da** ordenes de índole “negativa”, “no haga tal cosa” por ejemplo “NO ADELANTAR” “VELOCIDAD MAXIMA TAL”

Subtipo **Da** ordenes de índole “positiva”, “haga tal cosa” por ejemplo “PARE”

A su vez se pueden subclasificar en Reglamentarias de prohibición, restricción, prioridad.

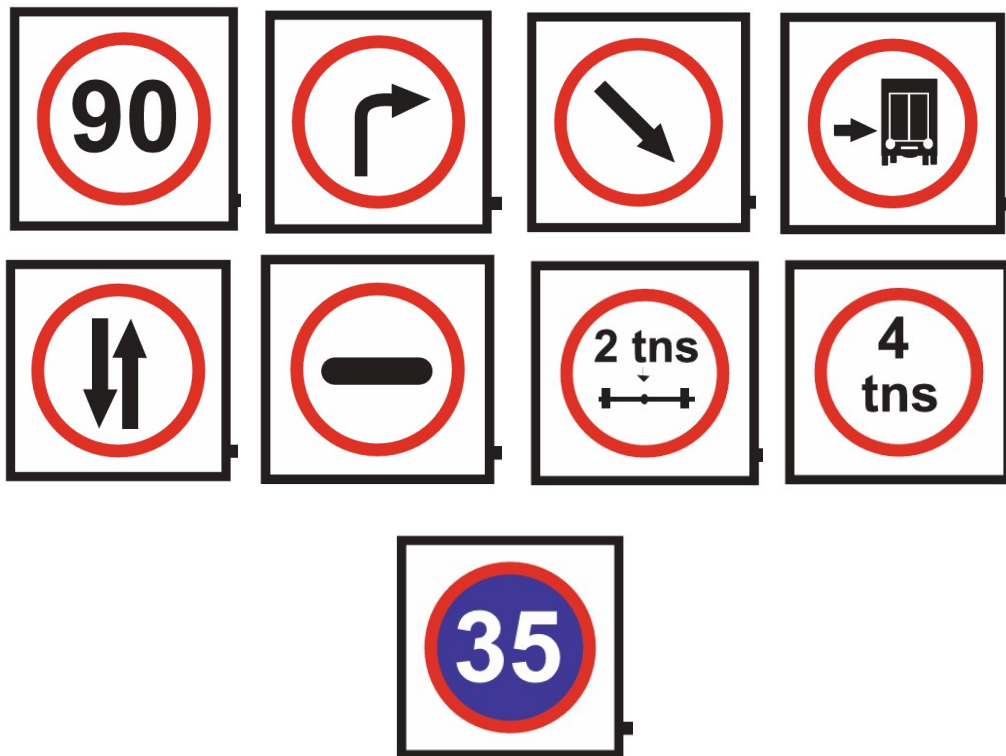
Algunos de los ejemplo más comunes de **prohibición**





**Figura 42.** Señalización vertical de Prohibición de izq a derecha de arriba a abajo: Contramano(R2), prohibido girar a la izquierda(R4a), prohibido girar en U(R5), prohibido adelantarse(R6), prohibido estacionar(R8), prohibido estacionar y detenerse(R9) Fuente Anexo "L" ley de tránsito 24.449

### Casos más comunes de señalización vertical de **Restricción**



**Figura43.** Señalización vertical de Restricción de izq. a derecha de arriba a abajo: Velocidad máxima (R15), giro obligatorio a la derecha(R20a), paso obligatorio a la derecha(R22a), Tránsito pesado a la derecha(R23), comienzo de doble mano(R26), puesto de control(R25), Limitación de peso por eje (R11b), Limitación de peso (R11a), Límite de velocidad mínima (R16) - Fuente Anexo "L" ley de tránsito 24.449

Casos de señalización vertical de Prioridad:



**Figura 44.** Señalización vertical de Prioridad de izquierda a derecha: Pare (R27), ceda el paso (R28), barreras ferroviarias (R30), preferencia de avance (R29) Fuente Anexo "L" ley de tránsito 24.449

### Señales informativas

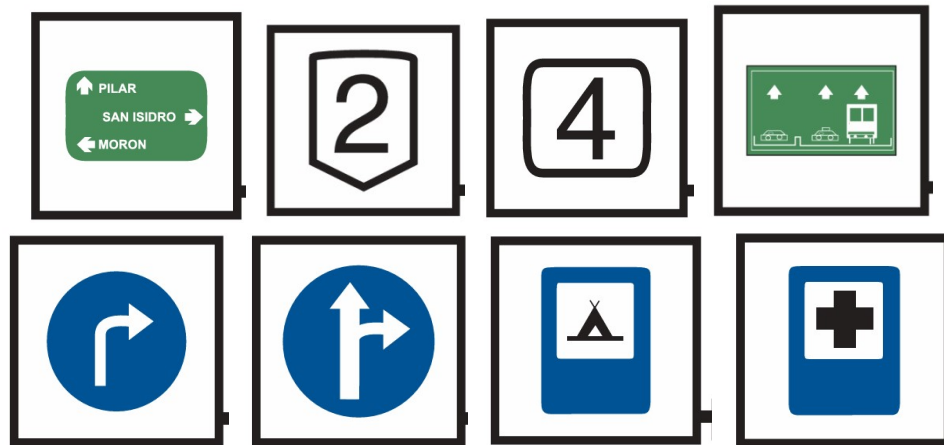
Son aquellas que identifican, orientan, o hacen referencia a aspectos tales como: servicios, lugares, destinos, rutas que sean de utilidad para el usuario en su itinerario.

Suministran información sobre la navegación, de tal forma que el usuario puede realizar el viaje en forma segura.

La normativa (MSV) clasifica en:

- de Nomenclatura vial y segura. Distancias y Destinos
- Señales sobre características de la vía
- Señales sobre Maniobras permitidas
- Información Turística y servicios.
- Señales Educativas.

Algunas de las señales más comunes.



**Figura 45.** Señalización vertical **Informativas** de izq. a derecha de arriba a abajo: Señal de orientación (I.6), Ruta Nacional (I.2), Ruta Provincial (I.3), Utilización de carriles (I.14), Permitido Girar a la Derecha (I.21a), Direcciones permitidas (I.22d), Campamento, Puesto Sanitario – Anexo “L” ley de tránsito 24.449

### Señales preventivas

Según el MSV de la DNV punto 2.2.2 edición 2017

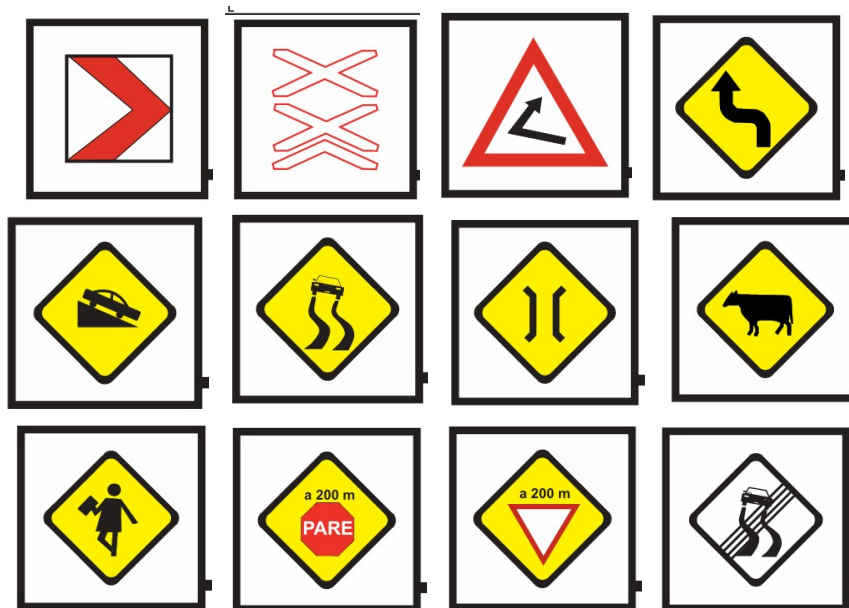
Son aquellas que advierten la proximidad de una circunstancia anormal en la vía que puede resultar sorpresivo o peligroso a la circulación. Apunta a que se adopte una actitud adecuada.

Suministran guía, en el caso de que no sean evidentes sobre las condiciones de la ruta; esto es aspectos físicos de la ruta; alineamiento vertical y horizontal, sección transversal, condiciones de la calzada, presencia de obstáculos.

Según el anexo “L” se clasifican en los siguientes subtipos:

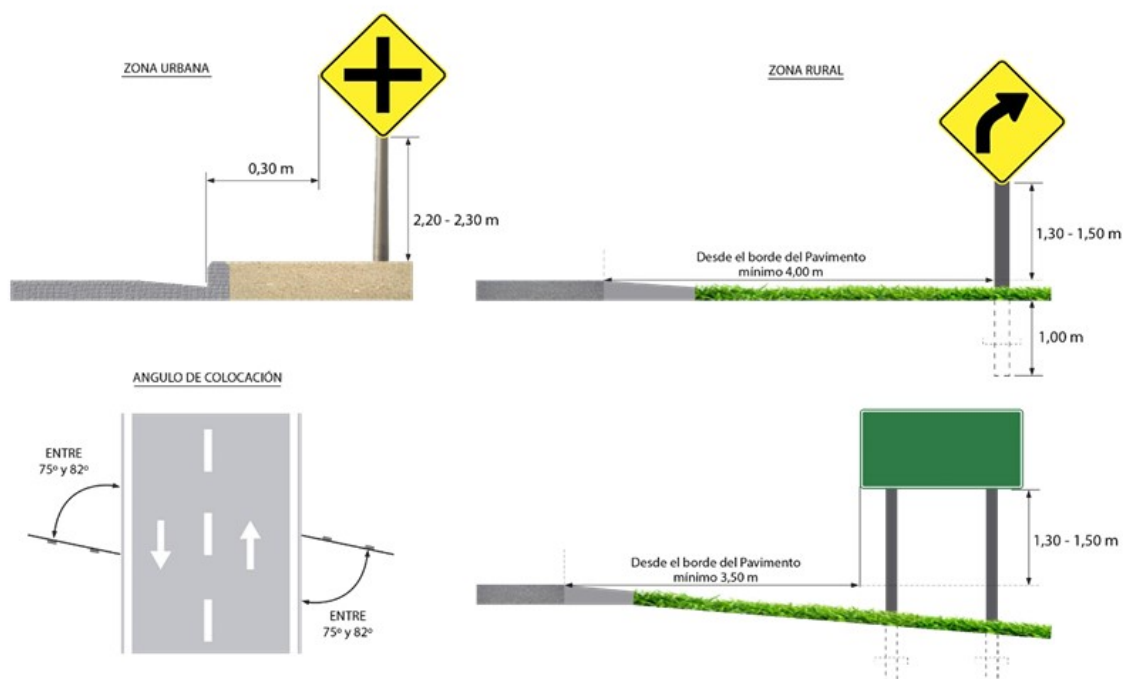
- Señales de Advertencia de Peligro
- Señales sobre características de la Vía
- Señales sobre Posibilidad de riesgos eventuales
- Señales de anticipo de otros dispositivos de control
- Fin de Prevención.

Algunas de las señales más comunes



**Figura 46.** Señalización vertical de Prevención de izq. a derecha de arriba a abajo: Máximo peligro curva (P2c), Máximo peligro Cruz de San Andrés (P3), Máximo Peligro Curva Cerrada (P4), Advertencia contracurva (P7b), Advertencia Pendiente (P9a), Advertencia calzada resbaladiza (P12), Advertencia puente Angosto (P16), Advertencia Animales sueltos (P27a), Eventualidad Escolares (P25 a), Anticipo señal pare (P33 a), Anticipo señal ceda el paso (P33 b), Fin de prevención (P34) - Fuente Anexo "L" ley de tránsito 24.449

### Características que debe reunir la señalización



**Figura 47.** Ubicación de señales laterales - Fuente - MSV - DNV

Como estamos en un nivel de anteproyecto no se hará un análisis técnico de las separaciones longitudinales mínimas que le corresponde entre las distintas señales laterales como lo estipula el anexo "L" del Decreto 779/95 Reglamento de la Ley de Transito 24.449.

Según normativa (Ley de transito 24.449) serán tres las separaciones mínimas a analizar a nivel de proyecto entre las cuales se deberá seleccionar la que corresponda.

a) Escalonamiento de velocidades: la distancia mínima (m), estará dada según el escalonamiento de velocidades de mayor a menor según el cuadro siguiente.

DESDE (Km/h)	HASTA (Km/h)				
	Detención	40	60	80	100
40	30				
60		40			
80			60		
100				70	
110					50

**Tabla33.** Distancia entre señales laterales según escalonamiento de velocidades – Fuente – MSV – DNV

b) Distancia mínima absoluta. La distancia mínima estará dada por: el valor de velocidad prevaleciente en el tramo en km/h y la distancia recorrida durante el PIEV – Percepción – intelección – emoción – Volición) es un tiempo similar al de percepción y reacción de la AASHTO para determinar el tiempo de parada; que para la distancia mínima absoluta entre carteles es de 2 s, el valor se obtiene de la siguiente tabla.

VELOCIDAD PREVALECIENTE	SEPARACIÓN MÍNIMA ABSOLUTA
(Km/h)	(m)
$\leq 60$	25
$> 60$ y $\leq 110$	50
$> 110$	75

**Tabla 34:** Distancia entre señales mínima absoluta laterales p/PIEV de 2s – Fuente – MSV – DNV

c) Distancia mínima deseable: la distancia mínima estará dada por el valor de velocidad prevaleciente en el tramo en km/h y la distancia recorrida durante el PIEV – Percepción – intelección – emoción – Volición) es un tiempo similar al de percepción y reacción de la AASHTO para determinar el tiempo de parada; que para la distancia mínima deseable es de 4s, se obtiene de la siguiente tabla.

VELOCIDAD PREVALECIENTE	SEPARACIÓN MÍNIMA DESEABLE
(Km/h)	(m)
$\leq 70$	75
$> 70$ y $\leq 100$	100
$> 100$ y $\leq 120$	125
$> 120$	150

**Tabla 35.** Distancia entre señales mínima deseable laterales p/PIEV de 4s – Fuente – MSV – DNV

**Nota:** en el caso, de aproximación a intersecciones que se baje la velocidad desde 110 km/h a 60 km/h o 60 km/h, se considerara una velocidad de 80 km/h como la prevaleciente en el tramo, como estamos en una traza urbana la velocidad prevaleciente es de 60 km/h para la calzada principal y 40 km/h para la colectora.

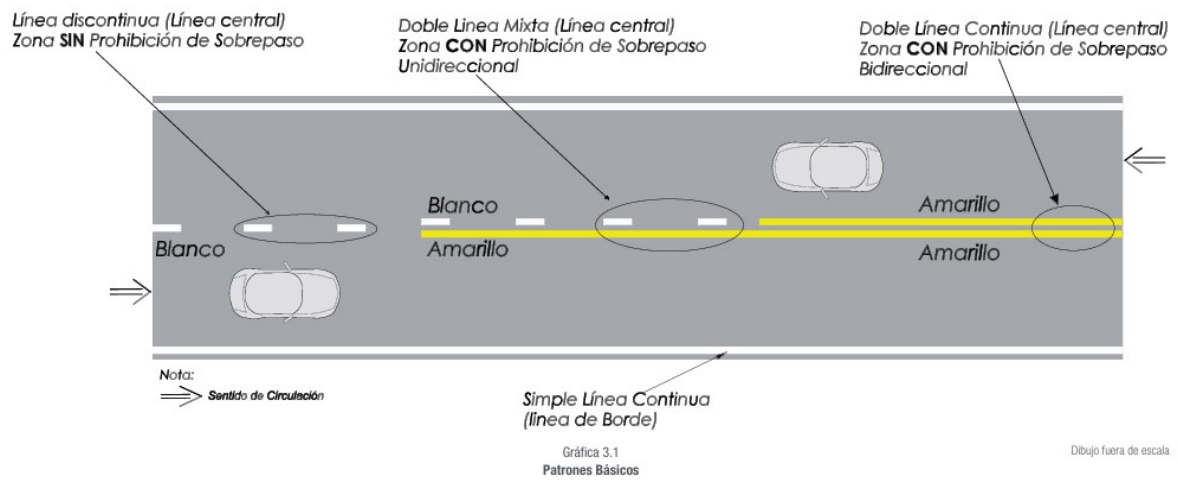
Si las señales involucradas son señales simbólicas la separación mínima absoluta es suficiente. Si la señal corriente abajo es una señal informativa de orientación de destino se recomienda la mínima de deseable.

## 7.4 – Señalamiento Horizontal

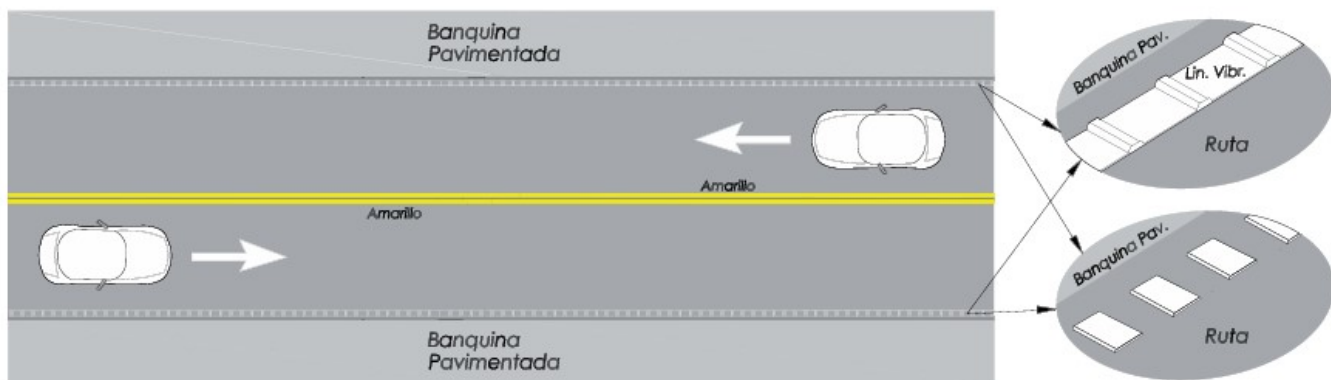
El señalamiento horizontal, son líneas longitudinales, segmentos transversales, pictogramas, pintados sobre la calzada que debe transmitir información clara, precisa e inequívoca, en forma de órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante códigos comunes en todo el país y coherente **con los utilizados en la región** al usuario de la vía pública.

### 7.4.1 Líneas o marcas longitudinales

Las demarcaciones básicas se ven a continuación en la figura, para el caso de las líneas de borde y central estas serán con resaltos si tienen o no banquina pavimentada y si un estudio accidentológico lo fundamenta.



**Figura 48.** Distintos tipos de demarcación Longitudinal– Fuente – MSH – DNV



**Figura 49.** Distintos tipos de demarcación con resalto Longitudinal– Fuente – MSH – DNV

#### 7.4.2 Formas

El “código de forma”, de las líneas longitudinales presentan dos tipos de trazo: continuo y discontinuo: El trazo continuo, significa que la línea **no se puede traspasar**. El trazo discontinuo significa **que la línea se puede traspasar**.

El trazo discontinuo esta expresado en los siguientes términos:

**Modulo:** es la sumatoria de longitudes de la “marca” y el “vacío” que es el segmento sin pintar

Por ej: si la sumatoria de marcas es 3m y los vacios 9m el modulo es  $3+9 = 12m$

Relación marca/ modulo: indica la incidencia del segmento pintado sobre el modulo para el ejemplo anterior seria  $(3/12) = 0,25$

La normativa (MSH) en la siguiente tabla indica los valores de módulos y relación marca modulo para línea discontinua para obras o repavimentaciones nuevas, **como nuestro caso la calzada existente será re pavimentada y los carriles de aceleración desaceleración serán obra nueva**, corresponde usar esta tabla.

VALORES DE MÓDULOS Y RELACION MARCA/MODULO PARA LINEA DISCONTINUA				
	SITUACIÓN	MÓDULO	RELACIÓN	BASTÓN / VACÍO
<b>Autopistas y Semiautopistas</b>	Líneas de carril	12,00 m	0,25 m	3,00 m / 9,00 m
	Transición a Carril de aceleración y desaceleración	2,00 m	0,5 m	1,00 m / 1,00 m
<b>Carreteras Convencionales</b>	Líneas de carril y separación de carriles	12,00 m	0,25 m	3,00 m / 9,00 m
	Carril de aceleración y desaceleración,	2,00 m	0,5 m	1,00 m / 1,00 m
<b>Calles y Avenidas</b>	Líneas de carril	2,66 m	0,375 m	1,00 m / 1,66 m
	Ejes Reversibles (doble línea discontinua)	2,00 m	0,5 m	1,00 m / 1,00 m
	Ejes de Bicisendas	2,50 m	0,6 m	1,50 m / 1,00 m

**Tabla36.** Valores de relación marca/modulo para líneas Longitudinal– Fuente – MSH – DNV

De la tabla 32 anterior obtenemos el siguiente valor de relación marca/modulo: **para la calzada principal repavimentada** igual a 0.25 es decir que para una longitud de marca de 3m, 9 m serán espacios vacios y para los casos de **carriles de aceleración y desaceleración** la relación es 0,5 es decir que para marcas de 1m, 1 m serán espacios vacios.

En nuestro proyecto la normativa indica que para una ruta de dos carriles indivisos con banquina pavimentada, las líneas de borde serán **conformadas tipo línea vibrante** y en las líneas centrales podrán ser conformadas (tipo línea vibrante o línea de lluvia) o planas, elegimos para nuestro caso **líneas planas, es decir sin resaltos tanto para líneas centrales o de borde.**

#### 7.4.3 Dimensiones

La normativa indica según la tabla 33 el ancho que tendrán las líneas longitudinales de acuerdo al tipo de camino que tengamos y su ancho de calzada, para el caso de líneas centrales dobles el ancho es el mismo consignado en el cuadro pero separado 0,10m.

ANCHO DE LAS LÍNEAS LONGITUDINALES		
ANCHO TOTAL DE CALZADA	BORDE	EJE
<b>En carreteras de dos carriles indivisos</b>		
< 4,80 m	No se marcan <sup>[7]</sup>	No se marca
≥ 4,80 m Y < 6,00 m	No se marcan	0,15 m <sup>[8]</sup>
≥ 6,00 m Y < 6,30 m	0,10 m	0,15 m <sup>[8]</sup>
≥ 6,30 m Y < 6,70 m	0,10 m	0,10 m <sup>[9]</sup>
≥ 6,70 m Y < 7,30 m	0,15 m	0,10 m <sup>[9]</sup>
→ ≥ 7,30 m	0,15 m	0,15 m <sup>[10]</sup>
<b>En carreteras multicarril</b>		
ANCHO TOTAL DE CALZADA	BORDE	EJE
Indivisas	0,20 m <sup>[11]</sup>	0,15 m <sup>[12]</sup>
Semiautopista o Autovía	0,20 m <sup>[13]</sup>	0,15
Autopista	0,20 m <sup>[14]</sup>	0,15

**Tabla 37.** Anchos de líneas Longitudinales – Fuente – MSH – DNV

Como se ve en la tabla anterior nuestro ancho de calzada para dos carriles indivisos es  $\geq$  a 7,30 en promedio por lo que las líneas de borde serán de 0,15m y en las líneas centrales de 0,15m.

## CAPITULO 8

### CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

#### 8.1 Introducción

En el siguiente capítulo se desarrollan el cómputo y presupuesto correspondiente al anteproyecto de la “Travesía urbana de la Ciudad de Bella Vista - Corrientes”;

Constituye un componente para la planificación y evaluación de obras de infraestructura vial, ya que permite cuantificar los recursos necesarios, estimar los costos asociados y analizar la factibilidad de la intervención propuesta.

El cómputo y presupuesto no solo brinda una aproximación del valor monetario requerido para la ejecución de la obra, sino que también ofrece una base objetiva para la toma de decisiones por parte de los organismos competentes. A través de este análisis se consideran aspectos fundamentales como la mano de obra, los materiales, su traslado y la flota de equipos necesaria, también costos indirectos y su evaluación socio-económica y el desarrollo del plan de trabajo.

En los anexos se agregan las demás planillas completas del capítulo.

#### 8.2 Metodología;

Se definirá el cómputo métrico de los ítems del anteproyecto desarrollado. Normalmente, el presupuesto de una obra se determina a partir de cuatro etapas:

- Identificación de los ítems de la obra.
- Cómputo de cada uno de los ítems
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto

#### 8.3 Mano de obra;

Tomando como base, el ultimo acuerdo en vigencia del gremio UOCRA 76/75 – noviembre 2025, ajustamos por zona, cargas sociales, viáticos, entre otros, obtenemos el valor del jornal por día de trabajo para las distintas categorías;

**Obra/Proyecto:** TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES

**Tramo:** BELLA VISTA

**Sección:** RP27 PROG. 45+190 A 51+370

**CÁLCULO DE JORNALES**

**Jornales básicos para los obreros de la construcción s/ Convenio Colectivo de Trabajo (de la pagina de la UOCRA)**

**Fecha de actualización:** dic-25

**ZONA "A":** Ciudad Autónoma de Bs. As., Pcias. de Stgo. del Estero, Santa Fe, Buenos Aires, Mendoza, San Juan, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Chaco, San Luis, **Corrientes**, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones:

Categoría	Salario básico	
	por hora	por día
Oficial especializado	5268,00	42144,00
Oficial	4506,00	36048,00
Medio oficial	4164,00	33312,00
Ayudante	3833,00	30664,00

Incidencia de las mejoras sociales 117,49 %

Detalle <sup>(1)</sup>:

	Incidencia %
a.- Salario por tiempo efectivamente trabajado:	100
b.- Asistencia perfecta	20
c.- Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas	17,98
d.- Asignación para vestimenta	3,57
e.- Sueldo anual complementario	11,56
f.- Fondo de cese laboral e indemnización por fallecimiento	17,05
g.- Contribuciones patronales y seguro de vida colectivo obligatorio	39,7
h.- ART	7,63
<b>Total:</b>	<b>217,49</b>

<sup>(1)</sup> Trabajo técnico N°156 "Incidencia de las cargas sociales sobre la mano de obra directa de los obreros del sector. Cámara Argentina de la Construcción (Mayo 2010)

OFICIAL ESPECIALIZADO	Coficiente	Parcial [\$/día]	Subtotal [\$/día]
a.- Jornal básico		42144,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	42149,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	117,49 %	49520,86	91669,86
d.- Viáticos y desarraigo	30 %	27500,96	119170,82
e.- Sumas no remunerativas			119170,82
<b>Total Mano de Obra - Oficial Especializado [\$/día]</b>			<b>119170,82</b>

OFICIAL	Coeficiente	Parcial [\$/día]	Subtotal [\$/día]
a.- Jornal básico		36048,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	36053,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	117,49 %	42358,67	78411,67
d.- Viáticos y desarraigo	30 %	23523,50	101935,17
e.- Sumas no remunerativas			101935,17
<b>Total Mano de Obra - Oficial [\$/día]</b>			<b>101935,17</b>

MEDIO OFICIAL	Coeficiente	Parcial [\$/día]	Subtotal [\$/día]
a.- Jornal básico		33312,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	33317,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	117,49 %	39144,14	72461,14
d.- Viáticos y desarraigo	30 %	21738,34	94199,49
e.- Sumas no remunerativas			94199,49
<b>Total Mano de Obra - Medio oficial [\$/día]</b>			<b>94199,49</b>

AYUDANTE	Coeficiente	Parcial [\$/día]	Subtotal [\$/día]
a.- Jornal básico		30664,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	30669,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	117,49 %	36033,01	66702,01
d.- Viáticos y desarraigo	30 %	20010,60	86712,61
e.- Sumas no remunerativas			86712,61
<b>Total Mano de Obra - Ayudante [\$/día]</b>			<b>86712,61</b>

## RESUMEN COSTO DE LAMANO DE OBRA

CATEGORÍA	Total diario	Total horario
OFICIAL ESPECIALIZADO	119170,82 \$/día	14896,35 \$/día
OFICIAL	101935,17 \$/día	12741,90 \$/día
MEDIO OFICIAL	94199,49 \$/día	11774,94 \$/día
AYUDANTE	86712,61 \$/día	10839,08 \$/día

**Tabla 38.** Composición del costo de Mano de Obra. Fuente: Elaboración propia.

#### 8.4 Materiales y mano de obra

Para asignar los precios de los diferentes materiales, se utilizaron herramientas digitales como la revista “vivienda”, “cifrasonline” y nos contactamos con empresas locales.

El transporte por kilometro recorrido y toneladas del material se obtiene considerando el costo del equipo, vida útil, mantenimiento y operario.

Se definen costos en el origen y sumando el costo del transporte y el manipuleo dentro de la obra resulta el costo final del material a pie de obra.

## 8.5 Máquinas y equipos

Para su elección se analizó el rol dentro de cada ítem, buscando su capacidad y potencia más eficiente. El costo por hora del trabajo se obtiene considerando el valor de mercado, vida útil, amortizaciones, mantenimiento y coeficientes de uso.

## 8.6 Análisis de precios

Los rubros intervinientes en el proyecto se dividen en ítems que reflejan las tareas especificadas dentro del rubro; se analiza la cantidad de obreros, materiales, equipos y rendimientos para llevarlos a cabo en su integridad.

Mas detalles en tablas dentro del anexo;

## 8.7 Coeficiente resumen

Se utiliza un coeficiente resumen que transforma el costo-costo en el precio de la obra teniendo en cuenta diversos factores, y para ello se parte del costo directo de la obra, se suman los gastos generales, se incorpora el beneficio por parte del privado, y finalmente se aplican los impuestos nacionales impuestos por la “Dirección General de Impuestos”, como ser el impuesto al valor agregado y los afectados al cheque; en reparticiones provinciales se afecta por ingresos brutos;

### COEFICIENTE RESUMEN

DETALLE	Incidencia	Parcial	Subtotal
Gasto neto		1,00000	
Gastos generales (directos e indirectos)	20 %	0,16800	
Beneficios	10 %	0,10000	1,2680
Gastos financieros	5,42 %	0,06873	1,3367
Ingresos brutos e impuesto al cheque	4,1 %	0,05481	1,3915
I.V.A.	21 %	0,28071	1,6722
Coeficiente resumen adoptado			1,6722

**Tabla 39.** Constitución del coeficiente resumen. Elaboración propia.

## 8.8 Cómputo y Presupuesto

Los ítems incluidos fueron considerados de mayor relevancia frente al alcance de anteproyecto propuesto.

EL rubro representa actividades generales y para llevarse a cabo se divide en ítems de similar naturaleza; representados en la siguiente tabla;

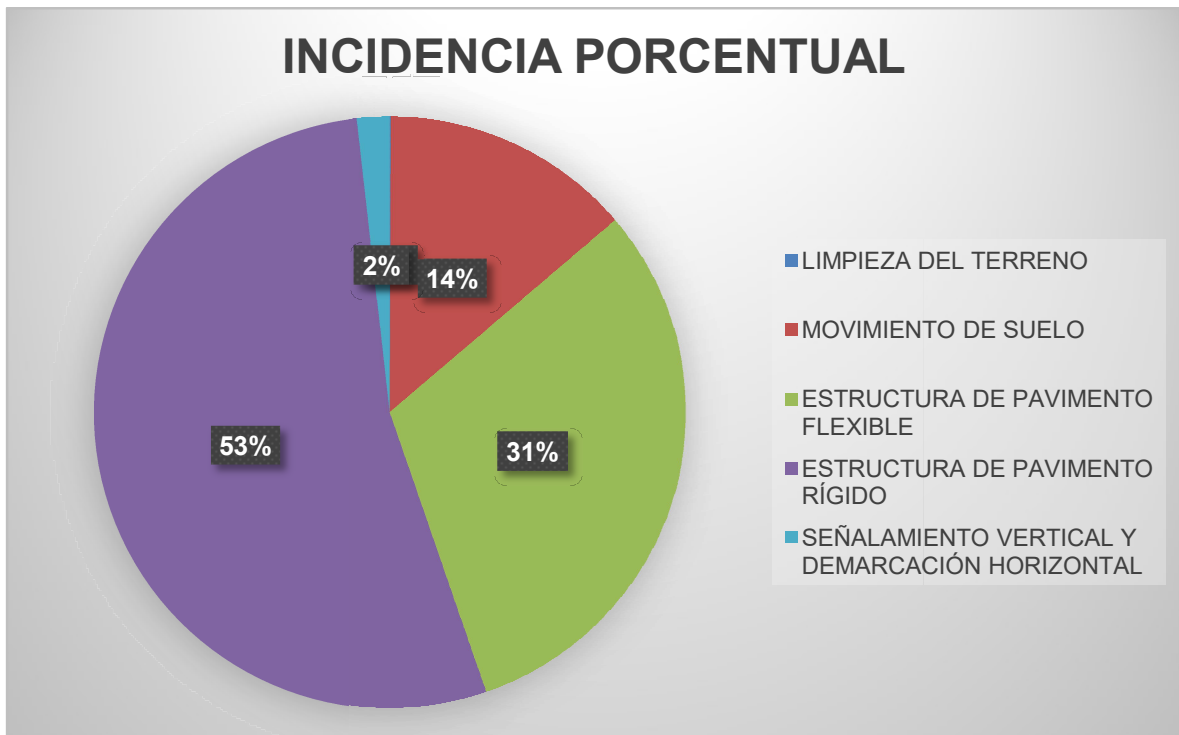
ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	U	CANTIDAD	PRECIO		% DE INC
				UNITARIO	TOTAL	
<b>1 LIMPIEZA DEL TERRENO</b>						
1.1	Limpieza zona de colectoras y cunetas	Ha	10	\$ 768.439,68	\$ 7.684.396,76	0,06%
<b>2 MOVIMIENTO DE SUELO</b>						
2.1	Apertura de caja	m <sup>3</sup>	24261	\$ 17.395,35	\$ 422.028.650,76	3,03%
2.2	Terraplén con compactación especial	m <sup>3</sup>	31540	\$ 47.077,49	\$ 1.484.824.080,47	10,66%
<b>3 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE</b>						
3.1	Sub base de suelo cal. Esp 0,40m	m <sup>3</sup>	9155	\$ 78.398,62	\$ 717.739.356,38	5,15%
3.2	Base granular. Esp 30 cm	m <sup>2</sup>	16833	\$ 83.118,41	\$ 1.399.132.193,34	10,05%
3.3	Carpeta de concreto asfáltico. Esp=5cm. incluido riego de liga	m <sup>2</sup>	22139	\$ 91.195,09	\$ 2.018.968.176,62	14,50%
3.4	Riego de imprimación	m <sup>2</sup>	33666	\$ 5.312,55	\$ 178.852.263,09	1,28%
<b>4 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>						
4.1	Base de suelo granular cementado Esp 12 cm	m <sup>3</sup>	7882	\$ 83.110,67	\$ 655.078.325,23	4,70%
4.2	Cordones s/DNV tipo H-7613 Hormigón Clase H21	ml	22218	\$ 56.638,31	\$ 1.258.389.910,38	9,04%
4.3	Elaboración y colocación de hormigón H-30	m <sup>3</sup>	11167	\$ 495.748,48	\$ 5.536.023.237,36	39,75%
<b>5 SEÑALAMIENTO VERTICAL Y DEMARCACIÓN HORIZONTAL</b>						
5.1	Señalam. horizontal con material termoplástico	m <sup>2</sup>	12000	\$ 17.624,18	\$ 211.490.183,04	1,52%
5.2	Señalamiento vertical	m <sup>2</sup>	150	\$ 246.798,12	\$ 37.019.718,49	0,27%
<b>PRESUPUESTO TOTAL POR MATERIALES Y MANO DE OBRA ASCIENDE A LA SUMA DE</b>				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 13.927.230.491,91</b>	
					<b>USD 9.604.986,55</b>	

**Tabla 40.** Planilla de cómputo y presupuesto de oferta. Fuente: Elaboración propia.

## 8.9 Conclusiones

Hemos concluido en computo con un presupuesto de \$13.927.230.491,91, el equivalente en USD 9.604.986,55.

Con una fuente incidencia en el volumen de metros cúbicos necesario para desarrollar más de 6.500m de pavimento rígido sobre las colectoras y ramales de acceso y salida.



## CAPITULO 9

### RECOMENDACIONES

#### Capitulo3. Transito

\*Para el caso que se decida llevar a cabo el proyecto ejecutivo de la obra se deberá medir el transito en forma obligatoria en el tramo con un equipo tipo ADR de 24 hs o similar, y en este caso si se deberá ajustar con coeficientes de estacionalidad de las estaciones permanentes del entorno el TMD de 24 hs para poder extrapolarlo a 365 días y obtener el TMDA del tramo buscado.

#### Capitulo5: Diseño Estructural

\*Ejecutar ensayos de laboratorio de la traza real, si bien utilizamos datos del entorno, para un proyecto se deben ejecutar ensayos de la traza real.

\* Para el caso de proyecto ejecutivo se deberán dimensionar los pasadores, las juntas de dilatación, constructivas, y las barras de unión, se puede seguir como metodología de calculo el método que propone ICPA

\*Estudio de las condiciones de frontera, las oscilaciones de la napa para evaluar las condiciones drenantes del pavimento rígido.

\* Según la practica habitual en la ingeniería vial, para ramas ensanches y carriles de acelerac/desacelerac se puede llegar a tomar hasta como máximo un 40% de esals de la colectora, en nuestro anteproyecto no efectuamos esta discriminación, pero para un proyecto ejecutivo se justificaría porque la estructura para estos elementos auxiliares seria menor y por ende se podría optimizar los recursos materiales para presupuestar la obra.

## **Capítulo6: Adecuación Hidráulica**

\*Realizar periódicamente tareas de limpiezas sobre las alcantarillas y canales, para evitar anegamientos, o mal funcionamiento por residuos observados en el relevamiento fotográfico.

\*Concientizar a la población respecto a la limpieza de las calles y los daños que ocasionan en periodos de tormentas.

\*Por tratarse de un anteproyecto, se verifico únicamente bajo la condición de funcionamiento mencionada. Para situación de proyecto se deben verificar los restantes tipos de condiciones de funcionamiento

## **Capítulo7. Señalizaciones**

\*Señalizar SH y SV todo el tramo urbano de la travesía, en la situación de anteproyecto solo se señalizó de la progresiva 3150 a 4450 donde se considero que es el tramos donde mas puntos de conflicto existen.

\* El anexo L de la ley de transito 24.449, estipula que se deben calcular las distancias entre las distintas señales verticales, en situación de proyecto ejecutivo esto se deberá tener en cuenta.

\*Para situaciones de Proyecto ejecutivo se deben analizar los nodos más conflictivos y analizar la viabilidad colocar semáforos para automóviles y semáforos peatonales.

## **Capítulo8. Cómputo y presupuesto**

Para verificar la viabilidad del Proyecto se deberá efectuar la evaluación socio-económica y con los indicadores que esta nos arroja: tasa interna de retorno (TIR), VAN (Valor actual Neto) etc, analizar la conveniencia o no de avanzar hacia un proyecto ejecutivo. Para el caso de factibilidad se deberán analizar los distintos canales de financiación que dispone el mercado de capitales a que tasas ofrecen el crédito, plazos de devolución (capital más intereses) y tomar la más conveniente para ejecutar la obra.

Para el caso que el proyecto no sea viable, se deberán analizar otras alternativas de diseño y ajustar las variables que más inciden en la obra.

También se deberán cuantificar otros segmentos de la economía productiva que se podrán impulsar que en la actualidad no existen o no se tuvieron en cuenta y que permitirían aumentar el crecimiento económico que la sociedad en su conjunto tendrá y de esta manera justificar la inversión del proyecto.

## CAPITULO 10

### BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS

#### Capitulo1

\* [www.bellavista.gob.ar](http://www.bellavista.gob.ar)

\* Indices económicos año 2019 -Ministerio de Producción de Corrientes

#### Capitulo2

\*Dirección de Estadísticas y censos. Gobierno de Corrientes

\* [www.dnrpa.gov.ar](http://www.dnrpa.gov.ar)

\* DNV

\* Superficies forestales implantadas. Fuente EG GEOREVISTA UNAF - VOL.1

#### Capitulo 4

\* Manual de diseño Geométrico de Vialidad Nacional – Edición 2017

\* Atlas – DNV año 2017

\* Manual de Diseño Vías Urbanas 2005 VCHI – MTyC Perú edición 2018

\* Manual Carreteras - MTyC Perú edición 2018

#### Capitulo 5

\* Evaluación de estado RP 27 tramo: Goya-Saladas año 2023 - VR Ingeniería Civil.

\*Manual de diseño de pavimento Flexible. AASHTO 1993

\*Manual de diseño de Pavimento Rígido – ICPA

\*Apuntes Cátedra Materiales Viales – Facultad de Ingeniería UNNE

\* Apuntes Cátedra Fundaciones – Facultad de Ingeniería UNNE

#### Capitulo 6

\*(1). Gómez et al. - *El espacio geomorfológico de Bella Vista modificado por efecto de obras de descarga*)

\* <https://plataforma.argentina.mapbiomas.org/>

\* <https://snih.hidricosargentina.gob.ar/>

\* (2). ) Depettris, C. et al., (2021) publicado por la revista Agua-LAC Volumen 13(1), 1-15.

\* Hidrología Aplicada – Ven Te Chow

\* Apuntes Cátedra Aprovechamiento y Obras Hidráulicas, Facultad de Ingeniería. UNNE.

\* Hidráulica de Canales-Richard H. French. pág. 374.

### **Capítulo 7**

\* Manual de Señalizaciones verticales y Horizontales – DNV edición 2017

\* Anexo “L” – Ley de Transito 24.449

### **Capítulo 8**

\*Revista vivienda – Noviembre 2025

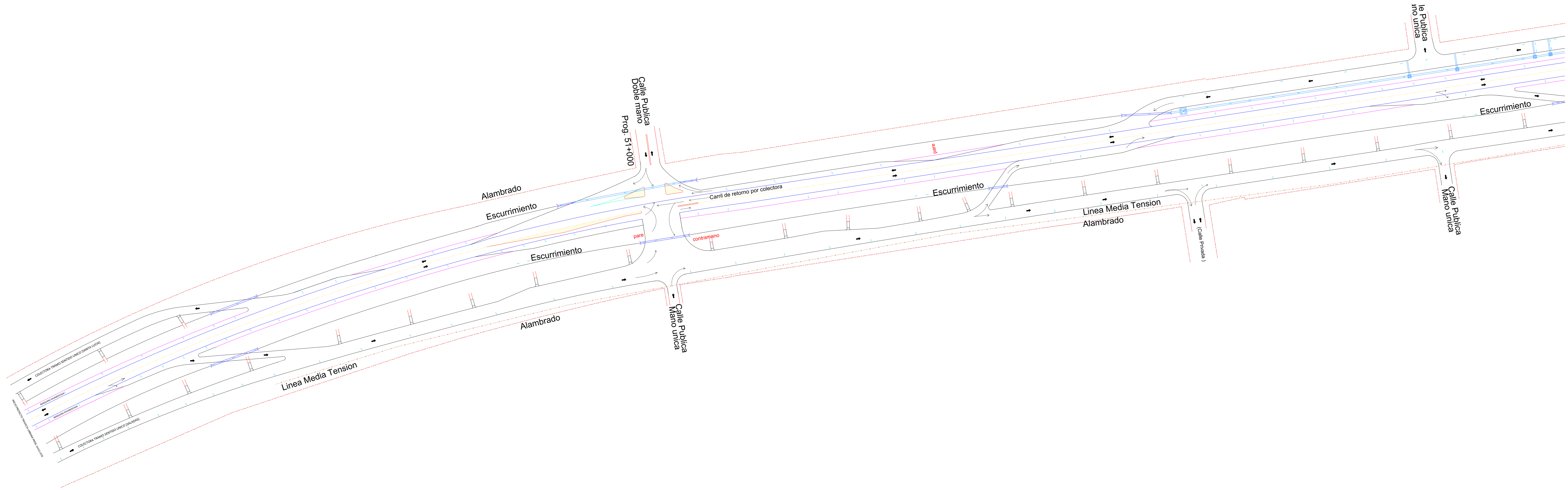
\*Cifras online.com

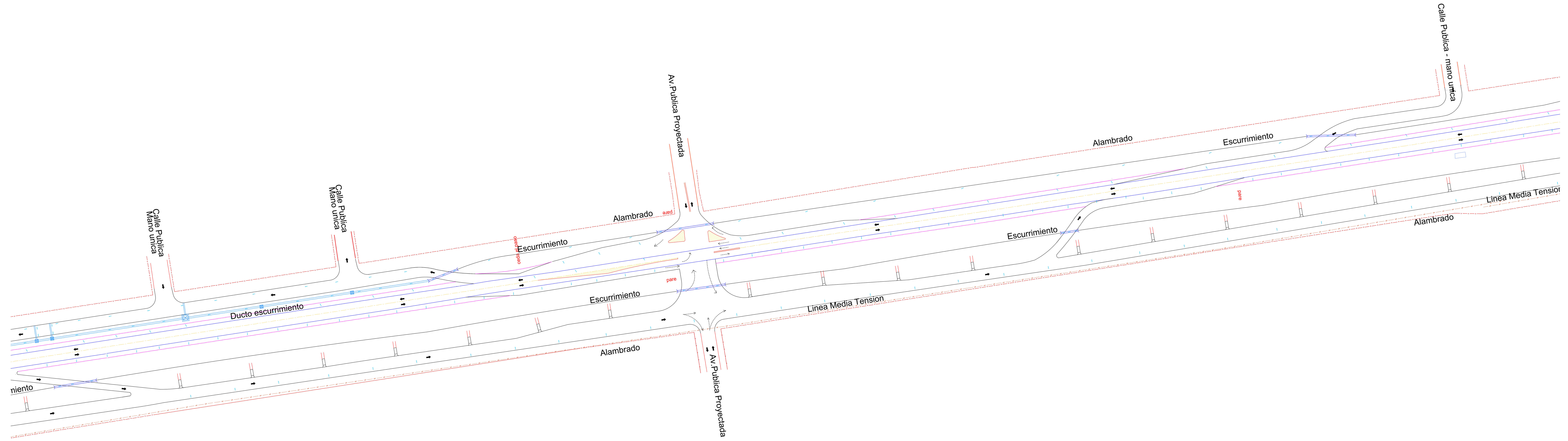
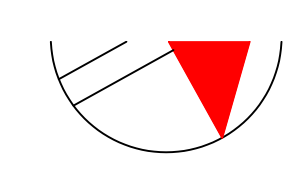
\*Apuntes cátedra Maquinas y Equipos . Facultad de ingeniería UNNE

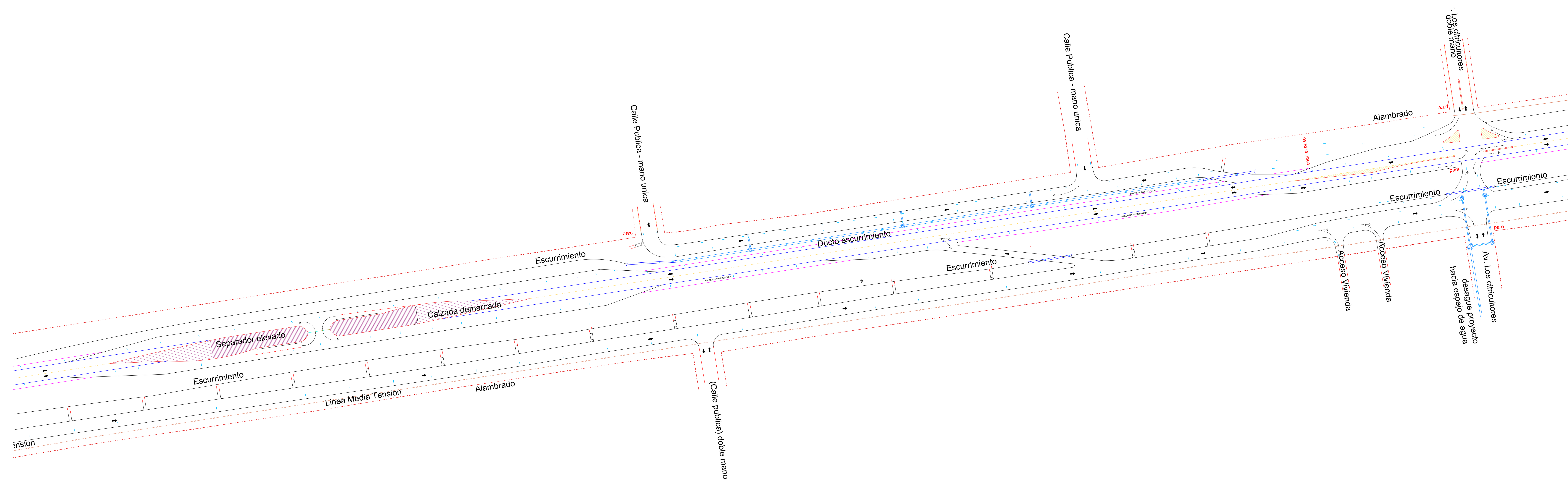
\*Apuntes Cátedra Organización y Dirección de obras – Facultad de Ingeniería UNNE

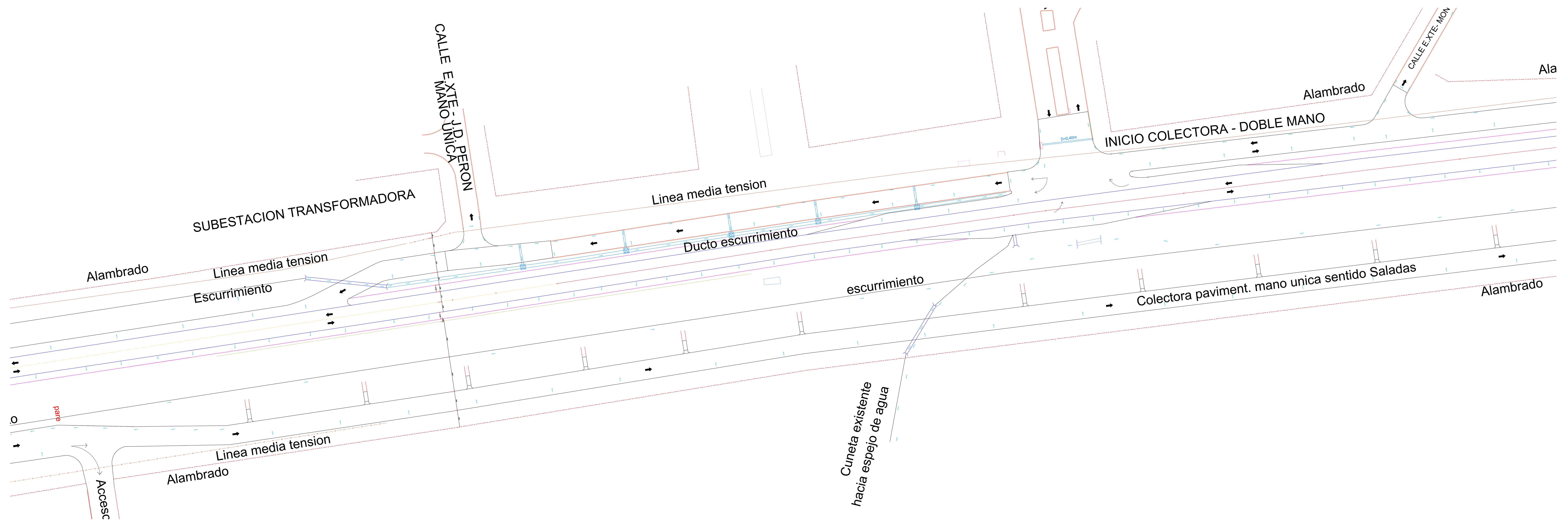
## **CAPITULO 11**

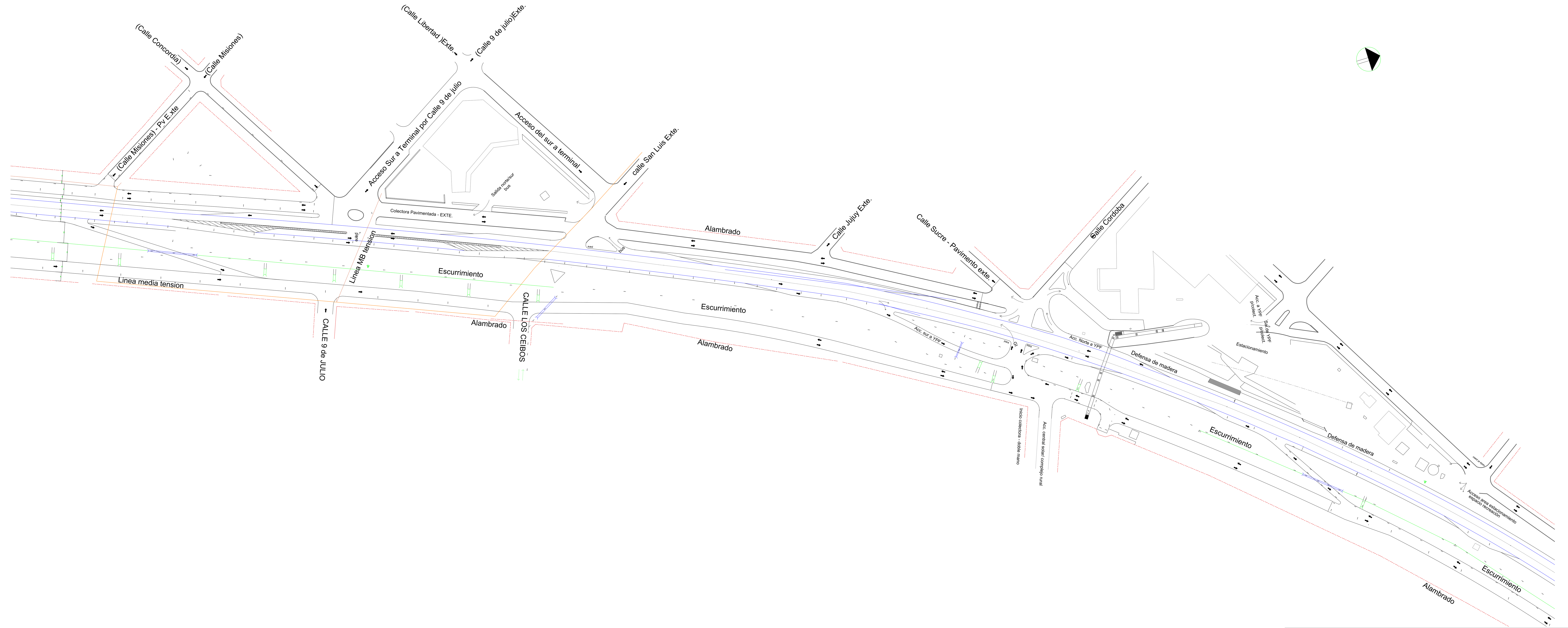
### **ANEXOS**



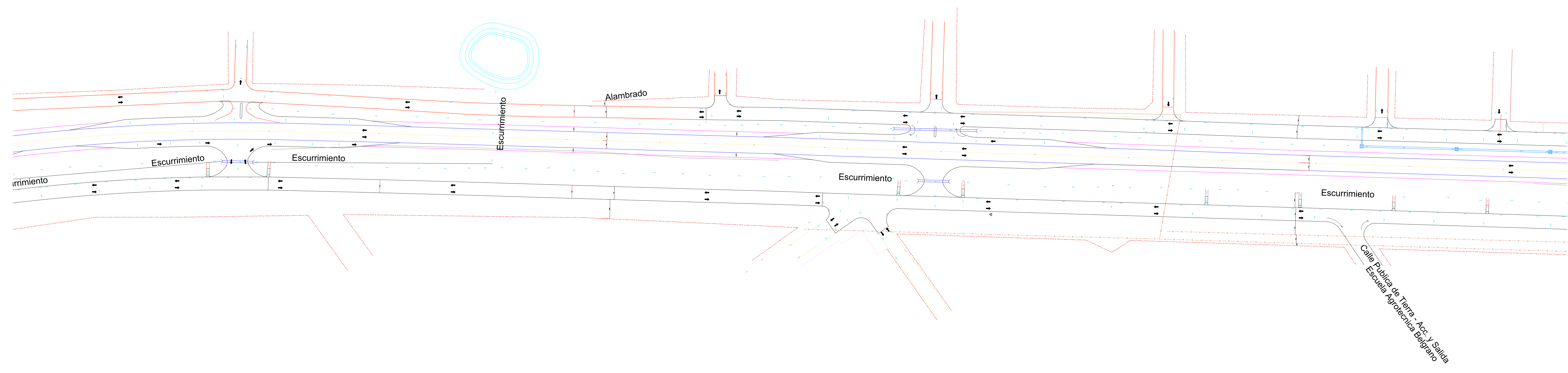
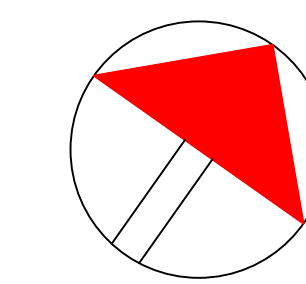


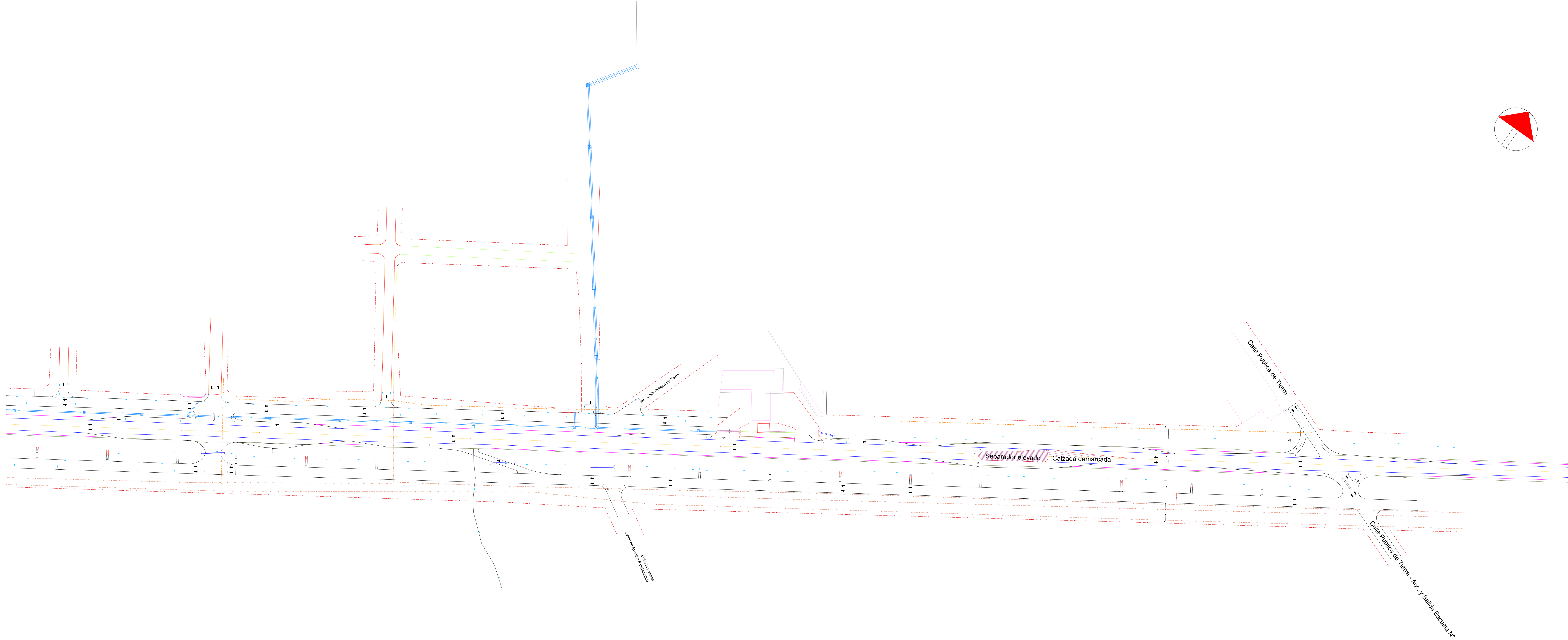
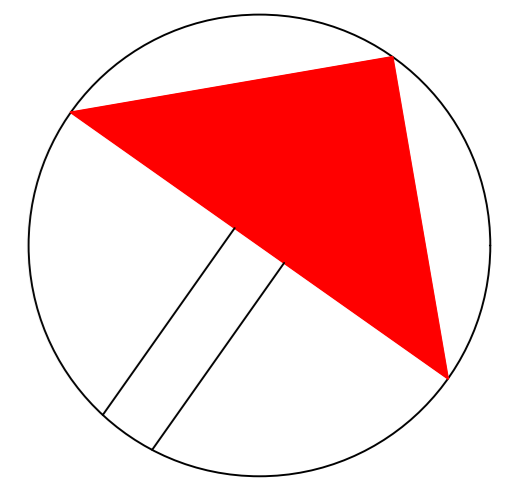






CATEDRA:	TRABAJO FINAL	AÑO
ANTEPROYECTO:	TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES	2025
ALUMNOS:	NIEDDÚ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU:13520	ESC:
PLANO N°5:	PLANIMETRIA PROG. 3112 - PROG. 4118.50	1:450

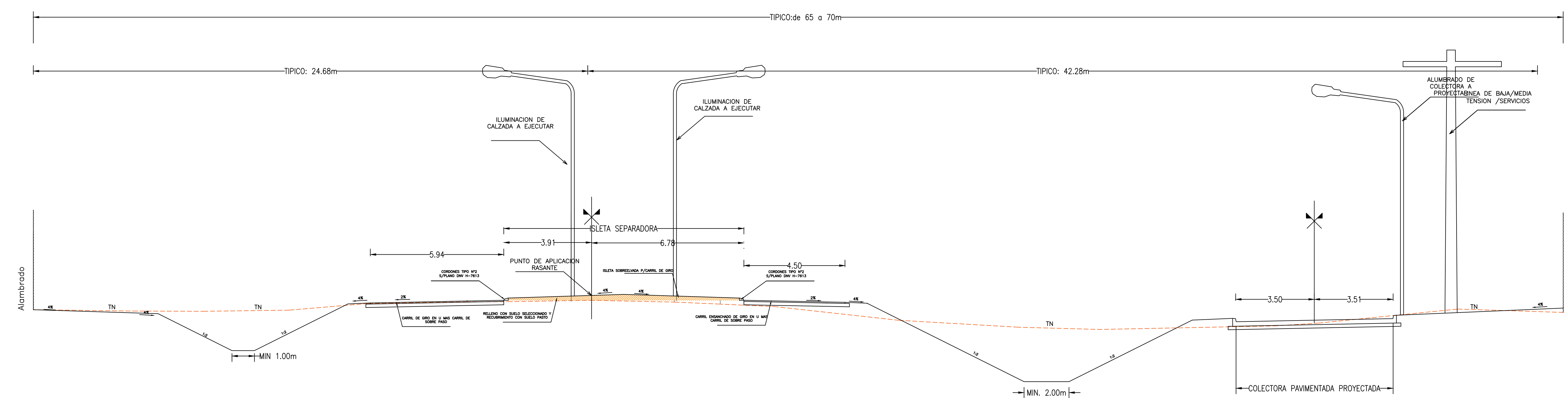




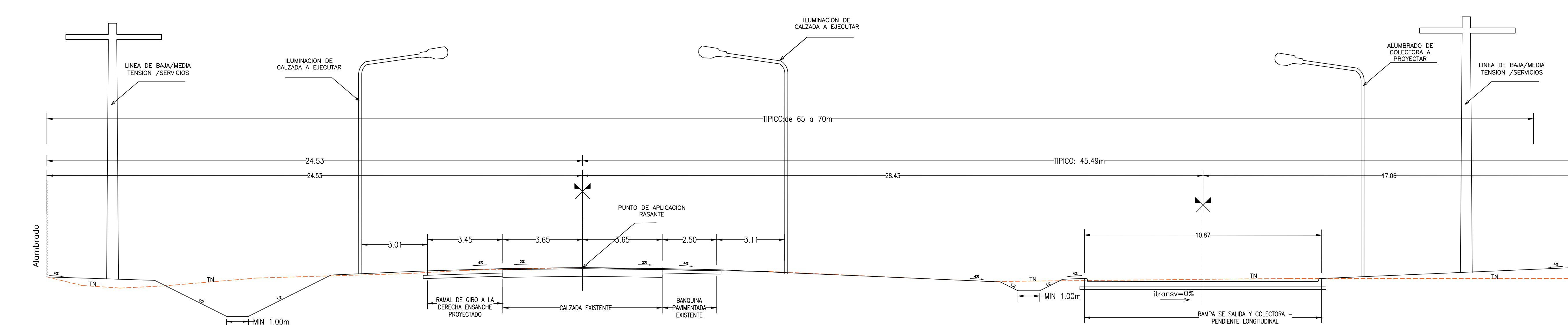
CATEDRA:	TRABAJO FINAL	AÑO
ANTEPROYECTO:	TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES	2025
ALUMNOS:	NIEDDÚ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU:13520	ESC:
PLANO N°7:	PLANIMETRIA: PROG 4937.50 - PROG. 6044.5	1:500



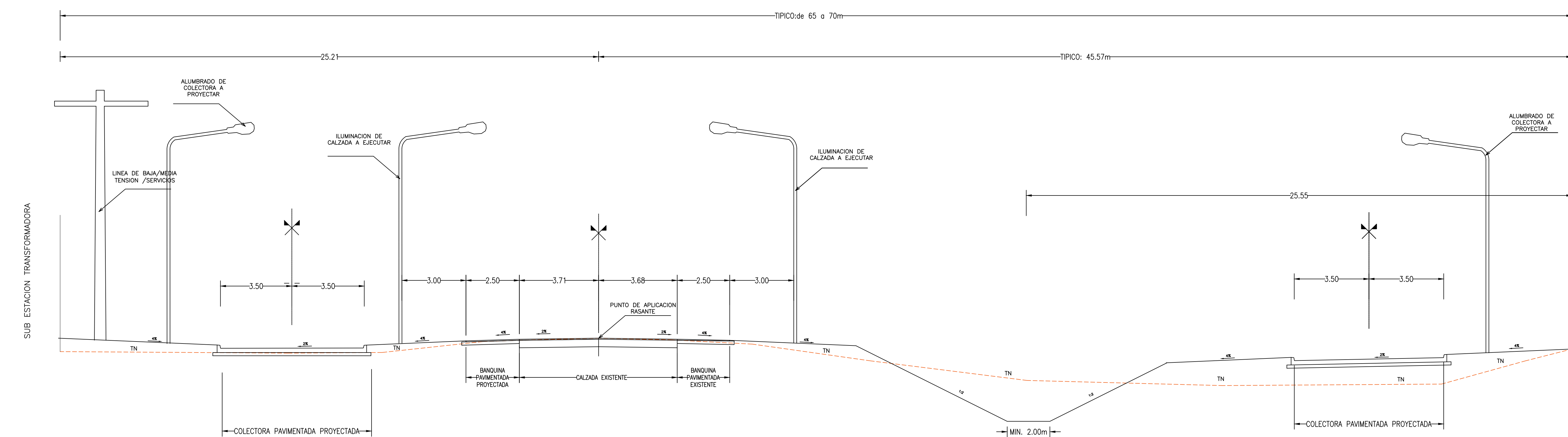
## Perfil Transversal 4 - Bella Vista - Progresiva 1700



## Perfil Transversal 5 - Bella Vista - Progresiva 2566



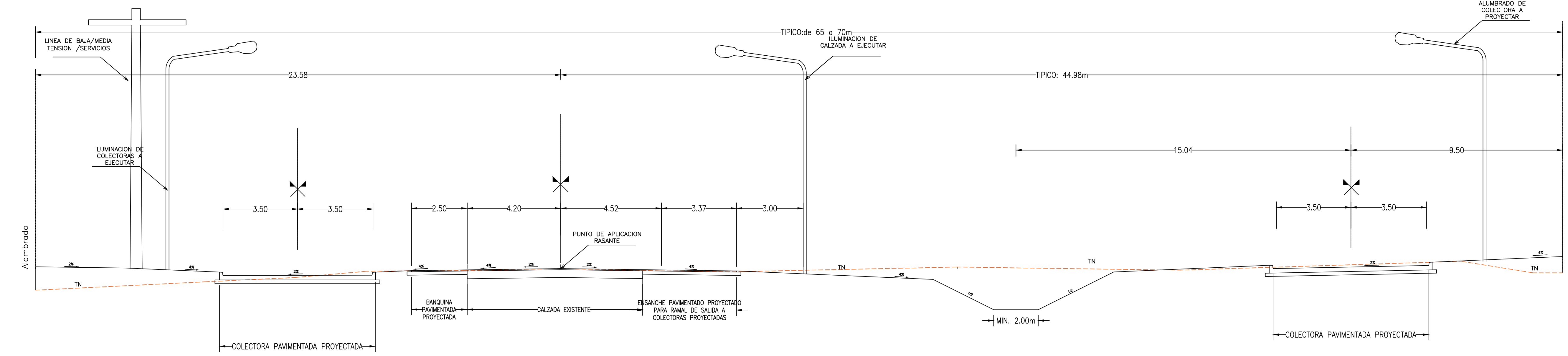
## Perfil Transversal 6 - Bella Vista - Progresiva 2713



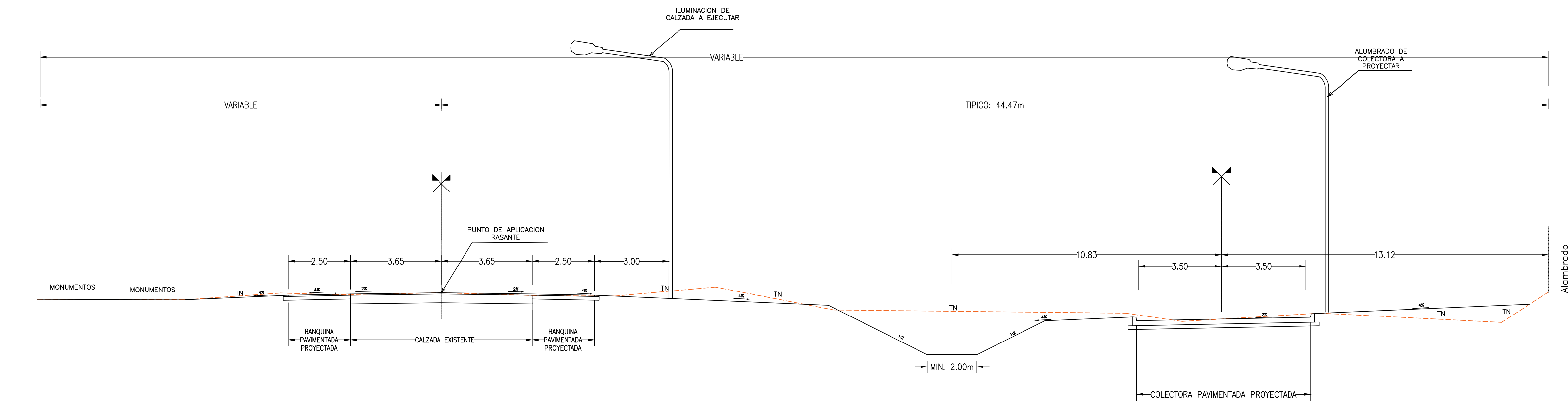
CATEDRA: TRABAJO FINAL  
 ANTEPROYECTO: TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES  
 ALUMNOS: NIEDDÙ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU:13520  
 PLANO N°9: SECCION TRANSVERSAL - Prog. 1700, Prog. 2566, Prog. 2713

AÑO  
 2025  
 ESC:  
 1:100

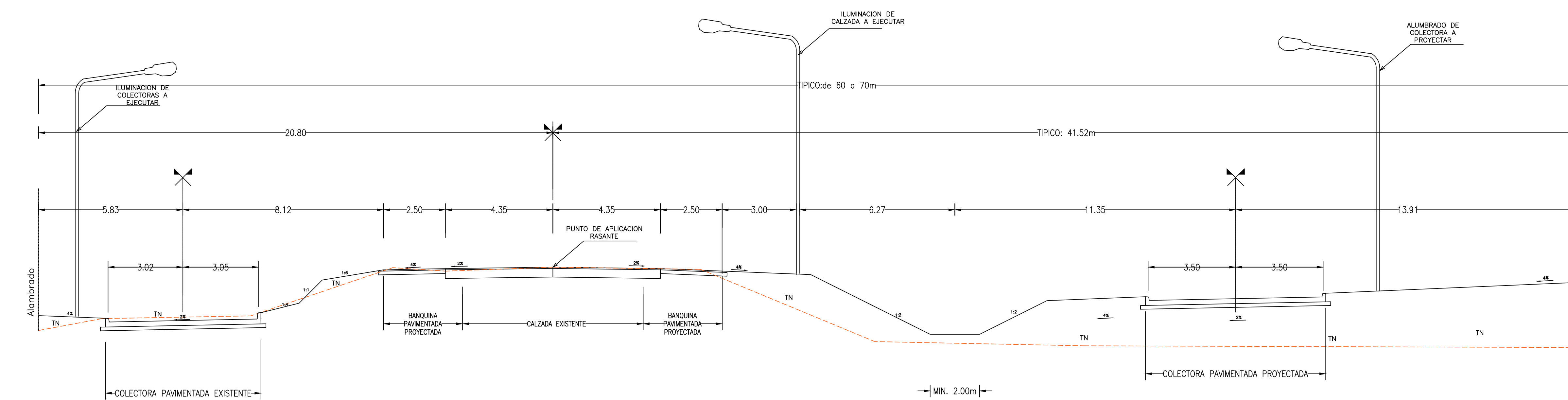
## Perfil Transversal 7 - Bella Vista - Progresiva 3182



## Perfil Transversal 8 - Bella Vista - Progresiva 3896.50



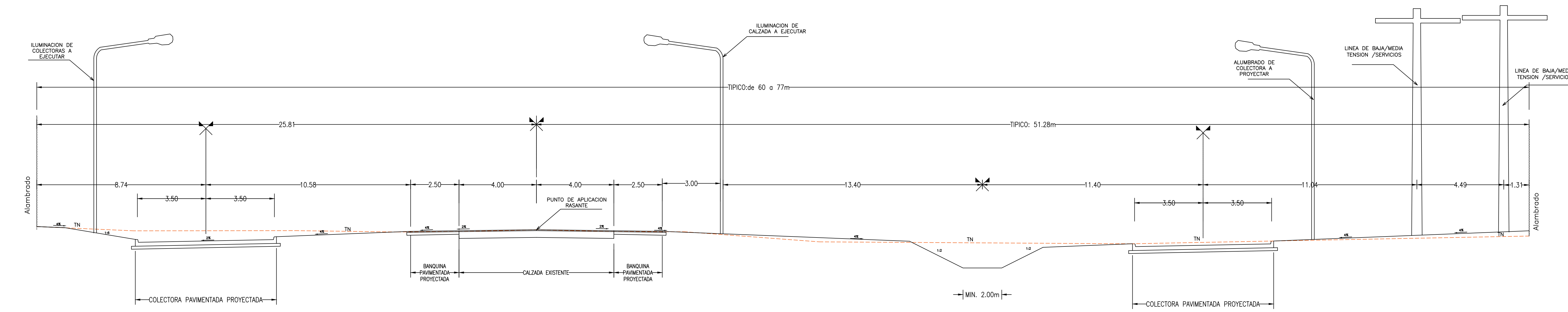
## Perfil Transversal 9 - Bella Vista - Progresiva 4430.50



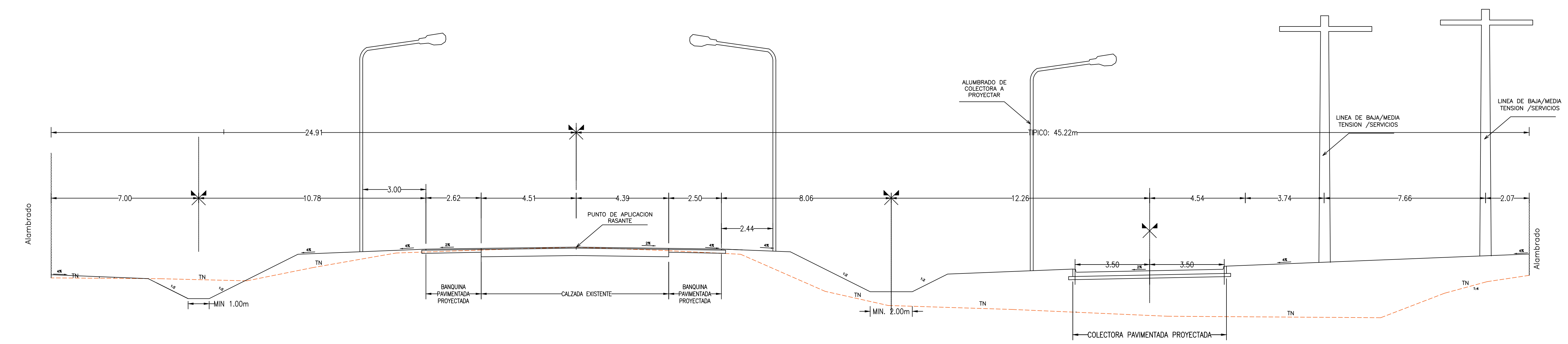
CATEDRA: TRABAJO FINAL  
 ANTEPROYECTO: TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES  
 ALUMNOS: NIEDDÙ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU:13520  
 PLANO N°10: SECCION TRANSVERSAL - Prog. 3182, Prog. 3896.50, Prog. 4430.50

AÑO  
 2025  
 ESC:  
 1:100

## Perfil Transversal 10 - Bella Vista - Progresiva 4801.50

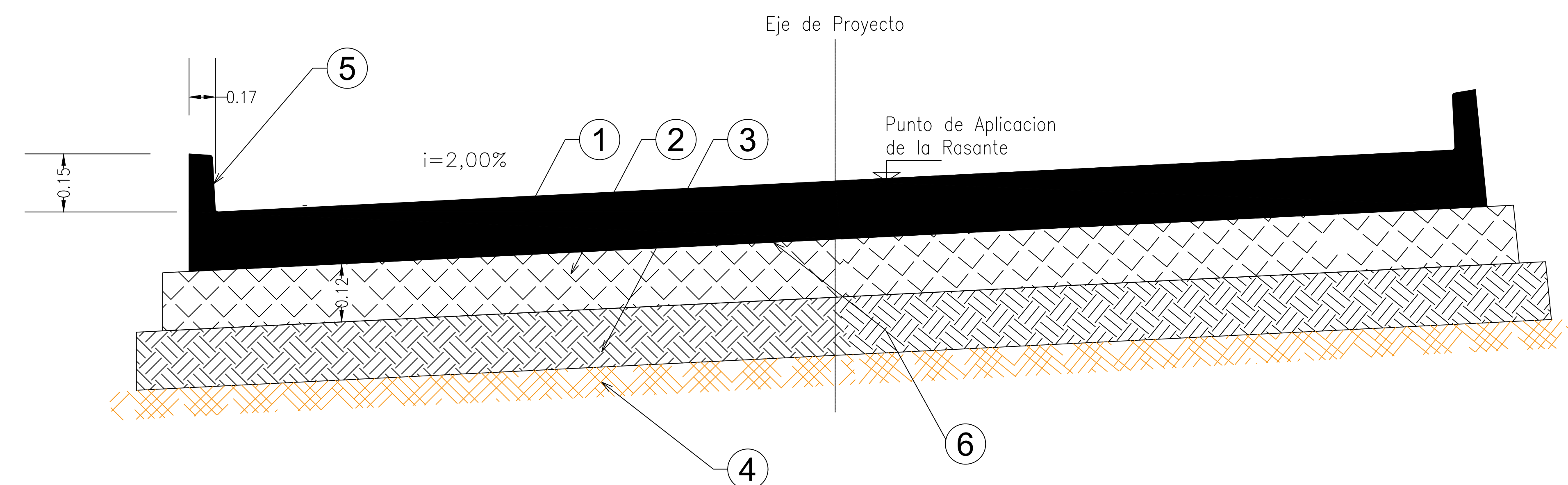


## Perfil Transversal 11 - Bella Vista - Progresiva 5755.50



CATEDRA: TRABAJO FINAL		AÑO
ANTEPROYECTO: TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES		2025
ALUMNOS: NIEDDÚ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU:13520		ESC:
PLANO N°11: SECCION TRANSVERSAL - Prog. 4801.50, Prog. 5755.50		1:100

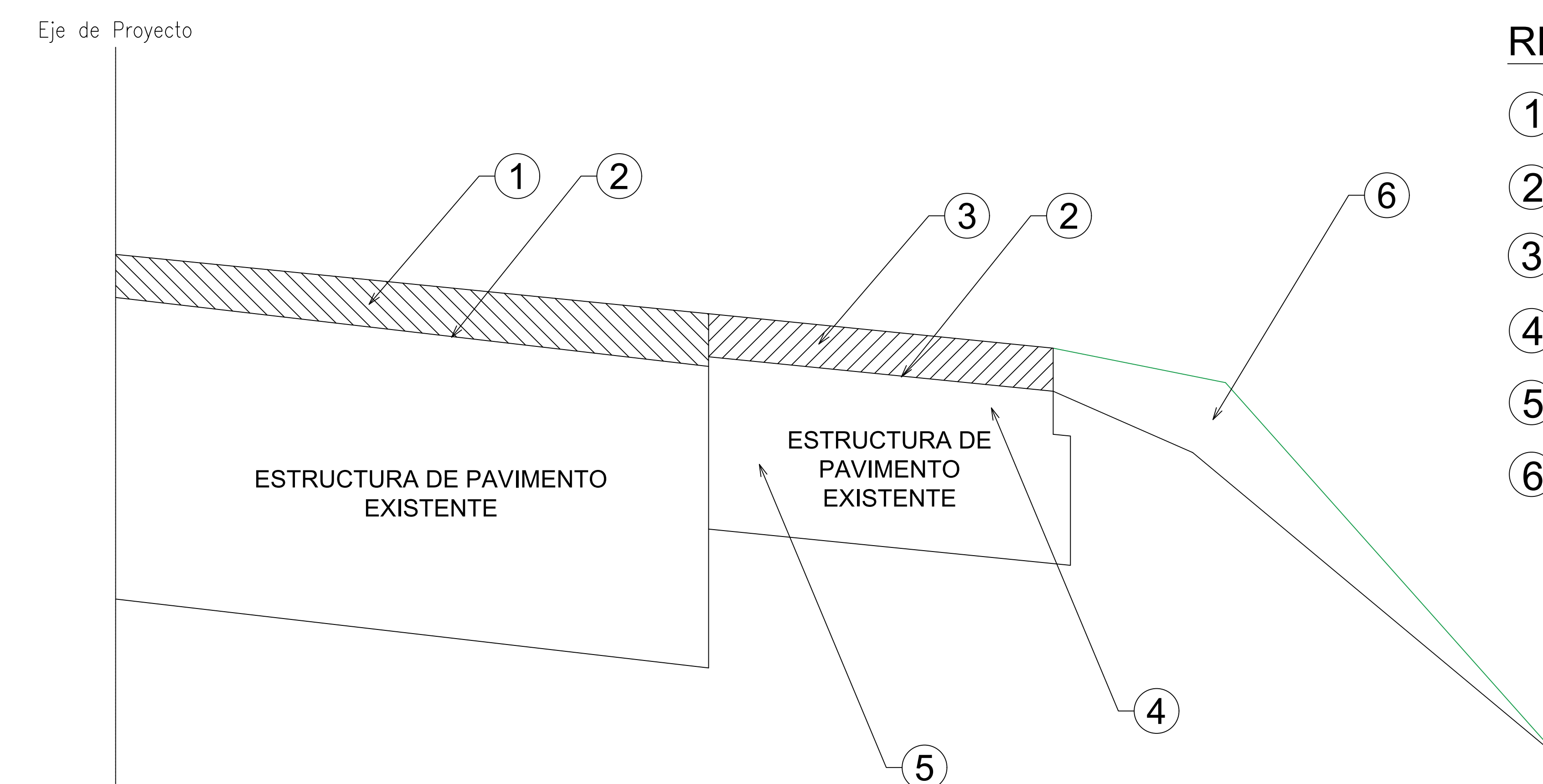
## PERFIL TIPO A PARA CALZADAS DE COLECTORAS, ENSANCHES Y RAMAS



### REFERENCIAS:

- ① - Calzada de Hormigón Simple TipoH30 - e=0,17m. c/pasadores trasnversales
- ② - Base Granular cementado : piedra 6-19 45%; piedra 0-6 45%, arena silicea 5%; cemento portland 5%- e=0,12m.
- ③ - Saneamiento y compactación de la sub-rasante con 2% de cal e=0,15m, V.S.R mín = 3%
- ④ - Excavación para apertura de caja
- ⑤ - Cordón Tipo N°1 s/DNV H-7613 p/colectoras - Cordón Tipo N°2 p/ramas de giro - Sin cordón para ensanches
- ⑥ - Malla Geotextil permeable.

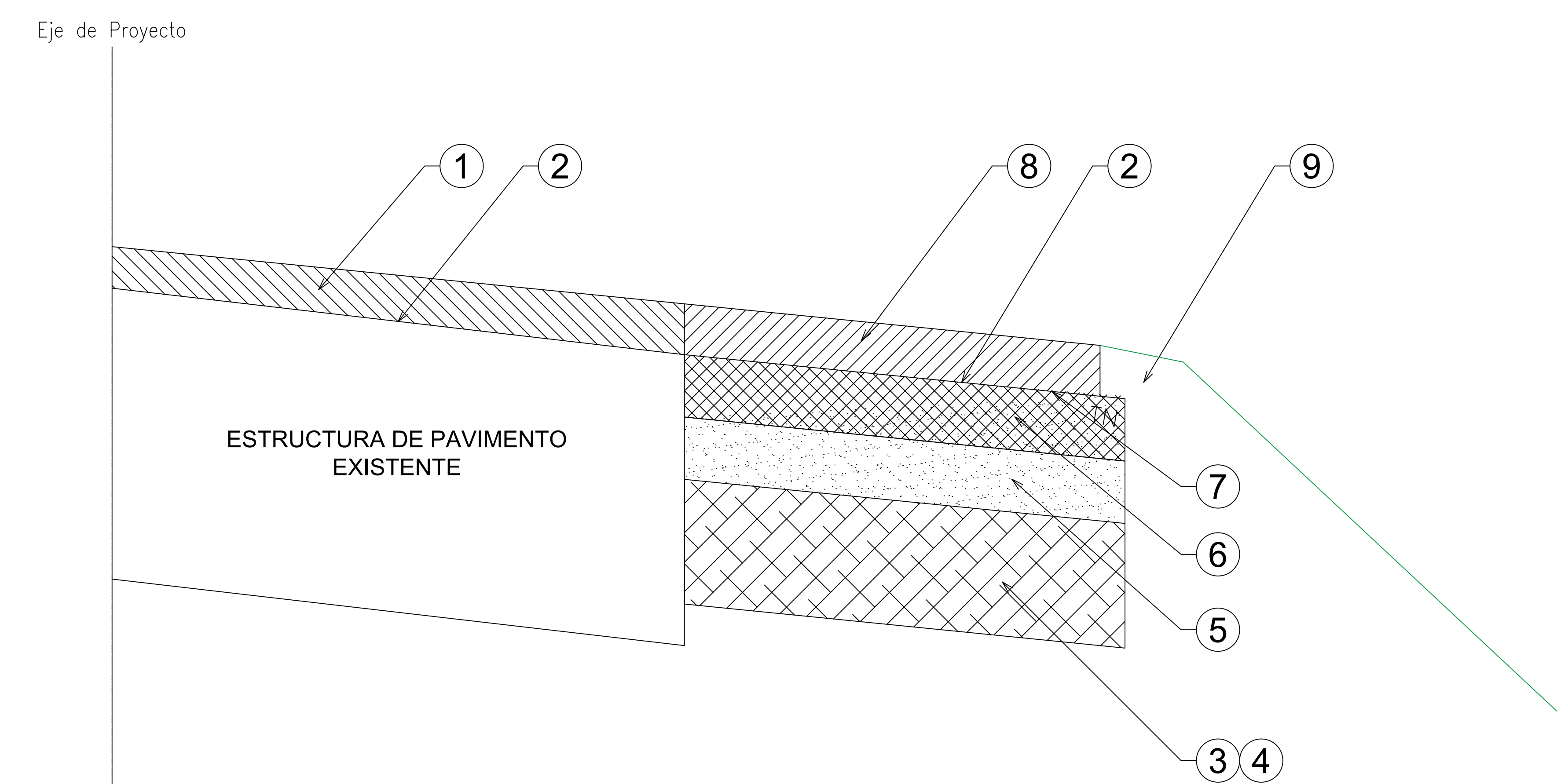
## PERFIL TIPO B PARA BANQUINAS PAVIMENTADAS DE TRAMO C/BANQUINAS PAVIMENTADAS EXISTENTES



### REFERENCIAS:

- ① - Refuerzo de C°A° Tipo CAC D 19 - e=0,05m.
- ② - Riego de Liga c/emulsión asfáltica.
- ③- Refuerzo de C°A° Tipo CAC D 19 - e=0,05m. - a=2,00m
- ④ - Bacheo superficial con C°A°
- ⑤ - Bacheo profundo c/suelo cemento.
- ⑥ - Completamiento de banquetas y taludes c/suelo seleccionado c/compactación especial.

## PERFIL TIPO C PARA BANQUINAS PAVIMENTADAS NUEVAS DE TRAVESIA



### REFERENCIAS:

- ① - Refuerzo de C°A° Tipo CAC D 19 - e=0,05m.
- ② - Riego de Liga c/emulsión asfáltica.
- ③ - Excavación para apertura de caja.
- ④ - Saneamiento y compactación de la sub-rasante e=0,20m, V.S.R mín = 3%
- ⑤ - Sub-Base de Suelo Cal - Rc inconfnada mín. = 7 kg/cm2 - e=0,40m - a=2,60m
- ⑥ - Base de Estabilizado Granular - Valor soporte minimo= 100% - e=0,30m - a=2,60m
- ⑦ - Riego de curado c/emulsión asfáltica.
- ⑧ - Carpeta C°A° Tipo CAC D 19 - e=0,05m. - ac=2,50m
- ⑨ - Completamiento de banquetas y taludes c/suelo seleccionado c/compactación especial.

CATEDRA: TRABAJO FINAL	AÑO
ANTEPROYECTO: TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES	2025
ALUMNOS: NIEDDÚ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU:13520	ESC:
PLANO N°12: PERFIL ESTRUCTURAL	1:20

**Capítulo 5:** tablas de laboratorio VN – Corrientes – Julio 2023

OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 27  
 TRAMO: RUTA NACIONAL N° 12 (SALADAS) - RUTA NACIONAL N° 12 (GOYA)  
 SUB-TRAMO: SALADAS - BELLA VISTA - GOYA  
 SECCION: Progresiva: 0,000 - Progresiva: 126,406  
 SECTOR:  
 TAREA: ENSAYOS DE LABORATORIO  
 FECHA: jul-23

PROG.	POZO	UBIC.	CAPA	ESPESOR	GRANULOMETRIA				CLASIFICACION				DENSIDAD IN-SITU		ENSAYO PROCTOR		VALOR SOPORTE			HINCHAMIENTO			ENS. COMP.	
					% PASA TAMIZ N°				L.L.	I.P.	H.R.B.	I.G.	HUMED.	DENS.	HUMED.	D. MAX.	ESTATICO	12 G.	25 G.	56 G.	12 G.	25 G.		56 G.
km	N°	LADO	TIPO	m	# 10	# 40	# 100	# 200	%	%			%	grs/cm3	%	grs/cm3	%	%	%	%	%	%	Kg/Cm2	
56,850	1	I	C.A	0.000-0.310	CONCRETO ASFALTICO																			
56,850	1	I	S.S.	0.310-0.510	100	98	-	55	28	15	A-6	5	16,70	1,83	13,1	1,80	7,01						0,28	
56,850	1	I	S.N.	0.510-0.710	100	98	-	62	34	19	A-6	9	19,00	1,47	18,5	1,71	6,00						0,00	
103,800	2	I	C.A	0.000-0.200	CONCRETO ASFALTICO																			
103,800	2	I	S.S.	0.200-0.485	100	95	-	20	NO PLAS.		A-2-4	0	6,80	1,95	8,3	1,97	3,9						0,01	
103,800	2	I	S.N.	0.485-0.630	100	96	-	50	25	14	A-6	4	15,90	1,62	15,3	1,80	3,4						0,00	
119,700	3	I	C.A	0.000-0.300	CONCRETO ASFALTICO																			
119,700	3	I	S.S.	0.300-0.500	100	97	-	23	NO PLAS.		A-2-4	0	8,50	2,06	6,8	1,99	29,0						0,00	
119,700	3	I	S.N.	0.500-0.660	99	95	-	40	15	4	A-4	1	12,00	1,80	13,8	1,90	6,3						0,00	

## RESUMEN

OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 27  
 TRAMO: RUTA NACIONAL N° 12 (SALADAS) - RUTA NACIONAL N° 12 (GOYA)  
 SUB-TRAMO: SALADAS - BELLA VISTA - GOYA  
 Progresiva: 0,000 - Progresiva:  
 SECCION: 126,406  
 SECTOR:  
 TAREA: RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO  
 FECHA: jul-23

PROG.	CAPA	ESPESOR	H.R.B.	I.G.	V. S. ESTATICO	SN (NUMERO ESTRUCTURAL)	
km	TIPO	m			%		
56,850	C.A	0,15				17	2,55
	MA	0,16				14	2,24
	S.S.	0,2	A-6	5	7,0	0	0
	S.N.	0,2	A-6	9	6,0		4,79
<b>Promedio: 4,79 = SNC</b>							
<b>6,00 = VS</b>							
103,800	C.A	0,2				17	3,4
	S.S.	0,285	A-2-4	0	3,9	1	0,285
	S.N.	0,145	A-6	4	3,4		3,685
119,700	C.A	0,15				17	2,55
	MA	0,15				14	2,1
	S.S.	0,2	A-2-4	0	29,0	1	0,2
	S.N.	0,16	A-4	1	6,3		4,65
<b>Promedio: 4,17 = SNC</b>							
<b>4,85 = VS</b>							

**Capítulo 6:** Planilla verificación espesores método de la PCA 84.

<b>Espesor estimado =</b>	<b>17,0 cm</b>	<b>Junta con pasadores</b>	
<b>"k" combinado Subr/Subb =</b>	<b>12,30 kg/cm3</b>	<b>Banquina de Hormigón vinculada</b>	
<b>Módulo de Rotura "MR" =</b>	<b>48 kg/cm2</b>	<b>Subbase cementada</b>	
<b>FSC =</b>	<b>1,1</b>	<b>Espesor =</b>	<b>12 cm</b>
<b>Período de Diseño :</b>	<b>25 años</b>		

Cargas por eje	Carga por FSC	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Repeticiones Admisibles	Consumo de Fatiga	Repeticiones Admisibles	Daño por Erosión
1	2	3	4	5	6	7

**EJES SIMPLES**

8. T. Equiv = 15,48 kg/cm2  
9. F.R.T. = 0,323

10. F. Erosión: 2,52

16,0	17,6	0	5841	0,0%	102091	0,0%
15,0	16,5	0	17211	0,0%	148801	0,0%
14,0	15,4	0	50957	0,0%	228002	0,0%
13,0	14,3	0	151592	0,0%	369906	0,0%
12,0	13,2	149515	607550	24,6%	642655	23,3%
11,0	12,1	897091	8594430	10,4%	1227761	73,1%
10,0	11,0	0	Ilimitado	0,0%	2747769	0,0%
9,0	9,9	0	Ilimitado	0,0%	8476423	0,0%
8,0	8,8	46535	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
7,0	7,7	229228	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
6,0	6,6	723877	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
5,0	5,5	448545	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
<b>Suma Parcial</b>				<b>35,0%</b>		<b>96,3%</b>

**EJES DOBLES**

11. T. Equiv = 12,99 kg/cm2  
12. F.R.T. = 0,271

13. F. Erosión: 2,49

30,0	33,0	0	300997	0,0%	190338	0,0%
28,0	30,8	0	1202809	0,0%	295652	0,0%
26,0	28,6	0	35606142	0,0%	486385	0,0%
24,0	26,4	0	Ilimitado	0,0%	860722	0,0%
22,0	24,2	0	Ilimitado	0,0%	1698140	0,0%
20,0	22,0	100826	Ilimitado	0,0%	4061384	2,5%
18,0	19,8	252064	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
16,0	17,6	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
14,0	15,4	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
12,0	13,2	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
10,0	11,0	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
8,0	8,8	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%
<b>Suma Parcial</b>				<b>0,0%</b>		<b>2,5%</b>

**EJES TRIPLES**

14. T. Equiv = 10,82 kg/cm2  
 15. F.R.T. = 0,225

16. F. Erosión: 2,50

39,0	42,9	0	Ilimitado	0,0%	453893	0,0%	
36,0	39,6	0	Ilimitado	0,0%	799278	0,0%	
33,0	36,3	0	Ilimitado	0,0%	1563024	0,0%	
30,0	33,0	19820	Ilimitado	0,0%	3669881	0,5%	
27,0	29,7	118923	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%	
24,0	26,4	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%	
21,0	23,1	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%	
18,0	19,8	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%	
15,0	16,5	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%	
12,0	13,2	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%	
9,0	9,9	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,0%	
Suma Parcial					0,0%		0,5%

<b>Fatiga =</b>	<b>35,0%</b>	<b>Erosión =</b>	<b>99,4%</b>
-----------------	--------------	------------------	--------------

**PRECIPITACIÓN MENSUAL [mm]**

**CÓDIGO:** 3836  
**RÍO:** SANTA LUCÍA  
**LUGAR:** SANTA LUCÍA  
**PROVINCIA:** Corrientes

**SISTEMA:** Río Paraná  
**CUENCA:** Río Santa Lucía

**LATITUD:** 028° 59' 28,00"  
**LONGITUD:** 059° 05' 53,60"  
**ÁREA(km²):** 6200  
**ALTITUD(msnm):** 50

**Año:** 2019

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Máx</b>	<b>Med</b>	<b>Total</b>
1993	78,5	25,0	154,0	92,0	44,0	0,0	0,0	0,0	27,0	135,0	158,0	75,0	158,0	65,7	788,5
1994	180,0	189,0	61,0	40,0	66,0	29,0	11,0	5,0	20,0	77,0	42,0	3,0	189,0	60,3	723,0
1995	92,0	114,0	80,0	64,0	45,0	11,0	0,0	0,0	5,0	27,0	39,0	25,0	114,0	41,8	502,0
1996	25,0	164,0	84,0	82,0	12,0	0,0	0,0	0,0	37,0	124,0	116,0	117,0	164,0	63,4	761,0
1997	51,0	133,0	32,0	66,0	25,0	18,0	9,0	5,0	12,0	133,0	32,0	141,0	141,0	54,8	657,0
1998	270,0	79,5	230,0	532,0	18,0	153,0	105,0	0,0	56,0	67,0	28,0	89,0	532,0	135,6	1627,5
1999	51,0	155,0	25,0	112,0	10,0	10,0	41,0	0,0	24,0	36,0	11,0	196,0	196,0	55,9	671,0
2000	46,0	82,0	177,0	91,0	90,0	8,0	0,0	0,0	5,5	50,5	74,5	55,0	177,0	56,6	679,5
2001	102,5	3,0	125,0	79,0	5,0	20,0	0,0	71,0	24,0	96,5	110,0	19,5	125,0	54,6	655,5
2002	59,5	0,0	107,0	241,0	12,0	10,0	55,0	0,0	30,0	162,0	149,0	222,0	241,0	87,3	1047,5
2003	45,0	65,0	290,0	176,0	0,0	24,0	0,0	62,0	26,0	106,0	72,0	109,0	290,0	81,3	975,0
2004	18,0	17,0	19,0	52,0	0,0	40,0	0,0	6,0	80,0	119,0	123,0	126,0	126,0	50,0	600,0
2005	76,5	126,5	80,0	99,0	215,5	38,4	3,0	1,3	7,5	103,5	137,5	130,0	215,5	84,9	1018,7
2006	20,0	183,5	197,5	157,0	0,0	78,0	0,0	6,0	18,0	224,5	117,0	123,0	224,5	93,7	1124,5
2007	249,0	231,0	231,0	82,0	145,0	37,5	0,0	43,0	119,0	90,0	82,0	113,5	249,0	118,6	1423,0
2008	163,0	46,0	21,0	77,0	33,0	30,5	61,0	69,5	40,5	96,0	36,0	76,0	163,0	62,5	749,5
2009	28,0	122,5	36,0	52,5	35,0	30,5	23,0	0,0	30,0	51,5	562,5	239,5	562,5	100,9	1211,0
2010	154,0	183,5	175,0	74,5	169,0	22,5	35,5	13,5	96,5	13,5	17,5	296,0	296,0	104,3	1251,0
2011	92,0	199,0	66,0	56,5	70,5	18,0	16,5	15,0	29,0	154,5	122,5	24,5	199,0	72,0	864,0
2012	36,5	85,5	82,5	202,5	23,0	17,0	8,0	157,5	41,0	374,0	37,0	273,5	374,0	111,5	1338,0
2013	209,5	56,0	167,0	111,5	46,5	21,5	107,0	0,0	39,0	66,5	195,5	93,5	209,5	92,8	1113,5
2014	168,0	199,0	139,5	141,0	100,5	7,0	66,5	2,0	240,0	124,0	192,0	424,5	424,5	150,3	1804,0
2015	443,5	137,0	34,0	3,0	38,0	39,5	8,0	153,0	0,0	187,0	258,0	333,5	443,5	136,2	1634,5
2016	71,5	24,5	181,0	302,0	39,5	76,5	58,5	81,0	10,0	255,5	121,5	191,5	302,0	117,8	1413,0
2017	79,5	129,0	59,5	204,5	291,5	20,0	12,5	113,5	80,0	49,0	115,0	35,0	291,5	99,1	1189,0
2018	158,5	78,0	114,0	72,5	302,5	95,0	45,0	47,5	34,0	96,0	129,5	225,5	302,5	116,5	1398,0
2019	306,5	134,5	89,0	113,5	117,0	5,0	30,0	16,0	33,0	86,0	17,4	228,5	306,5	98,0	1176,4
Máximo	443,5	231,0	290,0	532,0	302,5	153,0	107,0	157,5	240,0	374,0	562,5	424,5	562,5	150,3	1804,0
Media	121,3	109,7	113,2	125,0	72,4	31,8	25,8	32,1	43,1	115,0	114,6	147,6	259,9	87,6	1051,7

**CÓDIGO:** 3836

**RÍO:** SANTA LUCÍA

**LUGAR:** SANTA LUCÍA

**PROVINCIA:** Corrientes

**SISTEMA:** Río Paraná

**CUENCA:** Río Santa Lucía

**LATITUD:** 028° 59' 28,00"

**LONGITUD:** 059° 05' 53,60"

**ÁREA(km²):** 6200

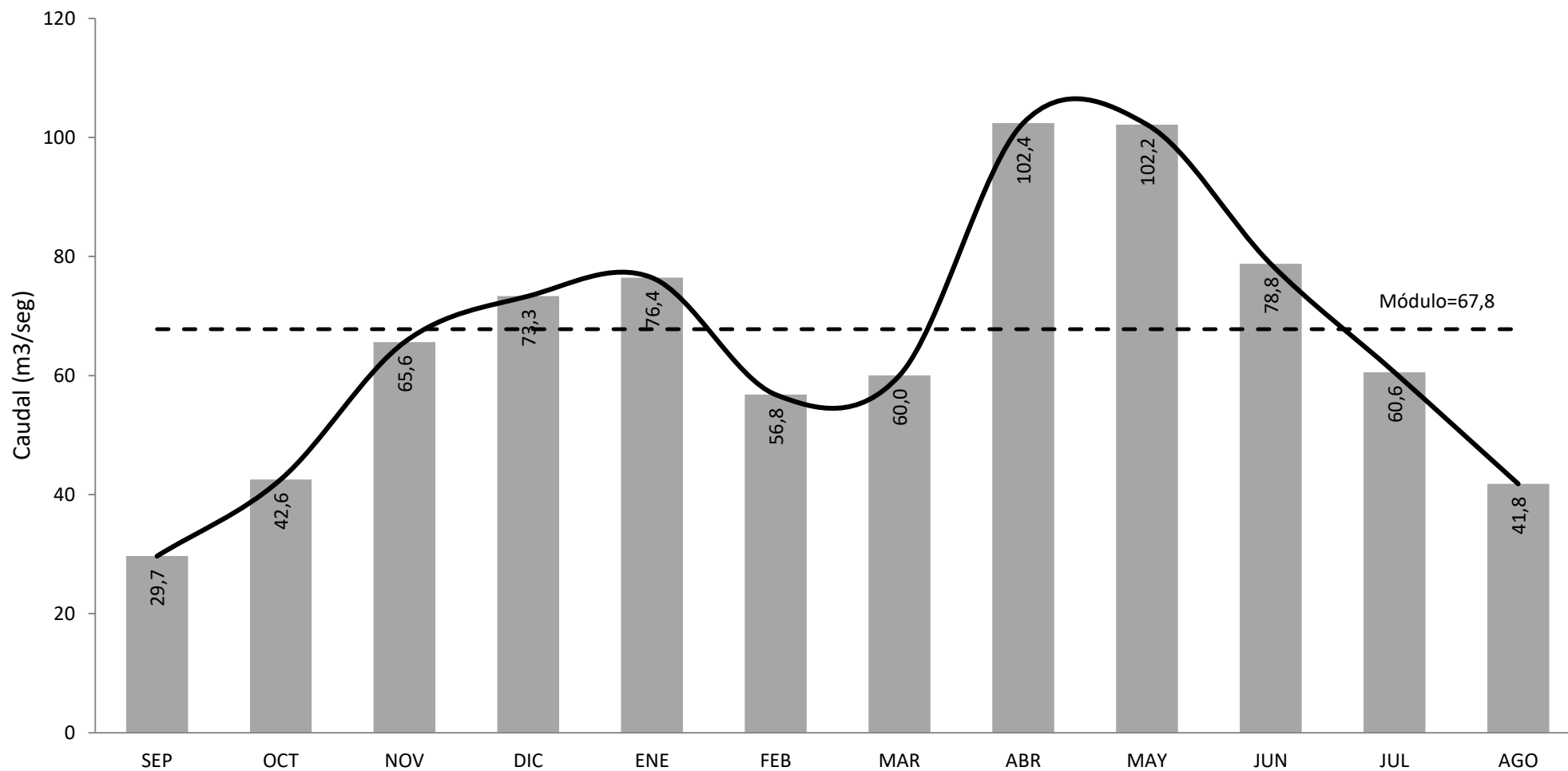
**ALTITUD(msnm):** 50

AÑO	CAUDALES MEDIOS MENSUALES(m³/seg)												DERRAME ANUAL [hm³]	CAUDAL ESPECÍFICO [l/s/km²]	ESCURR. SOBRE LA CUENCA [mm]	CAUDALES[m³/s]		
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO				MÁXIMO MEDIO DIARIO	MÍNIMO MEDIO DIARIO	MEDIO ANUAL
1975-76			35,9	24,2	29,2	17,1	34,4	35,3	19,4	17,4	9,88	8,83						
1976-77	6,78	12,0	4,78	9,30		22,9	15,4	72,1			22,9	28,3						
1977-78	18,8	14,5		19,7	11,2	5,85	2,96	3,11	3,47	7,85	10,3	4,14						
1978-79	3,57	48,4	68,5	31,4		3,44	16,6		8,77	3,25								
1979-80	6,45	23,9	44,6	79,7	37,7	15,7	18,7	20,8	17,3	61,7	45,4	24,6	1.048	5,35	169	119	1,77	33,1
1980-81	17,1	16,4	30,4	37,2	25,5	159	104	62,8	52,7	40,1	26,9	30,2	1.560	7,98	252	382	12,8	49,5
1981-82	11,1	9,14	10,9	15,5	3,79	11,3	4,95	2,78	3,04	46,7	17,1	22,2	415	2,12	67,0	236	1,89	13,2
1982-83	75,3	59,0	113	150	68,3	79,7	157	158	343	229	149	95,1	4.421	22,6	713	464	21,7	140
1983-84	50,9	27,6	18,8	7,54	61,3	116	31,9	133	162	223	173	62,9	2.802	14,3	452	430	3,27	88,6
1984-85	35,9	48,9	164	64,5	19,4	47,6	90,4	258	152	113	72,0	85,1	3.020	15,4	487	433	6,28	95,8
1985-86	100	90,9	45,6	13,7	5,11	2,80	23,9	330	266	285	345	193	4.488	23,0	724	550	1,40	142
1986-87	139	155	253	196	182	74,1	116	184	143	76,1	90,0	156	4.649	23,8	750	437	52,3	147
1987-88	97,1	74,2	66,9	28,0	21,2	14,6	7,00	12,1	7,55	7,72	7,93	5,73	919	4,69	148	131	4,29	29,1
1988-89	6,22	3,93	3,43	1,66	3,63	1,18	1,57	51,9	26,9	14,8	35,5	44,8	517	2,64	83,3	121	0,22	16,4
1989-90	33,5	62,2	57,0	35,8	26,4	38,5	44,6	252	193	118	102	74,1	2.728	14,0	440	374	11,8	86,5
1990-91	42,8	40,7	191	263	144	48,1	21,9	48,4	50,1	47,5	75,9	42,5	2.681	13,7	432	348	10,5	85,0
1991-92	21,7	22,8	18,1	60,1	93,4	59,2	49,3	244	220	220	82,9	33,7	2.962	15,1	478	347	6,47	93,7
1992-93	19,9	46,3	69,2	31,2	88,8	29,1	55,9	24,3	30,7	25,8	18,9	13,0	1.194	6,11	193	196	10,5	37,9
1993-94	10,8	27,7	67,5	265	114	125	67,1	82,1	73,0	132	71,7	51,5	2.852	14,6	460	361	7,86	90,4
1994-95	36,6	29,3	81,5	47,6	26,7	30,5	119	91,2	82,4	51,5	26,4	22,9	1.700	8,69	274	181	15,3	53,9
1995-96	15,2	11,0	6,63	3,98	2,12	31,2	57,4	259	168	87,6	43,7	25,2	1.868	9,53	301	366	1,43	59,1
1996-97	17,9	90,8	120	165	148	108	70,6	38,5	25,5	19,2	13,5	11,7	2.175	11,1	351	261	10,8	69,0
1997-98	10,6	61,6	163	158	137	236	479	532	398	266	144	68,3	6.961	35,6	1.123	861	9,11	221
1998-99	58,4	59,2	34,5	26,2	17,4	81,6	30,3	75,5	61,8	56,5	57,3	40,8	1.565	8,00	252	212	8,10	49,6
1999-00	24,6	21,5	15,2	18,4	37,1	22,1	43,3	88,0	63,0	48,3	50,1	31,8	1.222	6,23	197	173	2,66	38,6
2000-01	19,3	25,7	54,7	60,2	65,3	59,3	75,7	90,6	68,0	55,1	42,5	30,2	1.698	8,68	274	317	11,3	53,8
2001-02	29,3	37,9	71,0	68,6	28,9	18,4	18,7	182	116	78,5	84,6	63,2	2.100	10,7	339	551	13,6	66,6
2002-03	57,5	199	178	287	284	136	148	153	82,1	39,0	19,3	31,0	4.252	21,7	686	441	11,3	135
2003-04	7,33	13,1	18,1	77,3	89,7	41,3	11,6	14,3	6,39	6,93	8,90	6,96	797	4,07	129			25,2

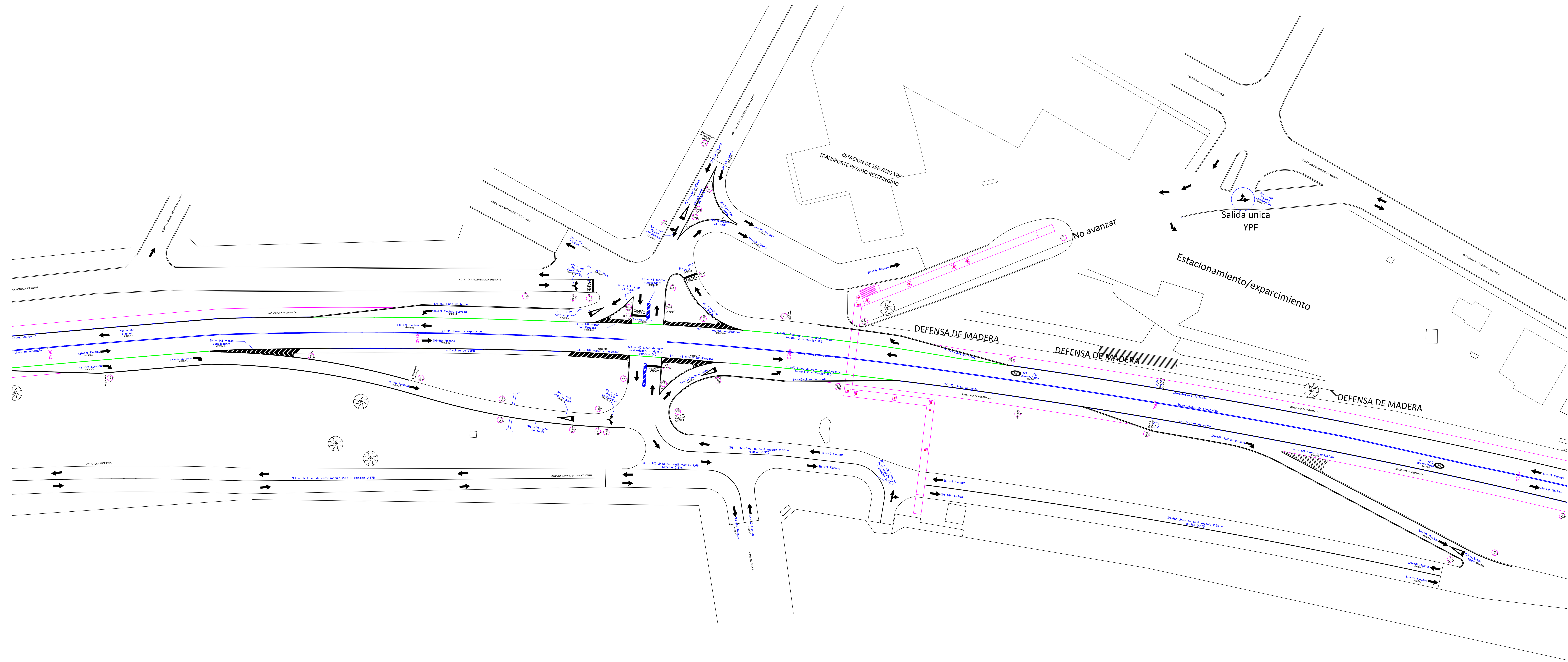
AÑO	CAUDALES MEDIOS MENSUALES(m <sup>3</sup> /seg)												DERRAME ANUAL [hm <sup>3</sup> ]	CAUDAL ESPECÍFICO [l/s/km <sup>2</sup> ]	ESCURR. SOBRE LA CUENCA [mm]	CAUDALES[m <sup>3</sup> /s]		
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO				MÁXIMO MEDIO DIARIO	MÍNIMO MEDIO DIARIO	MEDIO ANUAL
2004-05	5,73	22,9	126	60,7	20,2	22,4	5,39	59,3	99,7	71,5	77,5	48,9	1.632	8,35	263	349	3,21	51,8
2005-06	24,1	14,2	14,1	15,9	5,98	11,4	3,37	5,00	3,33	33,3	3,52	1,72	354	1,81	57,2	223	1,42	11,2
2006-07	1,27	12,8	12,2	5,61	14,1	15,5	50,6	72,9	151	38,7	20,7	13,3	1.081	5,53	174	453	1,09	34,3
2007-08	9,22	21,4	58,1	69,0	41,7	11,9	3,34	2,11	2,42	3,59	2,94	4,77	609	3,10	98,2	83,5	1,02	19,3
2008-09	1,19	52,1	41,2	27,9	7,61	6,49	1,93	0,66	0,37	1,26	0,55	0,56	374	1,91	60,4	181	0,30	11,9
2009-10	0,66	0,28	82,0	145	150	137	92,0	42,3	100	70,6	44,1	47,7	2.390	12,2	386	329	0,19	75,8
2010-11	46,5	30,9	15,1	40,9	20,3	33,3	19,6	17,1	13,3	11,9	10,0	8,24	699	3,57	113	180	6,45	22,2
2011-12	4,40	11,9	24,6	19,7	14,0	9,24	3,70	30,8	5,27	2,62	1,90	15,8	379	1,93	61,1	177	1,12	12,0
2012-13	3,43	44,1	49,5	55,2	87,0	31,6	145	190	120	64,9	49,8	30,3	2.296	11,7	370	350	1,89	72,8
2013-14	14,4	9,11	68,4	62,0	60,8	33,3	72,3	67,5	165	107	73,5	63,0	2.103	10,8	339	316	6,80	66,7
2014-15	75,1	46,5	31,3	55,4	299	170	86,6	27,6	38,2	50,0	52,7	70,1	2.625	13,4	423			83,2
2015-16	35,0	42,1	131	180	204	100	59,7	227	195	90,0	184	66,9	3.998	20,4	645	503	22,0	126
2016-17	35,8	111	56,8	34,1	58,8	23,2			412	332	168	83,1						
2017-18	38,1	35,9	39,3	9,24		14,1	15,5	10,7	69,7	27,1	22,2	10,6						
2018-19	7,04			201	379	243	104	48,3	174	105	47,4	25,9						
PROM	29,7	42,6	65,6	73,3	76,4	56,8	60,0	102	102	78,8	60,6	41,8	2.139	10,9	345	327	8,06	67,8
MAX	139	199	253	287	379	243	479	532	412	332	345	193	6.961	35,6	1.123	861	52,3	221
MIN	0,66	0,28	3,43	1,66	2,12	1,18	1,57	0,66	0,37	1,26	0,55	0,56	354	1,81	57,2	83,5	0,19	11,2
<b>DURACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES - PERÍODO 1975-76/2018-19 ** 44 AÑOS CON REGISTRO **</b>																		
	Máximo	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	Mínimo			
CAUDALES (m <sup>3</sup> /s):	532	224	163	98,6	81,6	70,8	55,2	40,8	29,0	19,5	15,8	12,3	5,75	3,30	0,28			
% DEL MÓDULO:	785	330	241	146	120	104	81,5	60,2	42,8	28,8	23,3	18,1	8,49	4,86	0,41			

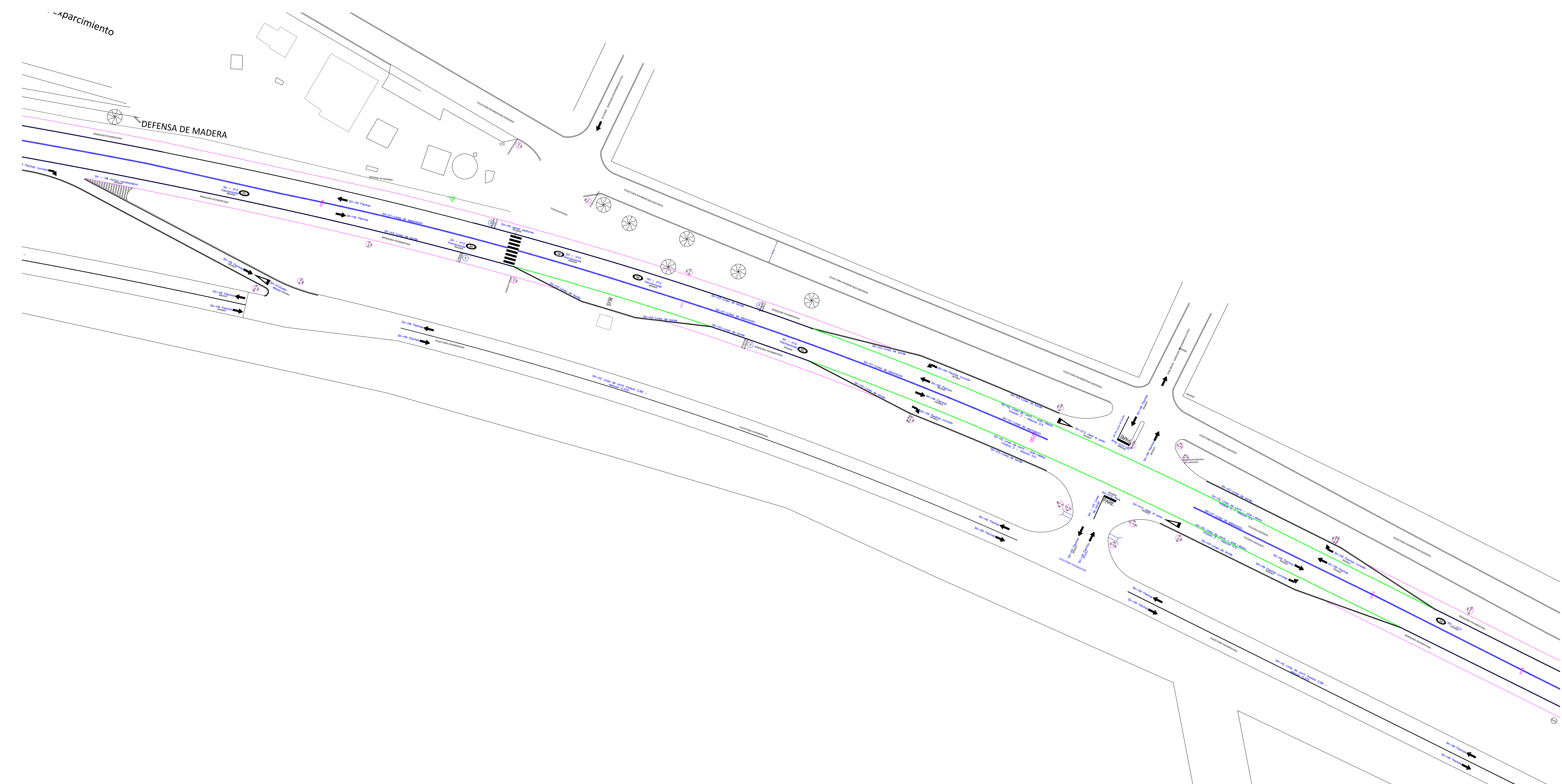
# Río Santa Lucía Estacion Santa Lucía Caudales serie 1975-2019

Caudal Medio Mensual    Hidrograma Medio Mensual    Módulo    Lineal (Módulo)









## REFERENCIAS SEÑALIZACION VERTICAL 1 A 14

Nº	Lado	Tipo	Sentido	leyenda	Símbolo	Color
1	D	R6	Saladas		PROHIBIDO ADELANTARSE	Fondo: Blanco Orla/banda: rojo Pictograma/autos: Negra
2	D	I6	Saladas	Aeropuerto por Av 9 de julio		Fondo: Verde Letras: blanco
3	D	P2b	Saladas		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
4	D	P7a	Saladas		PREVENCION CURVA	Fondo: Amarillo Orla negra símbolo: Negro
5	D	R15	Saladas		MAXIMA 40	Fondo: blanco Orla: rojo numero: Negro
6	D	P33b	Saladas	a 200 m CEDA EL PASO	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negro-símbolo cedaelpaso Orla: rojo- fondo blanco
6a	D	R22b	Saladas		PASO OBLIGATORIO A LA IZQUIERDA	Fondo: blanco Orla: rojo Flecha: Negro
7	D	I	Saladas		PICTOGRAMA/AEROPUERTO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
8	D	I	Saladas		PICTOGRAMA/TERMINAL OMNIBUS	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
9	D	R15	Saladas		MAXIMA 40	Fondo: blanco Orla: rojo numero: Negro
9a	D	R4a	Saladas		PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA	Fondo: blanco Orla/banda: rojo Flecha: Negro
10	D	I6	Saladas	Centro ↑ Corsodromo ↓	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
11	D	I6	Saladas		PICTOGRAMA ESTACION DE SERVICIO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
12	D	R15	Saladas		MAXIMA 40	Fondo: blanco Orla: rojo numero: Negro
13	D	I22e	Saladas		DIRECCIONES PERMITIDAS	Fondo: Azul Flechas - Blancas
14	D	I6	Saladas	corsodromo ↑ centro ←	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco

## REFERENCIAS SEÑALIZACION VERTICAL 15 A 28

Nº	Lado	Tipo	Sentido	leyenda	Símbolo	Color
15	D	P2b	Saladas		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
16	D	P2b	Saladas		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
17	D	R28	Saladas		CEDA EL PASO	Fondo: Blanco Orla: roja Letra: negra
18	D	I22d	Saladas		PERMITIDO SEGUIR Y GIRAR A LA DERECHA	Fondo: azul símbolo/flecha: Blanco
19	D	R1	Goya		PROHIBIDO AVANZAR	Fondo: blanco Orla: rojo Flecha: Negro
20	D	I22c	Saladas		PERMITIDO SEGUIR Y GIRAR A LA IZQUIERDA	Fondo: azul símbolo/flecha: Blanco
21	D	R1	Terminal BV		PROHIBIDO AVANZAR	Fondo: blanco Orla: rojo Flecha: Negro
22	D	P33a	Terminal BV	a 200 m PARE	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negro-símbolo PARE Letra blanca- fondo Rojo
23	D	I22e	Terminal BV		PERMITIDO SEGUIR EN AMBOS SENTIDOS	Fondo: azul símbolo/flecha: Blanco
24	D	I6	Saladas	Goya ↔ Saladas ↑ Centro ↓	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
25	D	R28	Saladas		CEDA EL PASO	Fondo: Blanco Orla: roja Letra: negra
26	D	P2b	Saladas		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
27	D	P33b	Saladas	a 200 m CEDA EL PASO	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negro-símbolo cedaelpaso Orla: rojo- fondo blanco
28	D	R6	Saladas		PROHIBIDO ADELANTARSE	Fondo: Blanco Orla/banda: rojo Pictograma/autos: Negra

## REFERENCIAS SEÑALIZACION VERTICAL 29 A 38

Nº	Lado	Tipo	Sentido	leyenda	Símbolo	Color
29	D	R28	Saladas		CEDA EL PASO	Fondo: Blanco Orla: roja Letra: negra
30	D	R2	Goya		CONTRAMANO	Fondo: rojo Símbolo/rectangulo: blanco
31	D	P5	Saladas		CRUCE DE PEATONES	Fondo: Blanco; Triangulo de perimetro rojo, Persona caminando de silueta negra
32	D	I	Saladas		PICTOGRAMA/PARADA BUS	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
33	D	R15	Saladas		MAXIMA 40	Fondo: blanco Orla: roja, numero: Negro
34	D	P2b	Saladas Goya		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
35	D	R1	Goya		PROHIBIDO AVANZAR	Fondo: blanco Orla: rojo Flecha: Negro
36	D	P2b	Saladas Goya		Paneles de Prevencion	Lineas rojas inclinadas de igual espesor
37	D	P33b	Saladas	a 200 m CEDA EL PASO	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negro-símbolo cedaelpaso Orla: rojo- fondo blanco
38	D	R28	Saladas		CEDA EL PASO	Fondo: Blanco Orla: roja Letra: negra

## REFERENCIAS SEÑALIZACION VERTICAL 39 A 51

Nº	Lado	Tipo	Sentido	leyenda	Símbolo	Color
39	I	P33b	Goya	a 200 m CEDA EL PASO	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negra-símbolo cedaelpaso: Orla:roja- fondo blanco
40	I	R15	Goya		MAXIMA 40	Fondo: blanco orla: rojo numero: Negro
41	I	I6	Goya	Centro Corsodromo por colectora	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
42	I	R1	Goya		PROHIBIDO AVANZAR	Fondo: blanco orla: rojo Flecha: Negro
43	I	P33b	Goya	a 200 m CEDA EL PASO	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negra-símbolo cedaelpaso: Orla:roja- fondo blanco
44	I	R28	Goya		CEDA EL PASO	Fondo: Blanco Orla: roja Letra: negra
45	I	P5	Goya		CRUCE DE PEATONES	Fondo: Blanco; Triangulo de perimetro rojo, Persona caminando de silueta negra
46	I	I	Goya		PICTOGRAMA ESTACIONAMIENTO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
47	I	I	Goya		PICTOGRAMA ESTACIONAMIENTO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
48	I	I	Goya		PICTOGRAMA ESTACION DE SERVICIO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
49	I	R1	Goya		NO AVANZAR	Fondo: blanco orla/banda: rojo Flecha: Negra
50	I	P2b	Goya		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
51	I	I6		YPF → Centro →	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco

## REFERENCIAS SEÑALIZACION VERTICAL 39 A 51

Nº	Lado	Tipo	Sentido	leyenda	Símbolo	Color
39	I	P33b	Goya	a 200 m CEDA EL PASO	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negra-símbolo cedaelpaso: Orla:roja- fondo blanco
40	I	R15	Goya		MAXIMA 40	Fondo: blanco orla: rojo numero: Negro
41	I	I6	Goya	Centro Corsodromo por colectora	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
42	I	R1	Goya		PROHIBIDO AVANZAR	Fondo: blanco orla: rojo Flecha: Negro
43	I	P33b	Goya	a 200 m CEDA EL PASO	PREVENCION DE SEÑAL	Fondo: amarillo Orla: negra-símbolo cedaelpaso: Orla:roja- fondo blanco
44	I	R28	Goya		CEDA EL PASO	Fondo: Blanco Orla: roja Letra: negra
45	I	P5	Goya		CRUCE DE PEATONES	Fondo: Blanco; Triangulo de perimetro rojo, Persona caminando de silueta negra
46	I	I	Goya		PICTOGRAMA ESTACIONAMIENTO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
47	I	I	Goya		PICTOGRAMA ESTACIONAMIENTO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
48	I	I	Goya		PICTOGRAMA ESTACION DE SERVICIO	Fondo: azul Símbolo negro - Fondo blanco
49	I	R1	Goya		NO AVANZAR	Fondo: blanco orla/banda: rojo Flecha: Negra
50	I	P2b	Goya		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
51	I	I6		YPF → Centro →	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco

## REFERENCIAS SEÑALIZACION VERTICAL 66 A 79

Nº	Lado	Tipo	Sentido	leyenda	Símbolo	Color
66	I	I6	Goya	Aeropuerto →	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
67	I	I6	Goya	Terminal de Omnibus →	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
68	I	I6	Goya	Centro Corsodromo →	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
69	I	R17	Estacion Terminal		ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO	Fondo: azul Orla: roja: Letra: Blanco
69a	I	R27	Goya		PARE	Fondo: rojo Letra: Blanco
70a	I	R28	Goya		CEDA EL PASO	Fondo: blanco Orla/triangulo: roja Letra: negra
70b	I	R27	Goya		PARE	Fondo: rojo Letra: Blanco
71	I	R2	Goya		CONTRAMANO	Fondo: rojo Símbolo/rectangulo: blanco
71b	I	R15	Terminal		MAXIMA 15	Fondo: blanco orla: rojo numero: Negro
72	I	R1	Centro		PROHIBIDO AVANZAR	Fondo: blanco orla/banda: rojo Flecha: Negro
73	I	R28	Goya		CEDA EL PASO	Fondo: blanco Orla/triangulo: roja Letra: negra
74	I	P6	Saladas Terminal	ENTRADA Y SALIDA OMNIBUS	ATENCION	Fondo: Blanco Orla/triangulo: rojo Símbolo admiracion negro
75	I	R20b	Saladas		GIRO OBLIGATORIO A LA IZQUIERDA	Fondo: blanco orla: rojo Flecha: Negra
76	I	R22b	Saladas		PASO OBLIGATORIO A LA IZQUIERDA	Fondo: blanco orla: rojo Flecha: Negra
76a	I	I6	Saladas	Salida a RP 27 por Av 9 de Julio ←	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco
77	I	R6	Saladas		PROHIBIDO ADELANTARSE	orla/banda: rojo Pictograma/autos: Negro
78	I	P2b	Goya		Paneles de Prevencion	Fondo: Blanco Lineas rojas inclinadas de igual espesor
79	I	I6	Goya	Av Mortala a 300 m por colectora	ORIENTACIONES	Fondo: verde Letra: Blanco

CATEDRA: TRABAJO FINAL

ANTEPROYECTO: TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES

ALUMNOS: NIEDDÚ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU: 13520

PLANO Nº17: REFERENCIAS 39 AL 79 - SEÑALIZACION VERTICAL

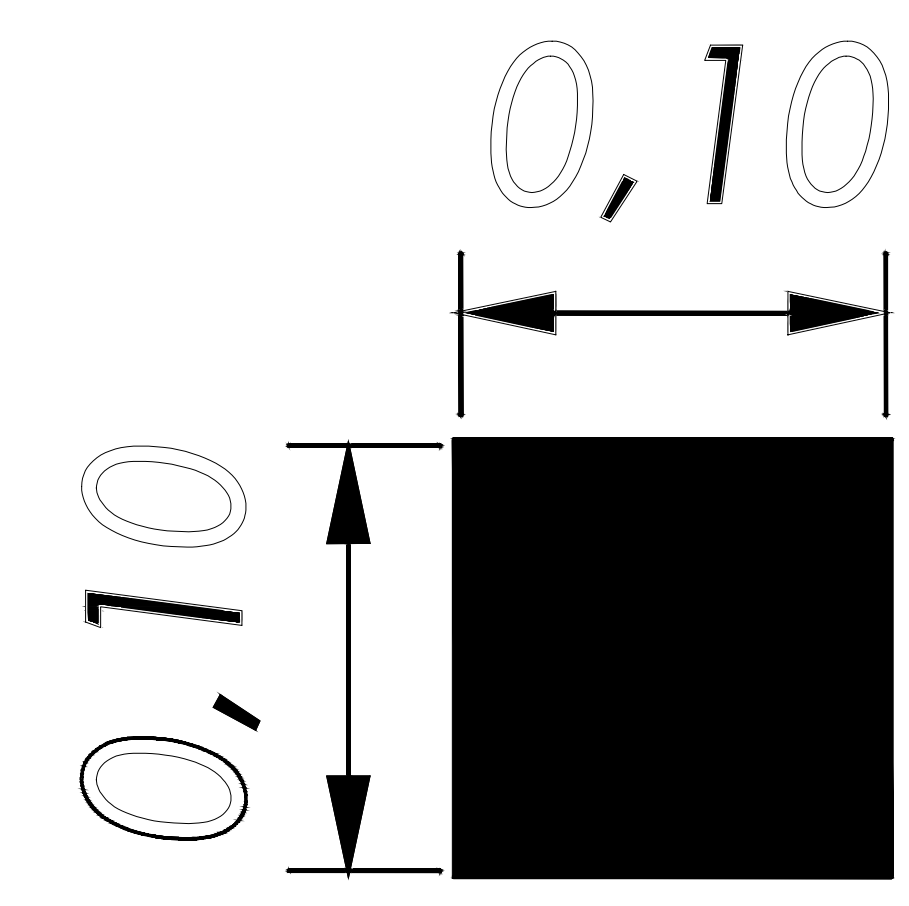
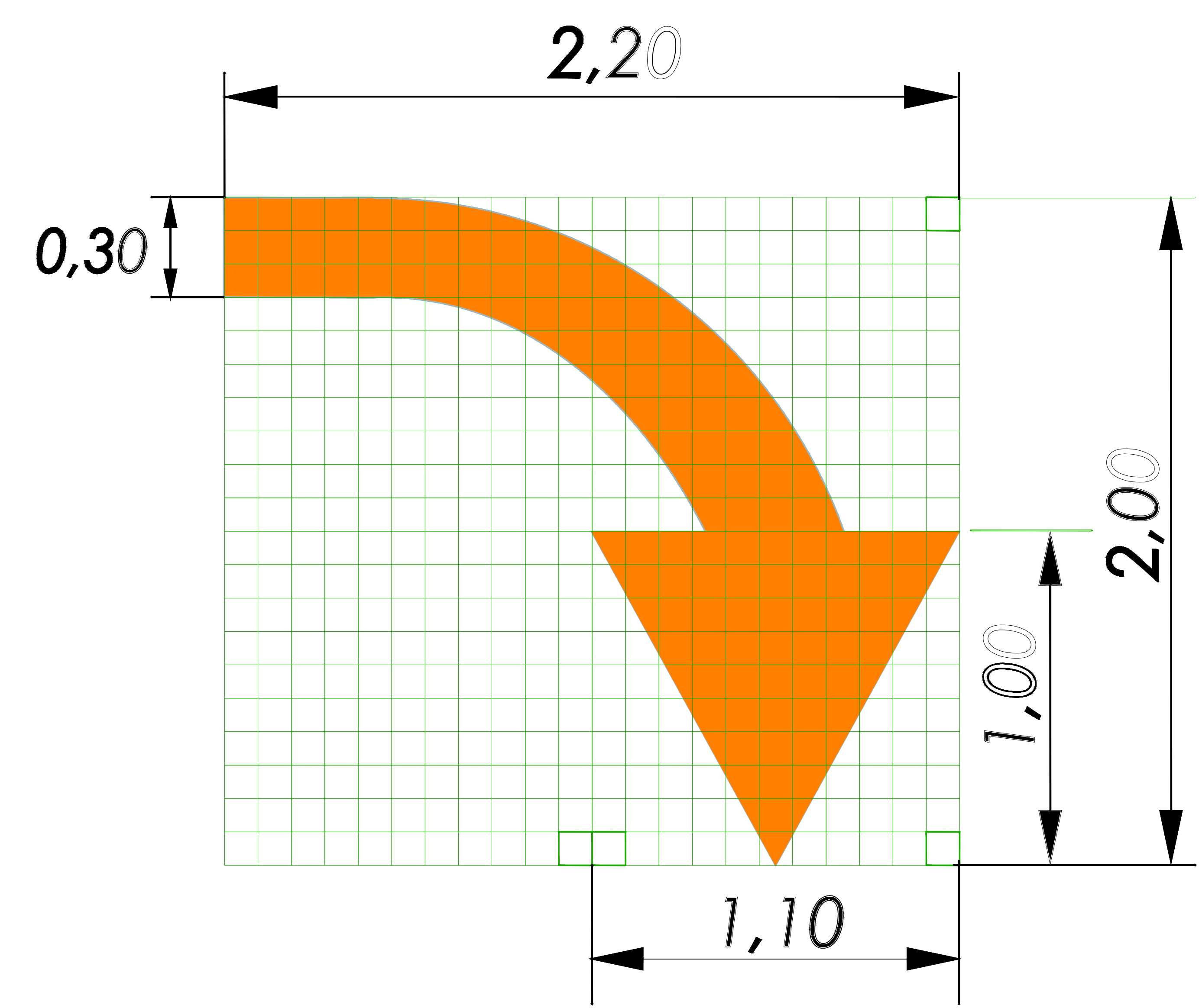
AÑO

2025

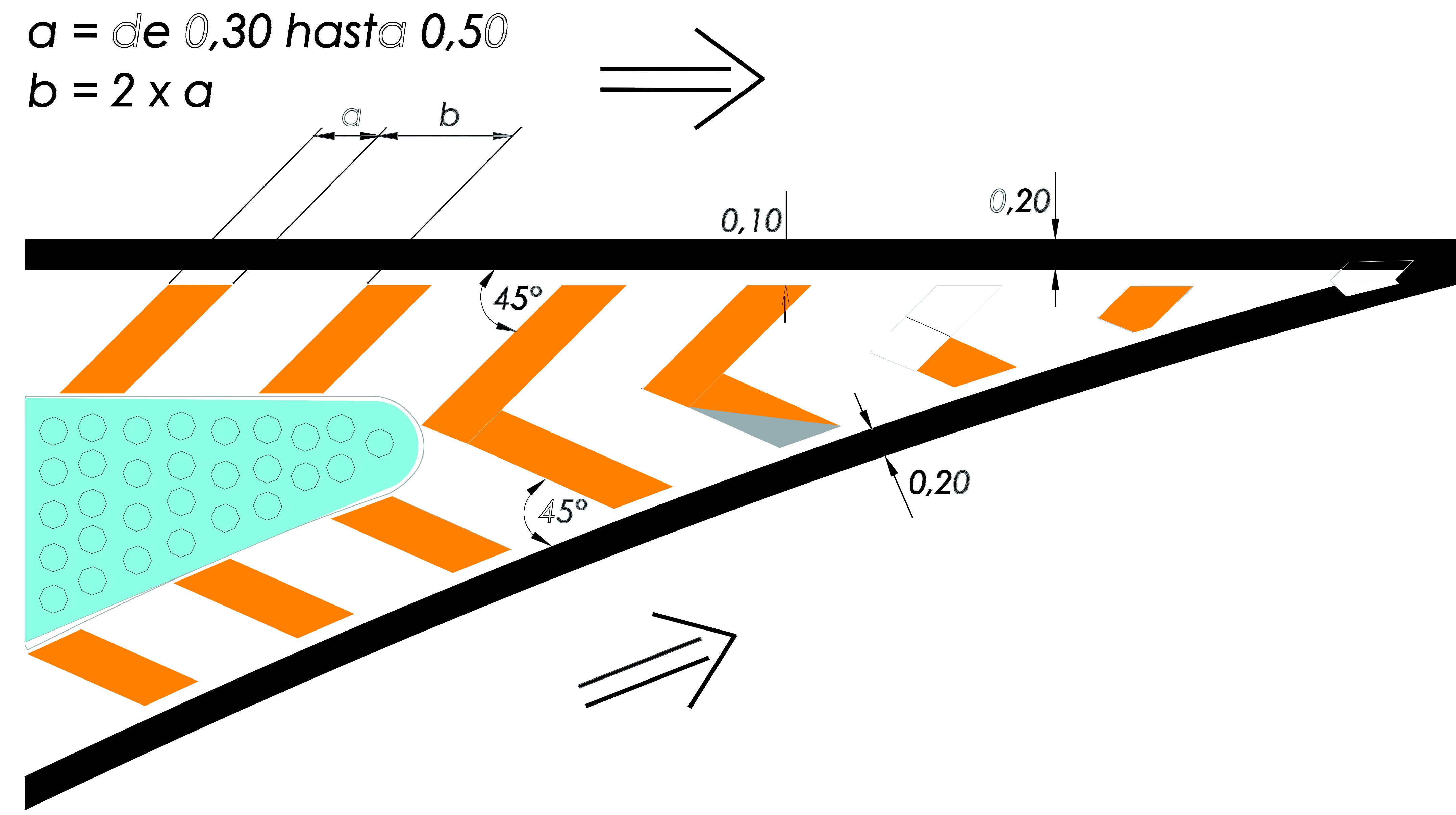
ESC:

S/ESCALA

DETALLE 1

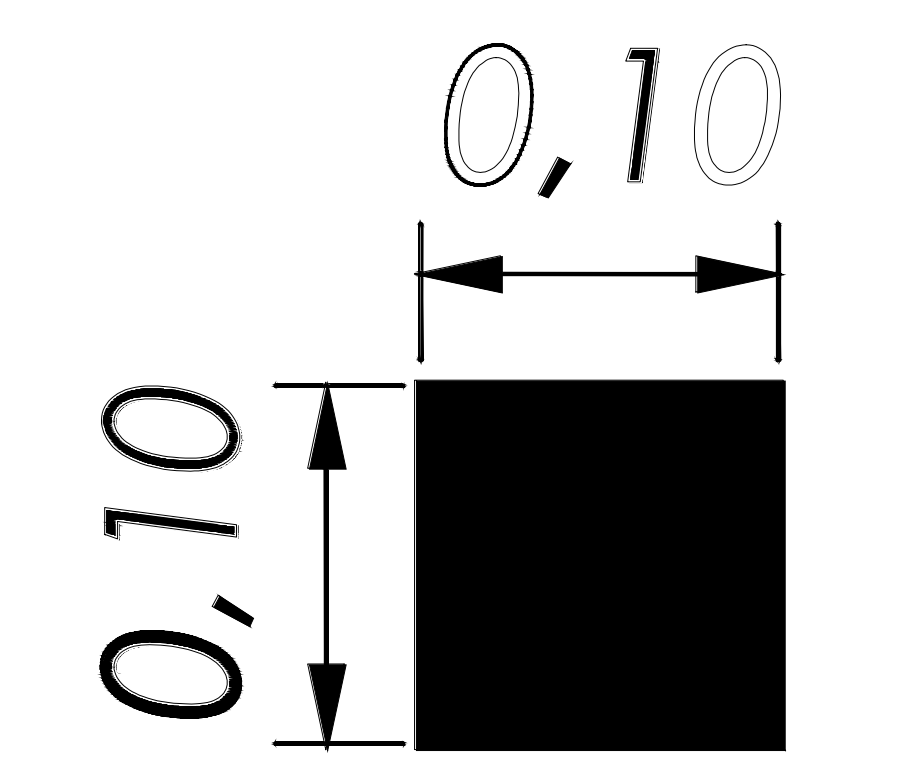
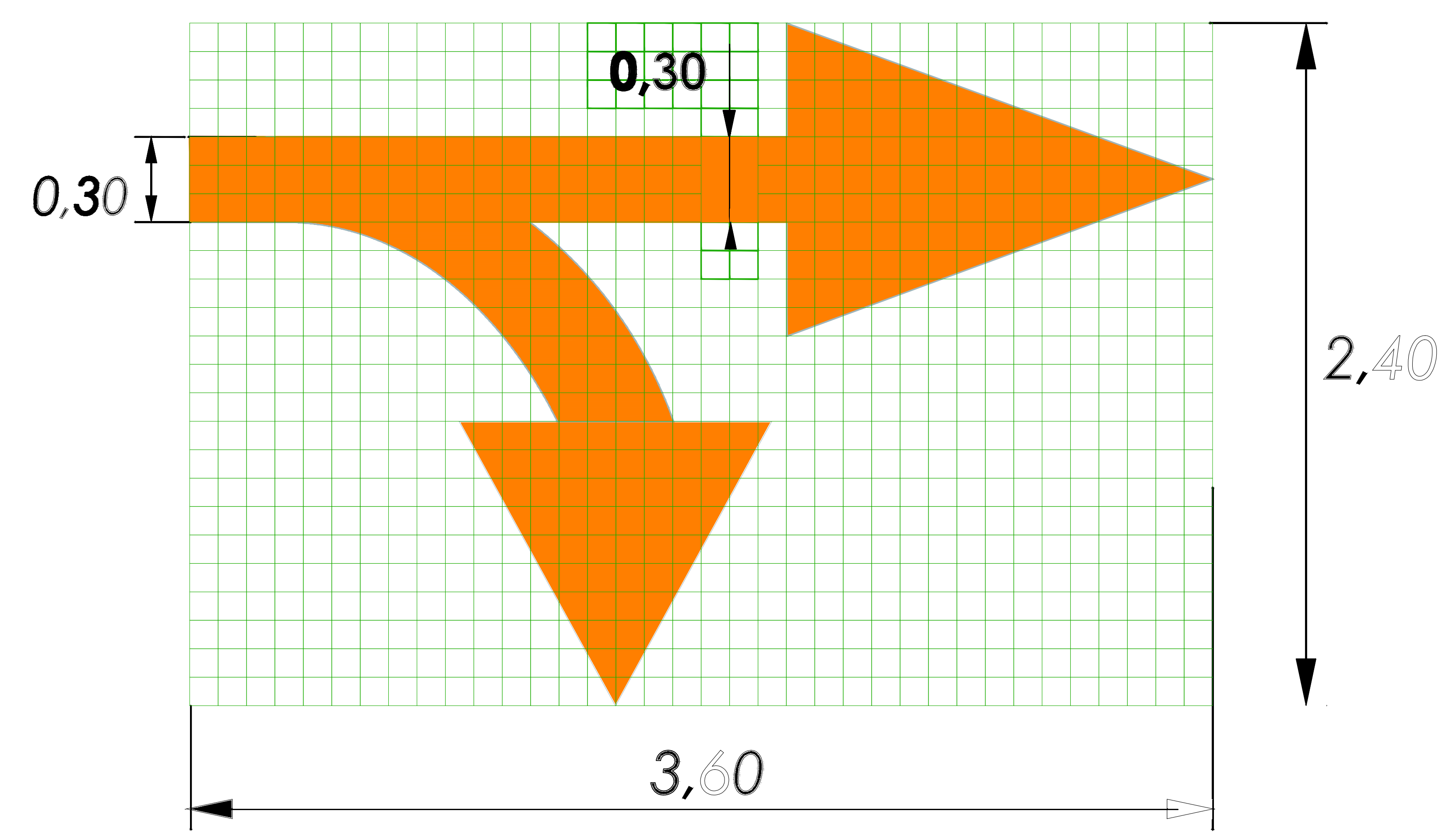


DETALLE 4 y 10

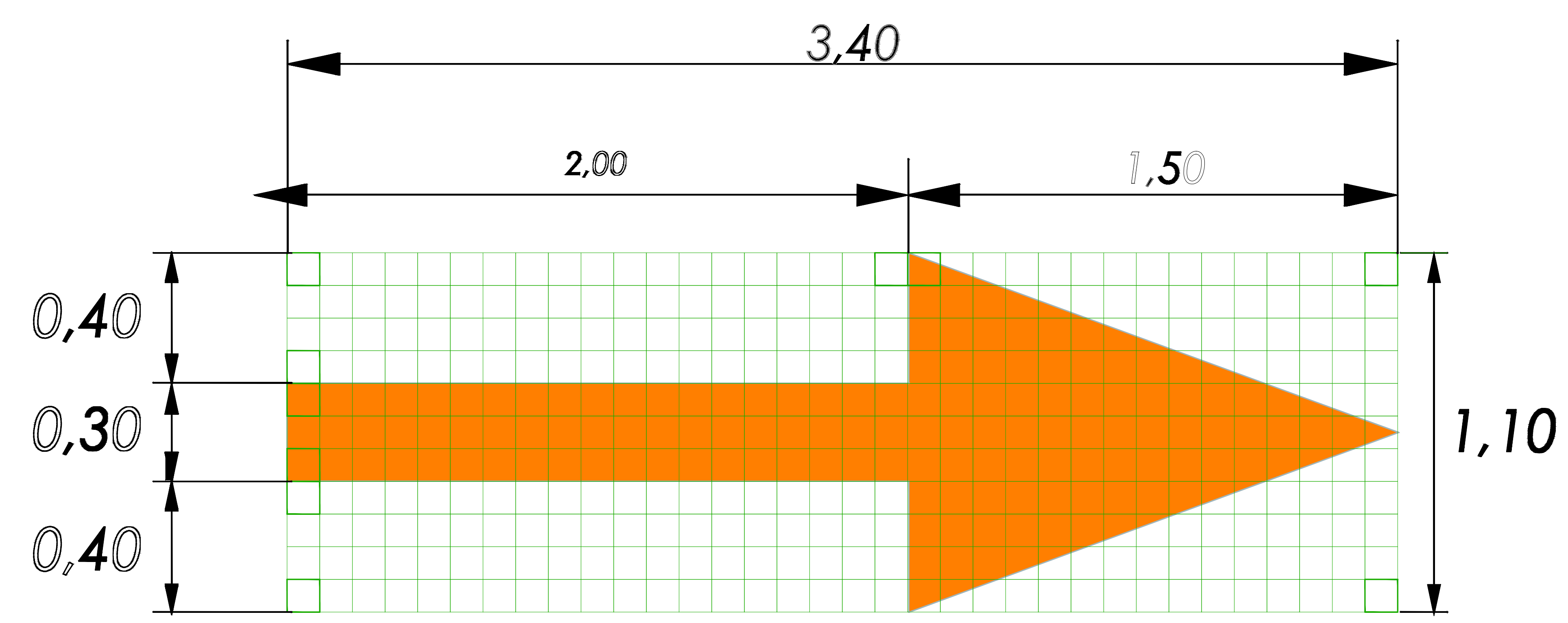


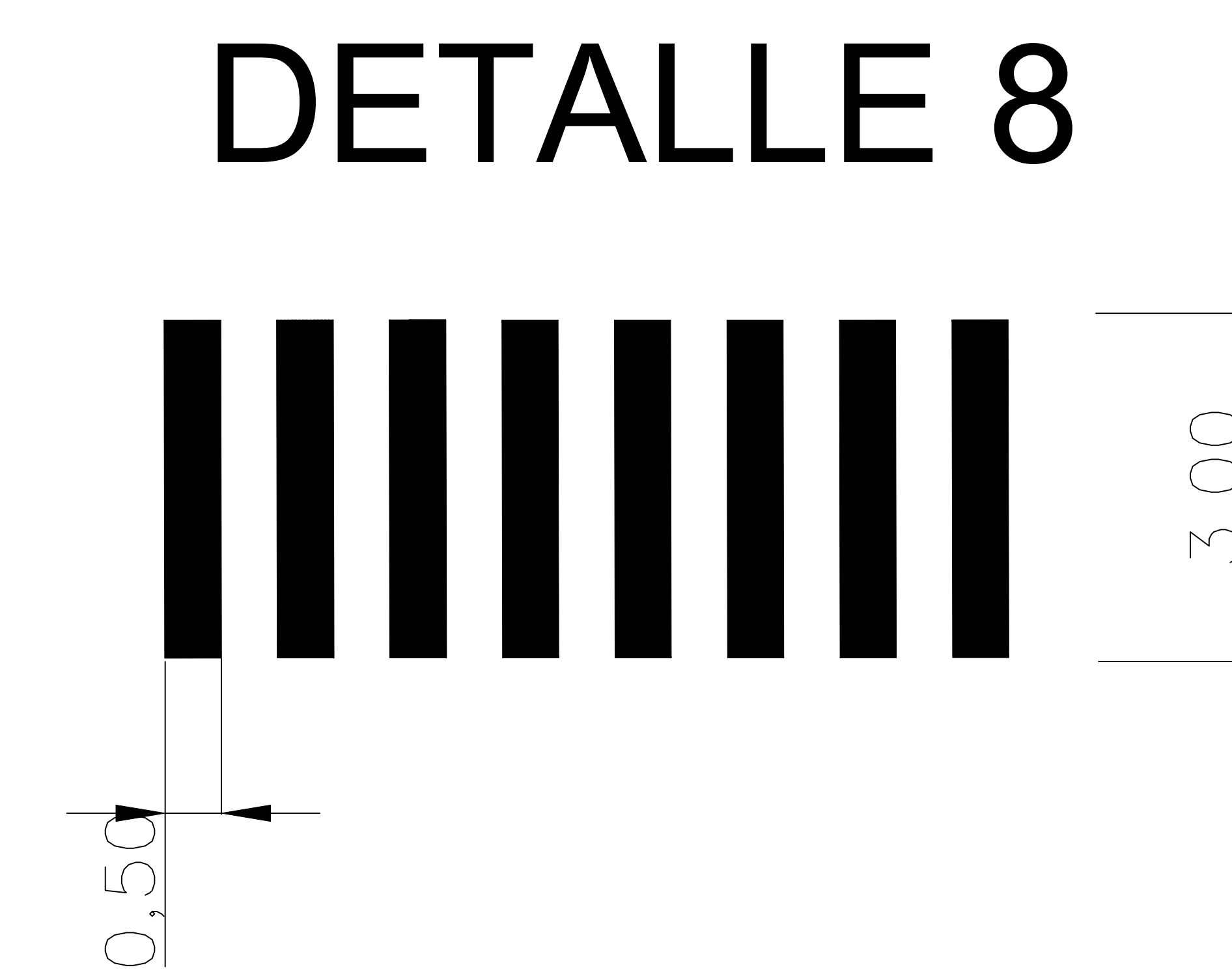
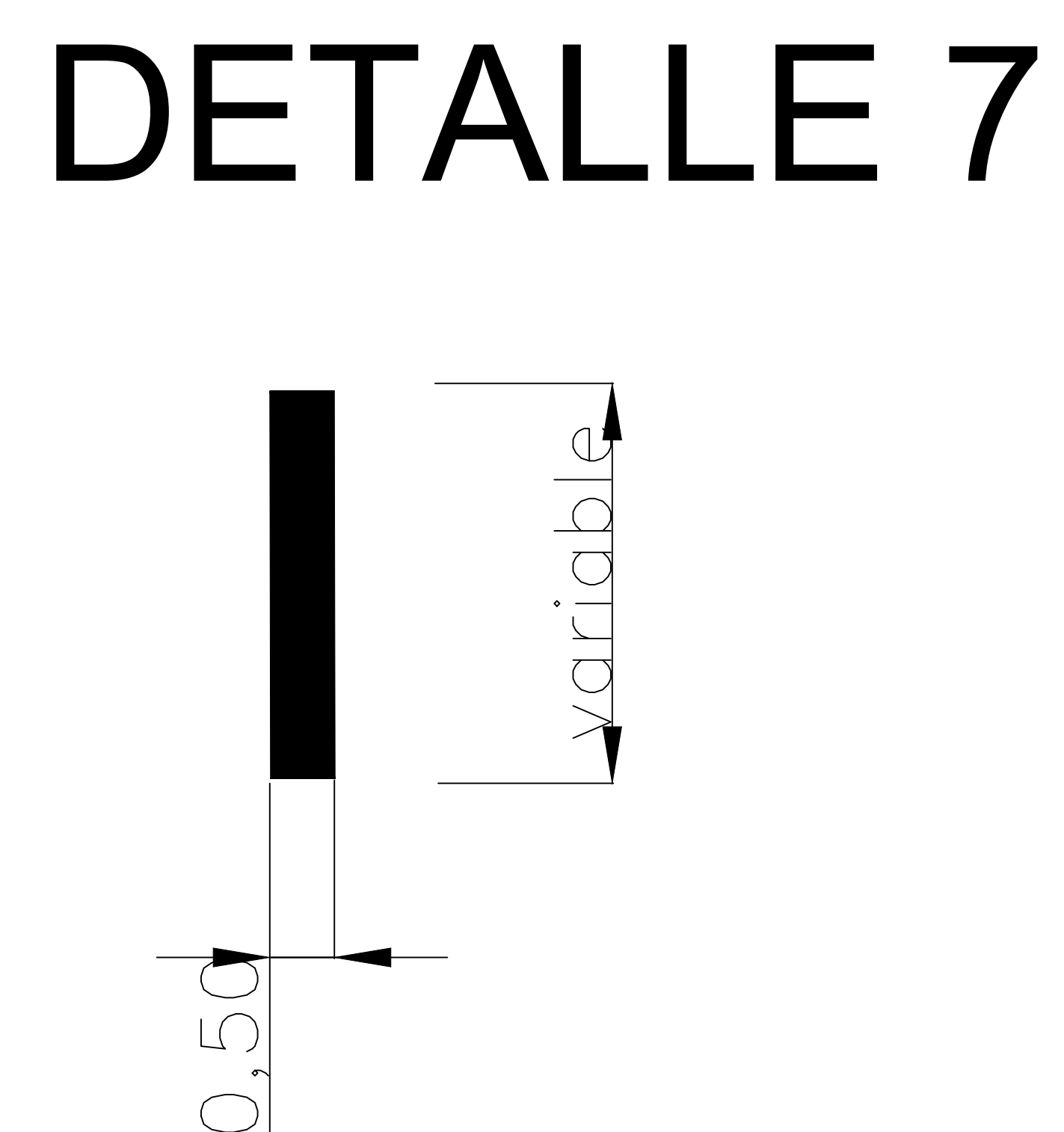
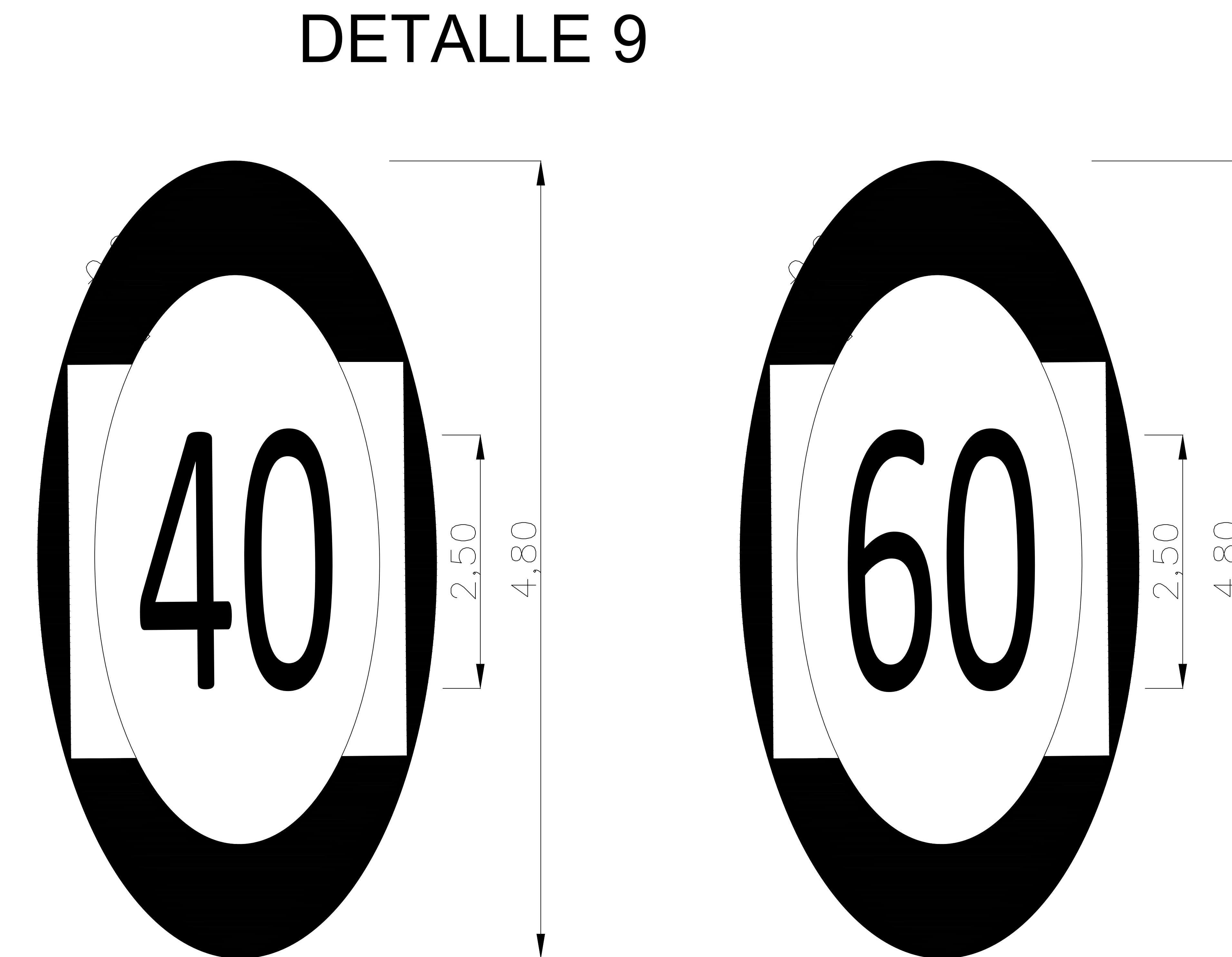
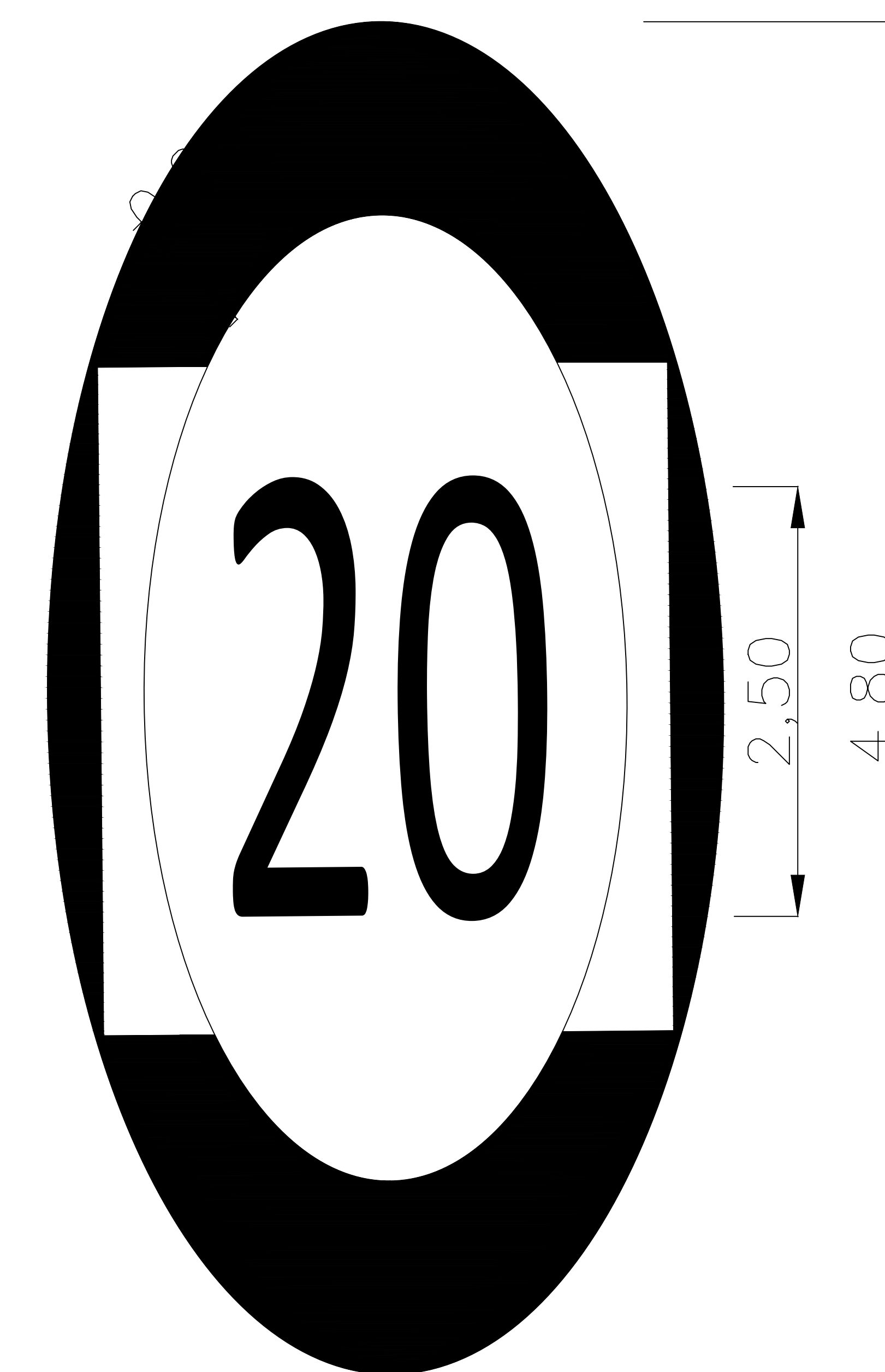
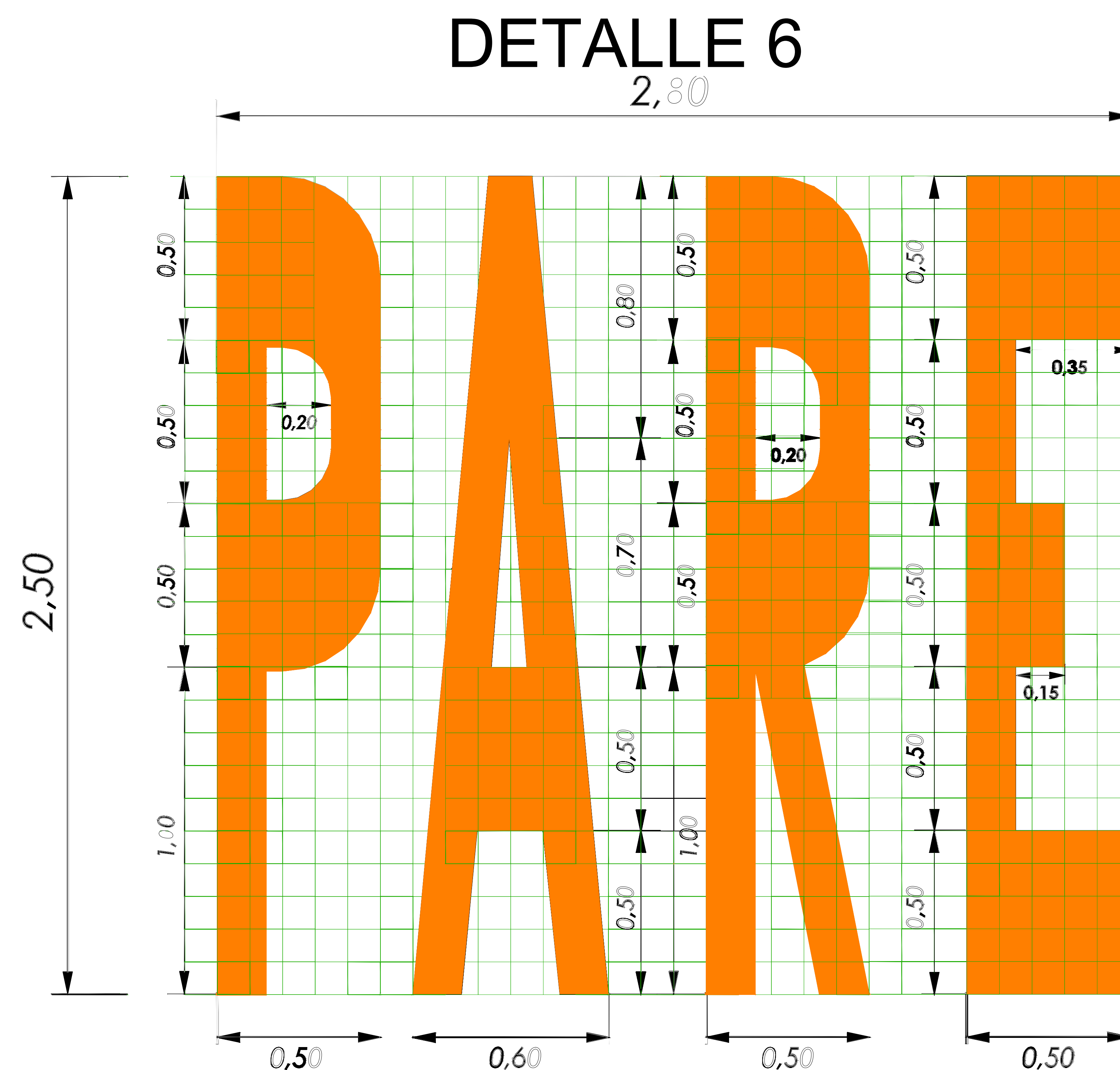
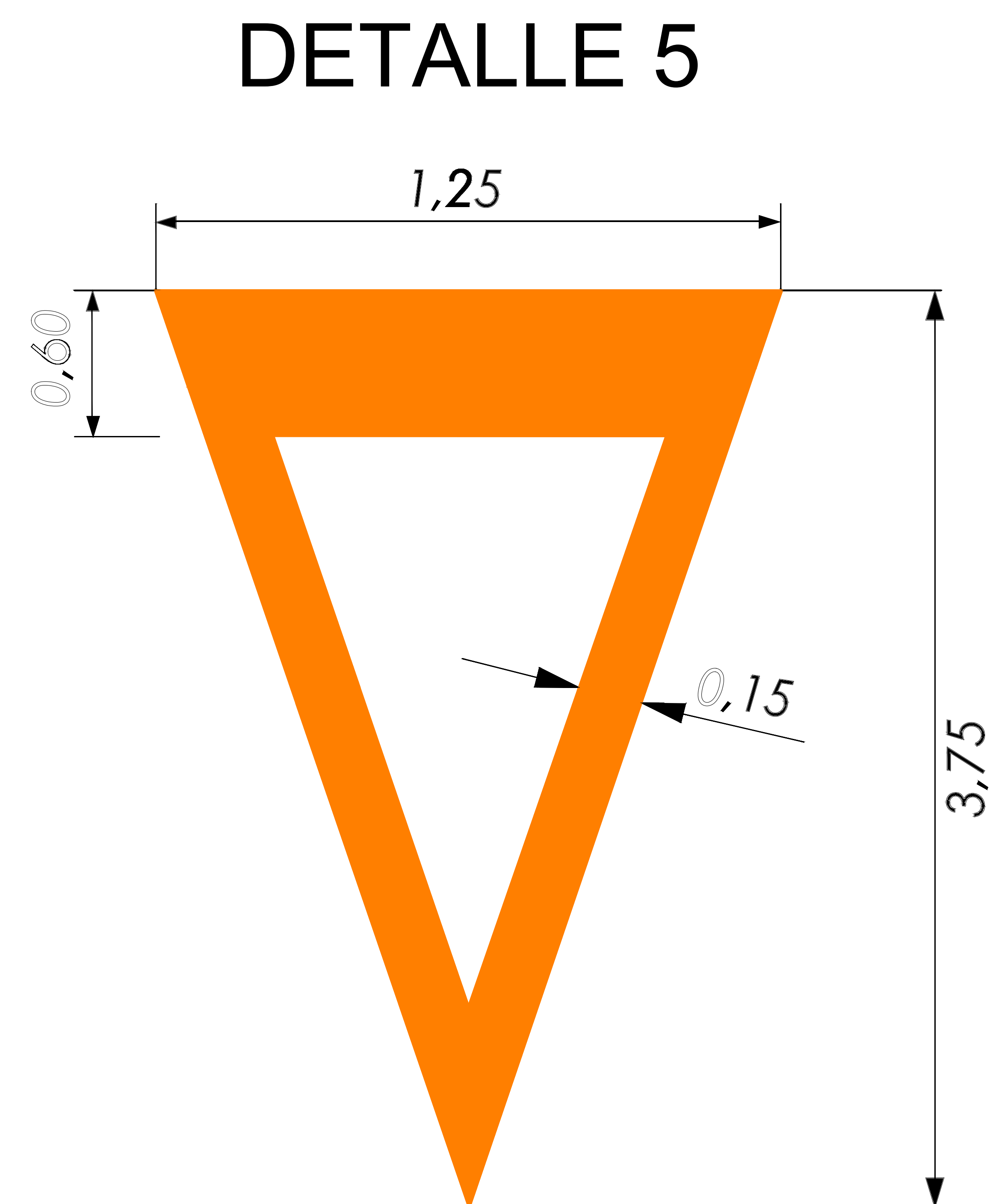
Nota:  $\Rightarrow$  Sentido de Circulación  
 $L_a$  = Longitud del carril de Aceleración

DETALLE 3

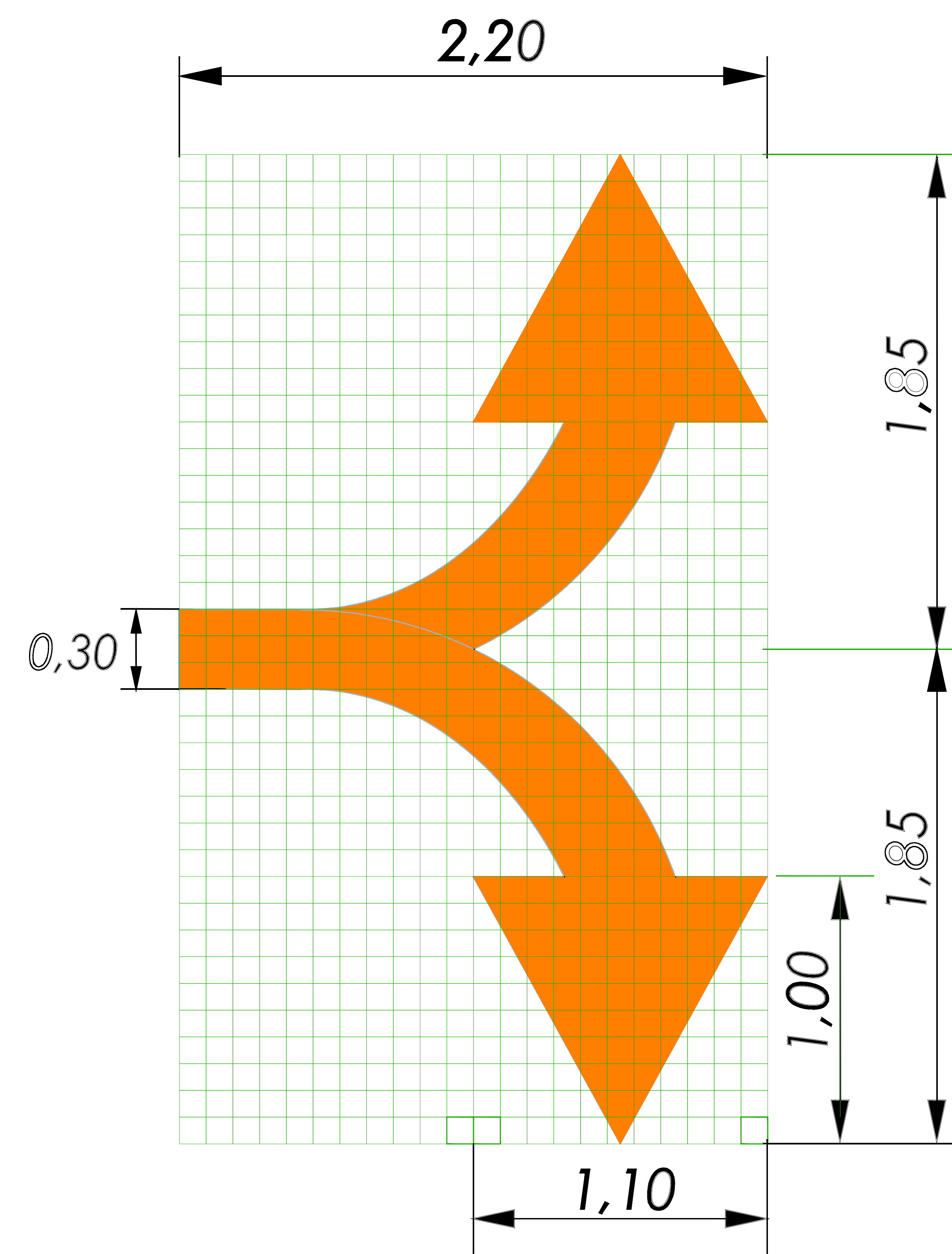


DETALLE 2

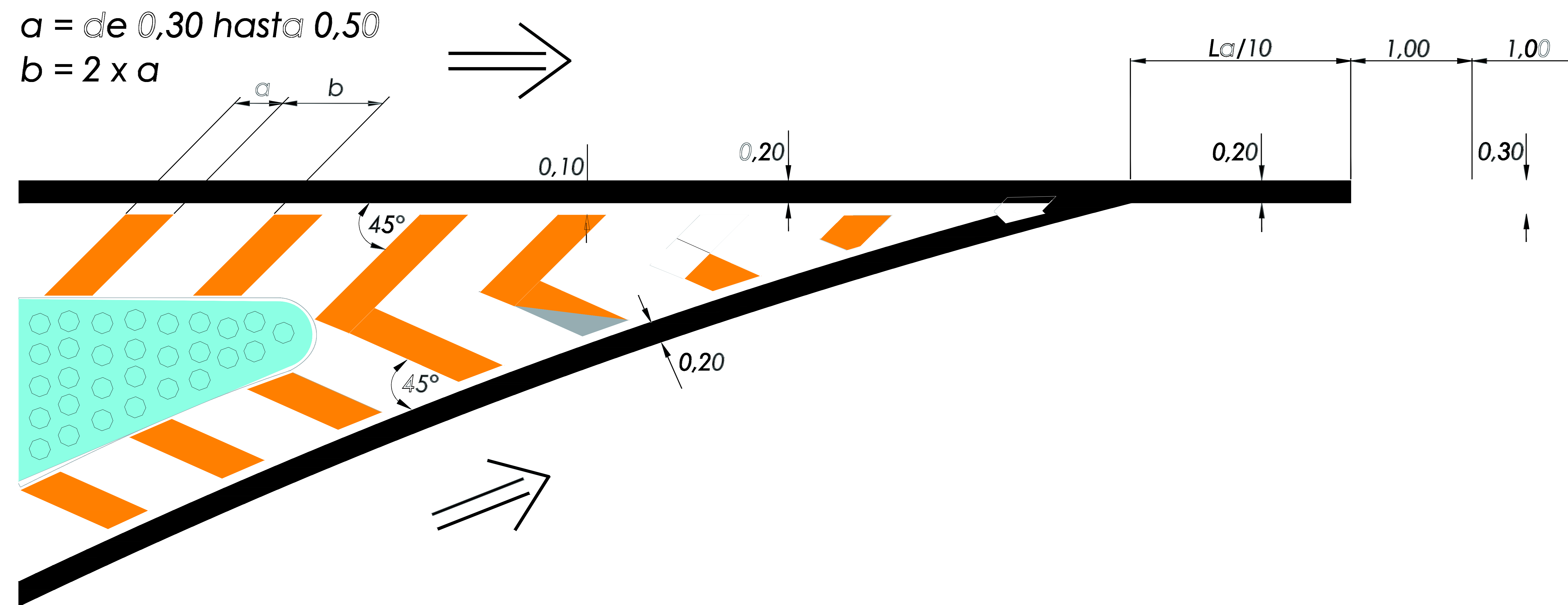




### DETALLE 11

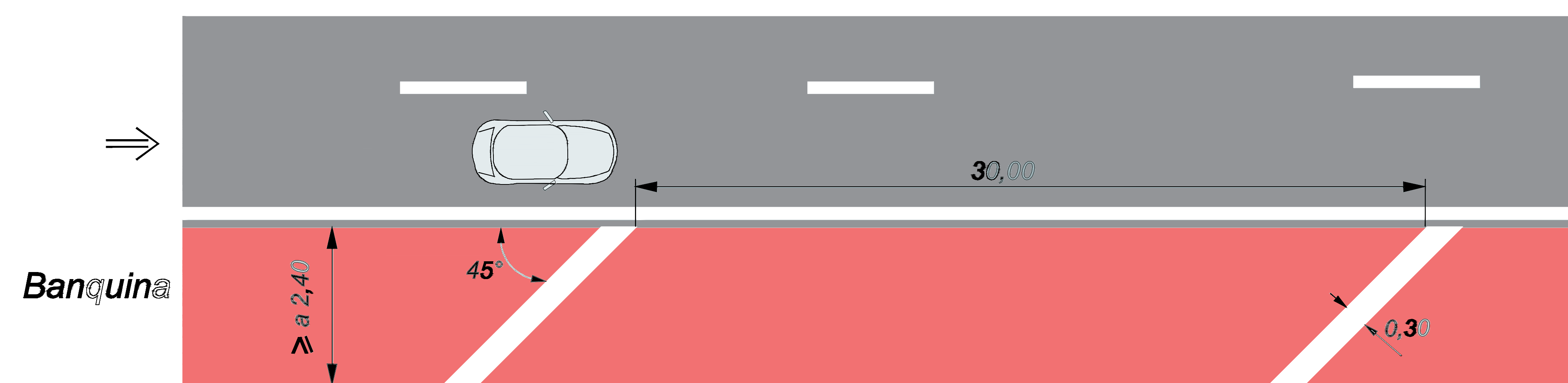


### DETALLE 4 y 10



Nota:  $\Rightarrow$  Sentido de Circulación  
 $L_a$  = Longitud del carril de Aceleración

### DETALLE 12



Nota:  $\Rightarrow$  Sentido de Circulación

CATEDRA: TRABAJO FINAL	AÑO
ANTEPROYECTO: TRAVECIA URBANA - BELLA VISTA - CORRIENTES	2025
ALUMNOS: NIEDDÙ, GERARDO LU: 18449 - ELIZALDE GUSTAVO LU:13520	ESC:
PLANO N°20: DETALLES 4,10,11,12 SEÑALIZACION HORIZONTAL	S/ESCALA

# Anexo Capítulo 8

Obra/Proyecto TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES

Tramo BELLA VISTA  
Sección RP27 PROG. 45+190 A 51+370

ANALISIS DE PRECIOS

ÍTEM Nº	1.1	Limpieza zona de colectoras y cunetas		UNIDAD DEL ÍTEM	Ha		
<b>I) EJECUCIÓN</b>							
<b>A) EQUIPOS</b>	<b>DISP.</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>POTENCIA (HP)</b>	<b>COSTO EQUIPO (\$)</b>			
1.-	1,00	Desmalezadora	0	\$ 12.134.402,52			
2.-	1,00	Camión volcador - 140	140	\$ 116.729.559,75			
3.-	1,00	Tractor neumático	102	\$ 49.610.062,89			
4.-	1,00	Excavadora	159	\$ 203.547.169,81			
5.-			0	\$ -			
6.-			0	\$ -			
7.-			0	\$ -			
8.-			0	\$ -			
9.-			0	\$ -			
10.-	1,00	Herramientas menores	0	\$ 5.000,00			
				<b>COSTO DE LA FLOTA</b>	<b>382.026.194,97 \$</b>		
				<b>POTENCIA DE LA FLOTA</b>	<b>401,00 HP</b>		
Amortización e Intereses:							
$\frac{382.026.194,97 \$ \times 8 \text{ h/d} \times 0,9}{10.000 \text{ h}} + \frac{382.026.194,97 \$ \times 0,07 /a \times 8 \text{ h/d}}{2 \times 2.000 \text{ h/a}}$					328.542,53 \$/d		
Reparaciones y Repuestos: 80% de la Amortización					220.047,09 \$/d		
Combustibles: 401,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro					718.592,00 \$/d		
Lubricantes: 30% del Combustible					215.577,60 \$/d		
<b>SUB-TOTAL EQUIPOS</b>					<b>1.482.759,22 \$/d</b>		
<b>B) MANO DE OBRA</b>							
	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO DIARIO</b>	<b>TOTALES</b>			
	Oficial Especializado	1,00	119170,82 \$/d	119170,82 \$/d			
	Oficial	2,00	101935,17 \$/d	203870,34 \$/d			
	Medio Oficial		94199,49 \$/d	0,00 \$/d			
	Ayudante		86712,61 \$/d	0,00 \$/d			
	Vigilancia		10% de la mano de obra	32304,12 \$/d			
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>355.345,28 \$/d</b>		
<b>RENDIMIENTO DE LA TAREA</b>			4,00 Ha/d				
<b>TOTAL EJECUCIÓN</b>					<b>459.526,12 \$/ Ha</b>		
<b>II) MATERIALES</b>							
	<b>Designación</b>	<b>Costo</b>	<b>Unidad venta</b>	<b>Dosaje</b>	<b>Unidad de dosaje</b>	<b>Densidad</b>	<b>Total</b>
-							0,00 \$/ Ha
-							0,00 \$/ Ha
-							0,00 \$/ Ha
-							0,00 \$/ Ha
<b>TOTAL MATERIALES</b>							<b>0,00 \$/ Ha</b>
<b>III) TRANSP. INTERNO</b>							
	<b>DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)</b>	<b>COSTO (\$/tn*km)</b>	<b>tn/Ha</b>	<b>TOTAL</b>			
				0,00 \$/ Ha			
<b>TOTAL TRANSPORTE INTERNO</b>				<b>0,00 \$/ Ha</b>			
<b>RESUMEN</b>	<b>I) EJECUCIÓN</b>					459.526,12 \$/ Ha	
	<b>II) MATERIALES</b>					0,00 \$/ Ha	
	<b>III) TRANSP. INTERNO</b>					0,00 \$/ Ha	
<b>COSTO UNITARIO</b>						<b>459.526,12 \$/ Ha</b>	
<b>COEFICIENTE RESUMEN</b>						<b>67,22 %</b>	
<b>PRECIO UNITARIO</b>						<b>768.439,68 \$/ Ha</b>	

Obra/Proyecto TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES

Tramo BELLA VISTA  
Sección RP27 PROG. 45+190 A 51+370

ANALISIS DE PRECIOS

ÍTEM Nº	2.1	Apertura de caja	UNIDAD DEL ITEM	m <sup>3</sup>
---------	-----	------------------	-----------------	----------------

I) EJECUCIÓN				
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)
1.-	1,00	Camión volcador - 140	140	\$ 116.729.559,75
2.-	1,00	Retroexcavadora	115	\$ 168.848.213,84
3.-	1,00	Motoniveladora - 143	143	\$ 150.452.000,00
4.-			0	\$ -
5.-			0	\$ -
6.-			0	\$ -
7.-			0	\$ -
8.-			0	\$ -
9.-			0	\$ -
10.-	1,00	Herramientas menores	0	\$ 5.000,00
			COSTO DE LA FLOTA	436.034.773,58 \$
			POTENCIA DE LA FLOTA	398,00 HP
Amortización e Intereses:				
		$436.034.773,58 \$ \times 8 \text{ h/d} \times 0,9$	+	$436.034.773,58 \$ \times 0,07 /a \times 8 \text{ h/d}$
		10.000 h		2 x 2.000 h/a
				374.989,91 \$/d
Reparaciones y Repuestos:				
80% de la Amortización				251.156,03 \$/d
Combustibles:				
398,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro				713.216,00 \$/d
Lubricantes:				
30% del Combustible				213.964,80 \$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS				1.553.326,73 \$/d
B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		119170,82 \$/d	0,00 \$/d
	Oficial	3,00	101935,17 \$/d	305805,51 \$/d
	Medio Oficial		94199,49 \$/d	0,00 \$/d
	Ayudante	2,00	86712,61 \$/d	173425,22 \$/d
	Vigilancia		10% de la mano de obra	47923,07 \$/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA				527.153,81 \$/d
RENDIMIENTO DE LA TAREA			200,00 m <sup>3</sup> /d	
TOTAL EJECUCIÓN				10.402,40 \$/ m <sup>3</sup>

II) MATERIALES						
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
72.- Suelo común	\$ -	m3	0,04	m3		0,00 \$/ m <sup>3</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>3</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>3</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>3</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>3</sup>
TOTAL MATERIALES						0,00 \$/ m <sup>3</sup>

TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO (\$/tn*km)	tn/m <sup>3</sup>	TOTAL
				0,00 \$/ m <sup>3</sup>
TOTAL TRANSPORTE INTERNO				0,00 \$/ m <sup>3</sup>

RESUMEN	I) EJECUCIÓN		10.402,40 \$/ m <sup>3</sup>
	II) MATERIALES		0,00 \$/ m <sup>3</sup>
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 \$/ m <sup>3</sup>
COSTO UNITARIO			10.402,40 \$/ m <sup>3</sup>
COEFICIENTE RESUMEN		67,22 %	6.992,95 \$/ m <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO			17.395,35 \$/ m <sup>3</sup>

Obra/Proyecto TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES

Tramo BELLA VISTA  
 Sección RP27 PROG. 45+190 A 51+370  
 ANALISIS DE PRECIOS

ÍTEM N°	2.2	Terraplen con compactacion especial	UNIDAD DEL ITEM	m³
---------	-----	-------------------------------------	-----------------	----

I) EJECUCIÓN				
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)
1.-	3,00	Camión volcador - 140	420	\$ 350.188.679,25
2.-	1,00	Camión tanque de agua	140	\$ 102.138.364,78
3.-	2,00	Motoniveladora - 143	286	\$ 300.904.000,00
4.-	2,00	Rodillo pata de cabra doble cuerpo	0	\$ 35.497.459,12
5.-	2,00	Tractor neumático	204	\$ 99.220.125,79
6.-	2,00	Rastra de discos	0	\$ 4.145.347,00
7.-			0	\$ -
8.-			0	\$ -
9.-			0	\$ -
10.-	1,00	Herramientas menores	0	\$ 5.000,00
			COSTO DE LA FLOTA	892.098.975,93 \$
			POTENCIA DE LA FLOTA	1.050,00 HP
Amortización e Intereses:				
$\frac{892.098.975,93 \$ \times 8 \text{ h/d} \times 0,9}{10.000 \text{ h}} + \frac{892.098.975,93 \$ \times 0,07 /a \times 8 \text{ h/d}}{2 \times 2.000 \text{ h/a}}$				767.205,12 \$/d
Reparaciones y Repuestos: 80% de la Amortización				513.849,01 \$/d
Combustibles: 1.050,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro				1.881.600,00 \$/d
Lubricantes: 30% del Combustible				564.480,00 \$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS				3.727.134,13 \$/d
B) MANO DE OBRA				
CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES	
Oficial Especializado	3,00	119170,82 \$/d	357512,45	\$/d
Oficial	4,00	101935,17 \$/d	407740,68	\$/d
Medio Oficial	0,00	94199,49 \$/d	0,00	\$/d
Ayudante	2,00	86712,61 \$/d	173425,22	\$/d
Vigilancia		10% de la mano de obra	93867,84	\$/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			1.032.546,19	\$/d
RENDIMIENTO DE LA TAREA			200,00 m³/d	
			TOTAL EJECUCIÓN	23.798,40 \$/ m³

II) MATERIALES							
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total	
73.- Suelo seleccionado	\$ 4.353,89	m3	1,00	m3		4.353,89	\$/ m³
-						0,00	\$/ m³
-						0,00	\$/ m³
-						0,00	\$/ m³
TOTAL MATERIALES						4.353,89	\$/ m³

III) TRANSP. INTERNO				
DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO (\$/tn*km)	tn/m³	TOTAL	
			0,00	\$/ m³
TOTAL TRANSPORTE INTERNO			0,00	\$/ m³

RESUMEN				
I) EJECUCIÓN				23.798,40 \$/ m³
II) MATERIALES				4.353,89 \$/ m³
III) TRANSP. INTERNO				0,00 \$/ m³

COSTO UNITARIO	28.152,29	\$/ m³
----------------	-----------	--------

COEFICIENTE RESUMEN	67,22 %	18.925,20 \$/ m³
---------------------	---------	------------------

PRECIO UNITARIO	47.077,49	\$/ m³
-----------------	-----------	--------

Obra/Proyecto TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES

Tramo BELLA VISTA  
 Sección RP27 PROG. 45+190 A 51+370  
 ANALISIS DE PRECIOS

ÍTEM Nº	3.1	Sub base de suelo cal. Esp 40Cm	UNIDAD DEL ITEM	m <sup>3</sup>
---------	-----	---------------------------------	-----------------	----------------

I) EJECUCIÓN					
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)	
1.-	1,00	Rastra de discos	0	\$ 2.072.673,50	
2.-	1,00	Tractor neumático	102	\$ 49.610.062,89	
3.-	1,00	Motoniveladora - 143	143	\$ 150.452.000,00	
4.-	1,00	Rodillo pata de cabra autopropulsado	135	\$ 135.698.113,21	
5.-	1,00	Camión tanque de agua	140	\$ 102.138.364,78	
6.-	1,00	Rodillo neumático autopropulsado	125	\$ 125.484.276,73	
7.-	3,00	Camión volcador - 140	420	\$ 350.188.679,25	
8.-			0	\$ -	
9.-			0	\$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	\$ 5.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	915.649.170,36 \$
				POTENCIA DE LA FLOTA	1.065,00 HP
Amortización e Intereses:					
		$915.649.170,36 \text{ \$} \times 8 \text{ h/d} \times 0,9$	+	$915.649.170,36 \text{ \$} \times 0,07 / \text{a} \times 8 \text{ h/d}$	787.458,29 \$/d
		10.000 h		$2 \times 2.000 \text{ h/a}$	
Reparaciones y Repuestos:					
80% de la Amortización					527.413,92 \$/d
Combustibles:					
1.065,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro					1.908.480,00 \$/d
Lubricantes:					
30% del Combustible					572.544,00 \$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS					3.795.896,21 \$/d
B) MANO DE OBRA					
	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES
	Oficial Especializado	1,00	119170,82 \$/d		119170,82 \$/d
	Oficial	6,00	101935,17 \$/d		611611,02 \$/d
	Medio Oficial	1,00	94199,49 \$/d		94199,49 \$/d
	Ayudante	2,00	86712,61 \$/d		173425,22 \$/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra			99840,65 \$/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA					1.098.247,20 \$/d
RENDIMIENTO DE LA TAREA			200,00 m <sup>3</sup> /d		
				TOTAL EJECUCIÓN	24.470,72 \$/ m <sup>3</sup>

II) MATERIALES							
	Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
25.-	Cal hidráulica hidratada	\$ 222.200,00	tn	0,10	tn	1,00	22.220,00 \$/ m <sup>3</sup>
11.-	Agua para terraplén	\$ 3.831,50	m3	0,05	m3	1,00	191,58 \$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
-							\$/ m <sup>3</sup>
TOTAL MATERIALES							22.411,58 \$/ m <sup>3</sup>

III)	TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO (\$/tn*km)	tn/m <sup>3</sup>	TOTAL
					0,00 \$/ m <sup>3</sup>
				TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 \$/ m <sup>3</sup>

RESUMEN	I) EJECUCIÓN	24.470,72 \$/ m <sup>3</sup>
	II) MATERIALES	22.411,58 \$/ m <sup>3</sup>
	III) TRANSP. INTERNO	0,00 \$/ m <sup>3</sup>

COSTO UNITARIO	46.882,29 \$/ m <sup>3</sup>
----------------	------------------------------

COEFICIENTE RESUMEN	67,22 %	31.516,33 \$/ m <sup>3</sup>
---------------------	---------	------------------------------

PRECIO UNITARIO	78.398,62 \$/ m <sup>3</sup>
-----------------	------------------------------

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES							
Tramo	BELLA VISTA							
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370							
ANALISIS DE PRECIOS								
ÍTEM Nº	3.2	Base granular. Esp 30 cm				UNIDAD DEL ITEM	m³	
I) EJECUCIÓN								
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS		POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)			
1.-	1,00	Cargador frontal - 170		170	\$ 154.922.012,58			
2.-	1,00	Camión volcador - 350		350	\$ 233.459.119,50			
3.-	1,00	Motoniveladora - 250		235	\$ 253.303.144,65			
4.-	1,00	Camión tanque de agua		140	\$ 102.138.364,78			
5.-	1,00	Rodillo liso vibrante		131	\$ 135.698.113,21			
6.-	1,00	Rodillo pata de cabra autopropulsado		135	\$ 135.698.113,21			
7.-				0	\$ -			
8.-				0	\$ -			
9.-				0	\$ -			
10.-	1,00	Herramientas menores		0	\$ 5.000,00			
					COSTO DE LA FLOTA	1.015.223.867,92	\$	
					POTENCIA DE LA FLOTA	1.161,00	HP	
Amortización e Intereses:		1.015.223.867,92 \$ x 8 h/d x 0,9		+	1.015.223.867,92 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		873.092,53	\$/d
		10.000 h			2 x 2.000 h/a			
Reparaciones y Repuestos:		80% de la Amortización					584.768,95	\$/d
Combustibles:		1.161,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro					2.080.512,00	\$/d
Lubricantes:		30% del Combustible					624.153,60	\$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS						4.162.527,07	\$/d	
B) MANO DE OBRA								
	CATEGORÍA		CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES		
	Oficial Especializado			119170,82 \$/d		0,00 \$/d		
	Oficial		10,00	101935,17 \$/d		101935,71 \$/d		
	Medio Oficial			94199,49 \$/d		0,00 \$/d		
	Ayudante		4,00	86712,61 \$/d		346850,44 \$/d		
	Vigilancia			10% de la mano de obra		136620,21 \$/d		
SUB-TOTAL MANO DE OBRA						1.502.822,36	\$/d	
RENDIMIENTO DE LA TAREA				1.000,00 m³/d				
TOTAL EJECUCIÓN						5.665,35	\$/ m³	
II) MATERIALES								
	Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total	
73.-	Suelo seleccionado	\$ 4.353,89	m3	0,05	tn		217,69 \$/ m³	
9.-	Agregado pétreo 6-19	\$ 32.320,00	tn	0,60	tn		19.392,00 \$/ m³	
35.-	cemento portland normal	\$ 303.000,00	tn	0,08	tn		24.240,00 \$/ m³	
11.-	Agua para terraplén	\$ 3.793,57	m3	0,05	m3		189,68 \$/ m³	
-							\$/ m³	
-							\$/ m³	
-							\$/ m³	
-							\$/ m³	
-							\$/ m³	
-							\$/ m³	
TOTAL MATERIALES						44.039,37	\$/ m³	
III) TRANSP. INTERNO								
	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)			COSTO (\$/tn*km)	tn/m³	TOTAL		
						0,00 \$/ m³		
TOTAL TRANSPORTE INTERNO						0,00 \$/ m³		
RESUMEN	I) EJECUCIÓN					5.665,35	\$/ m³	
	II) MATERIALES					44.039,37	\$/ m³	
	III) TRANSP. INTERNO					0,00	\$/ m³	
COSTO UNITARIO						49.704,72	\$/ m³	
COEFICIENTE RESUMEN				67,22 %		33.413,69	\$/ m³	
PRECIO UNITARIO						83.118,41	\$/ m³	

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES						
Tramo	BELLA VISTA						
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370						
ANALISIS DE PRECIOS							
ÍTEM Nº	3.3	Carpeta de concreto asfáltico, incluido riego de liga. Esp=0.05m. Anchos varios			UNIDAD DEL ÍTEM	m2	
<b>I) EJECUCIÓN</b>							
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)			
1.-	1,00	Planta asfáltica de 110 tn/hora	300	\$ 1.838.490.566,04			
2.-	2,00	Camión volcador - 350	700	\$ 466.918.238,99			
3.-	1,00	Terminadora asfáltica - 150	150	\$ 305.524.301,89			
4.-	1,00	Rodillo liso vibrante	131	\$ 135.698.113,21			
5.-	1,00	Rodillo neumático autopropulsado	125	\$ 125.484.276,73			
6.-	1,00	Aplanadora de 10 a 12 t.	150	\$ 228.375.000,00			
7.-	1,00	Equipo de lechada asfáltica	300	\$ 506.630.364,78			
8.-			0	\$ -			
9.-			0	\$ -			
10.-	1,00	Herramientas menores	0	\$ 5.000,00			
				COSTO DE LA FLOTA	3.607.125.861,64	\$	
				POTENCIA DE LA FLOTA	1.856,00	HP	
Amortización e Intereses:							
3.607.125.861,64 \$ x 8 h/d x 0,9		+	3.607.125.861,64 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		3.102.128,24	\$/d	
10.000 h			2 x 2.000 h/a				
Reparaciones y Repuestos:							
80% de la Amortización						2.077.704,50	\$/d
Combustibles:							
1.856,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro						3.325.952,00	\$/d
Lubricantes:							
30% del Combustible						997.785,60	\$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS					9.503.570,34	\$/d	
<b>B) MANO DE OBRA</b>							
CATEGORÍA	CANTIDAD		COSTO DIARIO		TOTALES		
Oficial Especializado	3,00		119170,82 \$/d		357512,45 \$/d		
Oficial	5,00		101935,17 \$/d		509675,85 \$/d		
Medio Oficial			94199,49 \$/d		0,00 \$/d		
Ayudante	5,00		86712,61 \$/d		433563,05 \$/d		
Vigilancia			10% de la mano de obra		130075,14 \$/d		
SUB-TOTAL MANO DE OBRA					1.430.826,50	\$/d	
RENDIMIENTO DE LA TAREA			2.500,00 m2/d				
TOTAL EJECUCIÓN					4.373,76	\$/ m2	
<b>II) MATERIALES</b>							
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor	Total	
9.- Agregado pétreo 6-19	\$ 32.320,00	tn	2,16	tn/m3	0,05	3.490,56 \$/ m2	
8.- Agregado pétreo 0-6	\$ 25.041,31	tn	0,50	tn/m4	1,05	13.146,69 \$/ m2	
18.- Arena silícea	\$ 11.295,98	tn	0,10	tn/m3	0,05	56,48 \$/ m2	
32.- Cemento asfáltico	\$ 1.010.000,00	tn	0,12	tn/m3	0,05	6.060,00 \$/ m2	
21.- Base asfáltica	\$ 17.321,50	tn	0,03	tn/m3	0,05	25,98 \$/ m2	
42.- Emulsión Rot. Rápida	\$ 909.000,00	tn	0,0300	tn/m2	1,00	27.270,00 \$/ m2	
25.- Cal hidráulica hidratada	\$ 222.200,00	tn	0,01	tn/m3	0,05	111,10 \$/ m2	
-						\$/ m2	
-						\$/ m2	
-						\$/ m2	
-						\$/ m2	
-						\$/ m2	
			2,95	TOTAL MATERIALES		50.160,81 \$/ m2	
<b>III) TRANSP. INTERNO</b>							
DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km) (brukner)			COSTO (\$/tn*km)	tn/m2	TOTAL		
20,00			5.000,00		100.000,00 \$/ m2		
				TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 \$/ m2	
RESUMEN	II) EJECUCIÓN					4.373,76 \$/ m2	
	III) MATERIALES					50.160,81 \$/ m2	
	III) TRANSP. INTERNO					0,00 \$/ m2	
COSTO UNITARIO						54.534,57 \$/ m2	
COEFICIENTE RESUMEN						67,22 %	
PRECIO UNITARIO						91.195,09 \$/ m2	

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES					
Tramo	BELLA VISTA					
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370					
ANÁLISIS DE PRECIOS						
ÍTEM Nº	3.4	Riego de imprimación			UNIDAD DEL ÍTEM	m <sup>2</sup>
I) EJECUCIÓN						
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)		
1.-	1,00	Camión distribuidor de asfalto	180	\$ 182.389.937,11		
2.-	1,00	Barredora sopladora	70	\$ 26.169.162,26		
3.-	1,00	Tractor neumático	102	\$ 49.610.062,89		
4.-			0	\$ -		
5.-			0	\$ -		
6.-			0	\$ -		
7.-			0	\$ -		
8.-			0	\$ -		
9.-			0	\$ -		
10.-	1,00	Herramientas menores	0	\$ 5.000,00		
					COSTO DE LA FLOTA	258.174.162,26 \$
					POTENCIA DE LA FLOTA	352,00 HP
Amortización e Intereses:		258.174.162,26 \$ x 8 h/d x 0,9			+	258.174.162,26 \$ x 0,07 /a x 8 h/d
		10.000 h	2 x 2.000 h/a			222.029,78 \$/d
Reparaciones y Repuestos:		80% de la Amortización				148.708,32 \$/d
Combustibles:		352,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro				630.784,00 \$/d
Lubricantes:		30% del Combustible				189.235,20 \$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS					1.190.757,30 \$/d	
B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES	
	Oficial Especializado		119170,82 \$/d		0,00 \$/d	
	Oficial	2,00	101935,17 \$/d		203870,34 \$/d	
	Medio Oficial		94199,49 \$/d		0,00 \$/d	
	Ayudante	1,00	86712,61 \$/d		86712,61 \$/d	
	Vigilancia		10% de la mano de obra		29058,30 \$/d	
SUB-TOTAL MANO DE OBRA					319.641,25 \$/d	
RENDIMIENTO DE LA TAREA			1.000,00 m <sup>2</sup> /d			
					TOTAL EJECUCIÓN	1.510,40 \$/ m <sup>2</sup>
II) MATERIALES						
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
41.- Emulsión asfáltica p/ im	\$ 909.000,00	tn	0,00183	tn		1.666,50 \$/ m <sup>2</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-						0,00 \$/ m <sup>2</sup>
TOTAL MATERIALES						1.666,50 \$/ m <sup>2</sup>
III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)		COSTO (\$/tn*km)	tn/m <sup>2</sup>	TOTAL	
					0,00 \$/ m <sup>2</sup>	
TOTAL TRANSPORTE INTERNO					0,00 \$/ m <sup>2</sup>	
RESUMEN	I) EJECUCIÓN				1.510,40 \$/ m <sup>2</sup>	
	II) MATERIALES				1.666,50 \$/ m <sup>2</sup>	
	III) TRANSP. INTERNO				0,00 \$/ m <sup>2</sup>	
COSTO UNITARIO					3.176,90 \$/ m <sup>2</sup>	
COEFICIENTE RESUMEN			67,22 %	2.135,65 \$/ m <sup>2</sup>		
PRECIO UNITARIO					5.312,55 \$/ m <sup>2</sup>	

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES									
Tramo	BELLA VISTA									
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370									
ANALISIS DE PRECIOS										
ÍTEM Nº	4.1	Base granular mejorada con cemento. Esp 12 cm					UNIDAD DEL ITEM	m³		
I) EJECUCIÓN										
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS			POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)				
1.-	1,00	Tractor neumático			102	\$ 49.610.062,89				
2.-	2,00	Camión volcador - 140			280	\$ 233.459.119,50				
3.-	2,00	Motoniveladora - 250			470	\$ 506.606.289,31				
4.-	1,00	Depósito de agua			0	\$ 2.720.528,30				
5.-	1,00	Rastra de discos			0	\$ 2.072.673,50				
6.-	1,00	Rodillo pata de cabra autopropulsado			135	\$ 135.698.113,21				
7.-	1,00	Motobomba c/manguera - 5			5	\$ 1.900.138,36				
8.-					0	\$ -				
9.-					0	\$ -				
10.-	1,00	Herramientas menores			0	\$ 5.000,00				
						COSTO DE LA FLOTA	932.071.925,07 \$			
						POTENCIA DE LA FLOTA	992,00 HP			
Amortización e Intereses:										
		932.071.925,07 \$ x 8 h/d x 0,9		+	932.071.925,07 \$ x 0,07 /a x 8 h/d			801.581,86	\$/d	
		10.000 h			2 x 2.000 h/a					
Reparaciones y Repuestos:										
80% de la Amortización								536.873,43	\$/d	
Combustibles:										
992,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro								1.777.664,00	\$/d	
Lubricantes:										
30% del Combustible								533.299,20	\$/d	
SUB-TOTAL EQUIPOS								3.649.418,48	\$/d	
B) MANO DE OBRA										
	CATEGORÍA			CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES			
	Oficial Especializado			2,00	119170,82 \$/d		238341,64 \$/d			
	Oficial			4,00	101935,17 \$/d		407740,68 \$/d			
	Medio Oficial				94199,49 \$/d		0,00 \$/d			
	Ayudante			5,00	86712,61 \$/d		433563,05 \$/d			
	Vigilancia				10% de la mano de obra		107964,54 \$/d			
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA						1.187.609,91 \$/d			
	RENDIMIENTO DE LA TAREA				1.000,00 m³/d					
						TOTAL EJECUCIÓN	4.837,03	\$/ m³		
II) MATERIALES										
	Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total			
	73.- Suelo seleccionado	\$ 4.353,89	m3	0,10	tn		435,39 \$/ m³			
	9.- Agregado pétreo 6-19	\$ 32.320,00	tn	0,90	tn		29.088,00 \$/ m³			
	35.- cemento portland normal	\$ 303.000,00	tn	0,05	tn		15.150,00 \$/ m³			
	agua para terraplen	\$ 3.793,57	m3	0,05	m3		189,68 \$/ m³			
	-						\$/ m³			
	-						\$/ m³			
	-						\$/ m³			
	-						\$/ m³			
	-						\$/ m³			
	-						\$/ m³			
	-						\$/ m³			
	TOTAL MATERIALES						44.863,07	\$/ m³		
III) TRANSP. INTERNO										
	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)				COSTO (\$/tn*km)	tn/m³	TOTAL			
							0,00 \$/ m³			
					TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 \$/ m³			
RESUMEN	I) EJECUCIÓN						4.837,03 \$/ m³			
	II) MATERIALES						44.863,07 \$/ m³			
	III) TRANSP. INTERNO						0,00 \$/ m³			
COSTO UNITARIO						49.700,10 \$/ m³				
COEFICIENTE RESUMEN						67,22 %		33.410,58 \$/ m³		
PRECIO UNITARIO						83.110,67 \$/ m³				

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES						
Tramo	BELLA VISTA						
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370						
ANALISIS DE PRECIOS							
ÍTEM N°	4.2	Cordones s/DNV tipo H-7613 Hormigón Clase H21			UNIDAD DEL ÍTEM	ml	
<b>I) EJECUCIÓN</b>							
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)			
1.-	1,00	Motomixer	330	\$ 157.015.484,28			
2.-	0,50	Camión volcador - 140	70	\$ 58.364.779,87			
3.-			0	\$ -			
4.-			0	\$ -			
5.-			0	\$ -			
6.-			0	\$ -			
7.-			0	\$ -			
8.-			0	\$ -			
9.-			0	\$ -			
10.-	1,00	Herramientas menores	0	\$ 2.500.000,00			
COSTO DE LA FLOTA					217.880.264,15	\$	
POTENCIA DE LA FLOTA					400,00	HP	
Amortización e Intereses:							
217.880.264,15 \$ x 8 h/d x 0,9		+	217.880.264,15 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		187.377,03	\$/d	
10.000 h			2 x 2.000 h/a				
Reparaciones y Repuestos:							
80% de la Amortización						125.499,03	\$/d
Combustibles:							
400,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro						716.800,00	\$/d
Lubricantes:							
30% del Combustible						215.040,00	\$/d
SUB-TOTAL EQUIPOS					1.244.716,06	\$/d	
<b>B) MANO DE OBRA</b>							
CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES			
Oficial Especializado		119170,82 \$/d		0,00 \$/d			
Oficial	1,00	101935,17 \$/d		101935,17 \$/d			
Medio Oficial	2,00	94199,49 \$/d		188398,97 \$/d			
Ayudante	4,00	86712,61 \$/d		346850,44 \$/d			
Vigilancia		10% de la mano de obra		63718,46 \$/d			
SUB-TOTAL MANO DE OBRA					700.903,04	\$/d	
RENDIMIENTO DE LA TAREA			100,00 ml/d				
TOTAL EJECUCIÓN					19.456,19	\$/ ml	
<b>II) MATERIALES</b>							
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor de pavimento	Total	
48.- Hormigón H21	\$ 320.675,00	m3	0,21	m3	0,21	\$ 14.141,77 \$/ ml	
1.- Barras hierro 6	\$ 1.010.000,00	tn	0,00269	tn	0,10	\$ 271,69 \$/ ml	
-						0,00 \$/ ml	
-						0,00 \$/ ml	
-						0,00 \$/ ml	
-						0,00 \$/ ml	
TOTAL MATERIALES					14.413,46	\$/ ml	
<b>III) TRANSP. INTERNO</b>							
DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO (\$/tn*km)		tn/ml	TOTAL			
				0,00 \$/ ml			
TOTAL TRANSPORTE INTERNO					0,00	\$/ ml	
RESUMEN	I) EJECUCIÓN					19.456,19	\$/ ml
	II) MATERIALES					14.413,46	\$/ ml
	III) TRANSP. INTERNO					0,00	\$/ ml
COSTO UNITARIO						33.869,65	\$/ ml
COEFICIENTE RESUMEN			67,22 %		22.768,66		\$/ ml
PRECIO UNITARIO						56.638,31	\$/ ml

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES					
Tramo	BELLA VISTA					
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370					
ANALISIS DE PRECIOS						
ÍTEM Nº	4.3	Elaboración y colocación de hormigón H30			UNIDAD DEL ÍTEM	m³
<b>I) EJECUCIÓN</b>						
<b>A) EQUIPOS</b>		DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)	
1.-	1,00	Planta dosificadora de hormigón		80	\$ 153.207.547,17	
2.-	4,00	Motomixer		1.320	\$ 628.061.937,11	
3.-	2,00	Camión volcador - 140		280	\$ 233.459.119,50	
4.-	2,00	Cargador frontal -104		208	\$ 255.345.911,95	
5.-	1,00	Aserradora de juntas		63	\$ 5.365.000,00	
6.-	1,00	Terminadora-desparramadora de Hº		130	\$ 175.094.339,62	
7.-				0	\$ -	
8.-				0	\$ -	
9.-				0	\$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores		0	\$ 5.000,00	
					COSTO DE LA FLOTA	1.450.538.855,35 \$
					POTENCIA DE LA FLOTA	2.081,00 HP
Amortización e Intereses:						
1.450.538.855,35 \$ x 8 h/d x 0,9		+	1.450.538.855,35 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		1.247.463,42 \$/d	
10.000 h		2 x 2.000 h/a				
Reparaciones y Repuestos:						
80% de la Amortización						835.510,38 \$/d
Combustibles:						
2.081,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro						3.729.152,00 \$/d
Lubricantes:						
30% del Combustible						1.118.745,60 \$/d
<b>SUB-TOTAL EQUIPOS</b>					<b>6.930.871,40 \$/d</b>	
<b>B) MANO DE OBRA</b>						
CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES		
Oficial Especializado		119170,82 \$/d		0,00 \$/d		
Oficial	6,00	101935,17 \$/d		611611,02 \$/d		
Medio Oficial		94199,49 \$/d		0,00 \$/d		
Ayudante	7,00	86712,61 \$/d		606988,27 \$/d		
Vigilancia		10% de la mano de obra		121859,93 \$/d		
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>1.340.459,23 \$/d</b>	
<b>RENDIMIENTO DE LA TAREA</b>				80,00 m³/d		
					<b>TOTAL EJECUCIÓN</b>	<b>103.391,63 \$/ m³</b>
<b>II) MATERIALES</b>						
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
35.- Cemento portland norm	\$ 303.000,00	tn	0,35	tn		\$ 106.050,00 \$/ m³
7.- Agregado grueso para h	\$ 41.415,86	tn	1,43	tn		\$ 59.224,68 \$/ m³
6.- Agregado fino para horr	\$ 19.475,83	tn	0,62	tn		\$ 11.977,64 \$/ m³
10.- Agua para hormigón	\$ 505,00	m3	0,20	m3		\$ 101,00 \$/ m³
51.- Madera	\$ 215.408,76	m3	0,06	m3		\$ 12.924,53 \$/ m³
24.- Bulonería	\$ 1.393,80	kg	2,00	kg		\$ 2.787,60 \$/ m³
-						0,00 \$/ m³
-						0,00 \$/ m³
-						0,00 \$/ m³
-						0,00 \$/ m³
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>193.065,44 \$/ m³</b>	
<b>III) TRANSP. INTERNO</b>						
DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO (\$/tn*km)		tn/m³	TOTAL		
				0,00 \$/ m³		
<b>TOTAL TRANSPORTE INTERNO</b>				<b>0,00 \$/ m³</b>		
RESUMEN	I) EJECUCIÓN		103.391,63 \$/ m³			
	II) MATERIALES		193.065,44 \$/ m³			
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 \$/ m³			
<b>COSTO UNITARIO</b>					<b>296.457,07 \$/ m³</b>	
<b>COEFICIENTE RESUMEN</b>				67,22 %		199.291,41 \$/ m³
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>495.748,48 \$/ m³</b>	

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES							
Tramo	BELLA VISTA							
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370							
ANALISIS DE PRECIOS								
ÍTEM Nº	5.1	Señalam. horizontal con material termoplástico					UNIDAD DEL ÍTEM m <sup>2</sup>	
I) EJECUCIÓN								
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS			POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)		
1.-	1,00	Barredora sopladora			70	\$ 26.169.162,26		
2.-	1,00	Fusor Material Termoplástico			110	\$ 109.406.740,85		
3.-	1,00	Aplicador Microesferas			110	\$ 177.416.336,51		
4.-	1,00	Camión volcador - 140			140	\$ 116.729.559,75		
5.-	1,00	Camioneta			120	\$ 47.125.000,00		
6.-					0	\$ -		
7.-					0	\$ -		
8.-					0	\$ -		
9.-					0	\$ -		
10.-	1,00	Herramientas menores			0	\$ 5.000,00		
					COSTO DE LA FLOTA		476.851.799,37 \$	
					POTENCIA DE LA FLOTA		550,00 HP	
Amortización e Intereses:		476.851.799,37 \$ x 8 h/d x 0,9			+	476.851.799,37 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		
		10.000 h				2 x 2.000 h/a		
						410.092,55	\$/d	
Reparaciones y Repuestos:		80% de la Amortización				274.666,64		
						274.666,64	\$/d	
Combustibles:		550,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro				985.600,00		
						985.600,00	\$/d	
Lubricantes:		30% del Combustible				295.680,00		
						295.680,00	\$/d	
SUB-TOTAL EQUIPOS						1.966.039,18	\$/d	
B) MANO DE OBRA								
CATEGORÍA	CANTIDAD			COSTO DIARIO		TOTALES		
Oficial Especializado				119170,82 \$/d		0,00 \$/d		
Oficial	3,00			101935,17 \$/d		305805,51 \$/d		
Medio Oficial				94199,49 \$/d		0,00 \$/d		
Ayudante	4,00			86712,61 \$/d		346850,44 \$/d		
Vigilancia				10% de la mano de obra		65265,60 \$/d		
SUB-TOTAL MANO DE OBRA						717.921,55	\$/d	
RENDIMIENTO DE LA TAREA				2.000,00 m <sup>2</sup> /d				
TOTAL EJECUCIÓN						1.341,98	\$/ m <sup>2</sup>	
II) MATERIALES								
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total		
55.- Material termoplástico	\$ 1.876,18	kg	3,50	kg		\$ 6.566,62 \$/ m <sup>2</sup>		
58.- Microesferas de vidrio	\$ 1.739,22	kg	0,60	kg		\$ 1.043,53 \$/ m <sup>2</sup>		
54.- Material imprimador -E	\$ 793.557,00	tn	0,002	tn		\$ 1.587,11 \$/ m <sup>2</sup>		
-						0,00 \$/ m <sup>2</sup>		
TOTAL MATERIALES						9.197,26	\$/ m <sup>2</sup>	
III) TRANSP. INTERNO								
DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)				COSTO (\$/tn*km)	tn/m <sup>2</sup>	TOTAL		
						0,00 \$/ m <sup>2</sup>		
TOTAL TRANSPORTE INTERNO						0,00	\$/ m <sup>2</sup>	
RESUMEN	I) EJECUCIÓN					1.341,98 \$/ m <sup>2</sup>		
	II) MATERIALES					9.197,26 \$/ m <sup>2</sup>		
	III) TRANSP. INTERNO					0,00 \$/ m <sup>2</sup>		
COSTO UNITARIO						10.539,24	\$/ m <sup>2</sup>	
COEFICIENTE RESUMEN				67,22 %		7.084,94 \$/ m <sup>2</sup>		
PRECIO UNITARIO						17.624,18	\$/ m <sup>2</sup>	

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES							
Tramo	BELLA VISTA							
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370							
ANALISIS DE PRECIOS								
ÍTEM Nº	5.1	Señalam. horizontal con material termoplástico					UNIDAD DEL ÍTEM m <sup>2</sup>	
I) EJECUCIÓN								
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS			POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)		
1.-	1,00	Barredora sopladora			70	\$ 26.169.162,26		
2.-	1,00	Fusor Material Termoplástico			110	\$ 109.406.740,85		
3.-	1,00	Aplicador Microesferas			110	\$ 177.416.336,51		
4.-	1,00	Camión volcador - 140			140	\$ 116.729.559,75		
5.-	1,00	Camioneta			120	\$ 47.125.000,00		
6.-					0	\$ -		
7.-					0	\$ -		
8.-					0	\$ -		
9.-					0	\$ -		
10.-	1,00	Herramientas menores			0	\$ 5.000,00		
					COSTO DE LA FLOTA		476.851.799,37 \$	
					POTENCIA DE LA FLOTA		550,00 HP	
Amortización e Intereses:		476.851.799,37 \$ x 8 h/d x 0,9			+	476.851.799,37 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		
		10.000 h				2 x 2.000 h/a		
						410.092,55	\$/d	
Reparaciones y Repuestos:		80% de la Amortización				274.666,64		
						274.666,64	\$/d	
Combustibles:		550,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro				985.600,00		
						985.600,00	\$/d	
Lubricantes:		30% del Combustible				295.680,00		
						295.680,00	\$/d	
SUB-TOTAL EQUIPOS						1.966.039,18		
						\$/d		
B) MANO DE OBRA								
CATEGORÍA	CANTIDAD			COSTO DIARIO		TOTALES		
Oficial Especializado				119170,82 \$/d		0,00 \$/d		
Oficial	3,00			101935,17 \$/d		305805,51 \$/d		
Medio Oficial				94199,49 \$/d		0,00 \$/d		
Ayudante	4,00			86712,61 \$/d		346850,44 \$/d		
Vigilancia				10% de la mano de obra		65265,60 \$/d		
SUB-TOTAL MANO DE OBRA						717.921,55 \$/d		
RENDIMIENTO DE LA TAREA				2.000,00 m <sup>2</sup> /d				
TOTAL EJECUCIÓN						1.341,98 \$/ m <sup>2</sup>		
II) MATERIALES								
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total		
55.- Material termoplástico	\$ 1.876,18	kg	3,50	kg		\$ 6.566,62 \$/ m <sup>2</sup>		
58.- Microesferas de vidrio	\$ 1.739,22	kg	0,60	kg		\$ 1.043,53 \$/ m <sup>2</sup>		
54.- Material imprimador -E	\$ 793.557,00	tn	0,002	tn		\$ 1.587,11 \$/ m <sup>2</sup>		
-						0,00 \$/ m <sup>2</sup>		
TOTAL MATERIALES						9.197,26 \$/ m <sup>2</sup>		
III) TRANSP. INTERNO								
DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)				COSTO (\$/tn*km)	tn/m <sup>2</sup>	TOTAL		
						0,00 \$/ m <sup>2</sup>		
TOTAL TRANSPORTE INTERNO						0,00 \$/ m <sup>2</sup>		
RESUMEN	I) EJECUCIÓN					1.341,98 \$/ m <sup>2</sup>		
	II) MATERIALES					9.197,26 \$/ m <sup>2</sup>		
	III) TRANSP. INTERNO					0,00 \$/ m <sup>2</sup>		
COSTO UNITARIO						10.539,24 \$/ m <sup>2</sup>		
COEFICIENTE RESUMEN				67,22 %		7.084,94 \$/ m <sup>2</sup>		
PRECIO UNITARIO						17.624,18 \$/ m <sup>2</sup>		

Obra/Proyecto	TRAVESIA URBANA DE LA CIUDAD DE BELLA VISTA - CORRIENTES						
Tramo	BELLA VISTA						
Sección	RP27 PROG. 45+190 A 51+370						
ANALISIS DE PRECIOS							
ÍTEM Nº	5.2	Señalamiento vertical con lámina alta intensidad			UNIDAD DEL ÍTEM	m <sup>2</sup>	
I)	EJECUCIÓN						
A)	EQUIPOS						
	DISP.	EQUIPOS		POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO (\$)		
1.-	1,00	Tractor neumático con hoyadora		105	\$ 49.610.068,00		
2.-	1,00	Camioneta		120	\$ 47.125.000,00		
3.-				0	\$ -		
4.-				0	\$ -		
5.-				0	\$ -		
6.-				0	\$ -		
7.-				0	\$ -		
8.-				0	\$ -		
9.-				0	\$ -		
10.-	10,00	Herramientas menores		0	\$ 1.000.000,00		
					COSTO DE LA FLOTA	97.735.068,00 \$	
					POTENCIA DE LA FLOTA	225,00 HP	
Amortización e Intereses:							
97.735.068,00 \$ x 8 h/d x 0,9		+	97.735.068,00 \$ x 0,07 /a x 8 h/d		84.052,16 \$/d		
10.000 h			2 x 2.000 h/a				
Reparaciones y Repuestos:							
80% de la Amortización						56.295,40 \$/d	
Combustibles:							
225,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 1400 \$/litro						403.200,00 \$/d	
Lubricantes:							
30% del Combustible						120.960,00 \$/d	
SUB-TOTAL EQUIPOS					664.507,56 \$/d		
B)	MANO DE OBRA						
	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES		
	Oficial Especializado		119170,82 \$/d		0,00 \$/d		
	Oficial	1,00	101935,17 \$/d		101935,17 \$/d		
	Medio Oficial		94199,49 \$/d		0,00 \$/d		
	Ayudante	6,00	86712,61 \$/d		520275,66 \$/d		
	Vigilancia		10% de la mano de obra		62221,08 \$/d		
SUB-TOTAL MANO DE OBRA					684.431,92 \$/d		
RENDIMIENTO DE LA TAREA					20,00 m <sup>2</sup> /d		
TOTAL EJECUCIÓN					67.446,97 \$/ m <sup>2</sup>		
II)	MATERIALES						
	Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
63.-	Poste de madera	\$ 21.816,00	u	1,00	U		\$ 21.816,00 \$/ m <sup>2</sup>
37.-	Chapa para señales	\$ 18.765,40	m <sup>2</sup>	1,00	m <sup>2</sup>		\$ 18.765,40 \$/ m <sup>2</sup>
50.-	Lámina reflectiva	\$ 38.859,75	m <sup>2</sup>	1,00	m <sup>2</sup>		\$ 38.859,75 \$/ m <sup>2</sup>
24.-	Bulonería	\$ 1.393,80	kg	0,50	kg		\$ 696,90 \$/ m <sup>2</sup>
-							0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-							0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-							0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-							0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-							0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-							0,00 \$/ m <sup>2</sup>
-							0,00 \$/ m <sup>2</sup>
TOTAL MATERIALES							80.138,05 \$/ m <sup>2</sup>
III)	TRANSP. INTERNO						
	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)			COSTO (\$/tn*km)	tn/m <sup>2</sup>	TOTAL	
						0,00 \$/ m <sup>2</sup>	
TOTAL TRANSPORTE INTERNO						0,00 \$/ m <sup>2</sup>	
RESUMEN	I) EJECUCIÓN					67.446,97 \$/ m <sup>2</sup>	
	II) MATERIALES					80.138,05 \$/ m <sup>2</sup>	
	III) TRANSP. INTERNO					0,00 \$/ m <sup>2</sup>	
COSTO UNITARIO						147.585,02 \$/ m <sup>2</sup>	
COEFICIENTE RESUMEN						67,22 %	
PRECIO UNITARIO						246.798,12 \$/ m <sup>2</sup>	