

ANEXO 1
RECOMENDACIONES PARA LA CONFECCIÓN DE LEYENDAS
DE SEÑALES DE TRÁNSITO

ANEXO 1.- RECOMENDACIONES PARA LA CONFECCIÓN DE LEYENDAS DE SEÑALES DE TRÁNSITO

Toda señal de tránsito debe ser legible a una distancia tal que proporcione al conductor el tiempo suficiente para leer el mensaje, seleccionar la maniobra apropiada y realizar ésta en forma segura y oportuna. Esta distancia depende directamente del tipo de letra utilizado y su tamaño.

Es por ello que para la confección de leyendas de señales de tránsito sólo se deben utilizar la tipografía y espaciamientos definidos en este Anexo. Dicha tipografía ha sido diseñada especialmente para señalización de tránsito, asegurando con su forma la legibilidad de cada letra o número a distancia.

Dicha tipografía entrega una visibilidad de entre 4,3 y 5 metros por cada centímetro de altura. Así, las letras de 20 cm de alto son legibles a una distancia máxima de entre 86 y 100 m; letras de 8 cm son legibles entre 34 y 40 m; y letras de 4 cm son apenas legibles entre 17 y 20 m. Estas distancias corresponden a estimaciones generales, en condiciones ideales. Para cada individuo pueden variar según el estado del parabrisas del vehículo o de su visión.

Velocidad (km/r)	Altura de Letras, en centímetros ¹	
	Leyendas simples	Leyendas complejas
40	7,5	12,5
50	12,5	17,5
60	15,0	22,5
70	15,0	22,5
80	20,0	30,0
90	20,0	30,0
100	25,0	35,0
110	25,0	35,0
120	25,0	35,0

Las dimensiones especificadas en este Manual pueden ser aumentadas, manteniendo sus proporciones, cuando un estudio técnico de las condiciones del tránsito y del entorno lo justifique.

En el caso de las señales reglamentarias y de advertencia de peligro, en las que el mensaje se entrega fundamentalmente por medio de símbolos, las leyendas, cuando existen, y dado que éstas complementan al símbolo, se pueden escribir con letras de menores dimensiones que las especificadas para señales informativas, en las que el mensaje es entregado fundamentalmente a través de la leyenda.

En señales reglamentarias y de advertencia de peligro, las leyendas deben ir en mayúsculas cualquiera sea su tamaño. En señales informativas, se pueden utilizar minúsculas cuando la altura de la letra que corresponda a la velocidad máxima de la vía sea igual o superior a 15 cm.

No obstante lo anterior, es conveniente usar el mismo tamaño de letra para todas las señales informativas de una vía, aun cuando la velocidad máxima o de operación de ella disminuya por cualquier razón, debiendo usarse, a lo largo de toda la vía, la altura que corresponda a la del tramo de mayor velocidad. Esto se debe a que las mismas condiciones que inducen bajas velocidades, como son el alto volumen de tránsito, intersecciones frecuentes o alineación desfavorable, generalmente requieren de una mayor legibilidad, lo que se consigue aumentando el tamaño mínimo de letra.

1 Mayúsculas

1.1 Letras y Números

La tipografía a utilizar en la confección de señales de tránsito tiene una relación base a altura igual a 1:1,4. Esta relación es aproximada, ya que hay variaciones menores en los anchos y alturas de letras y números.

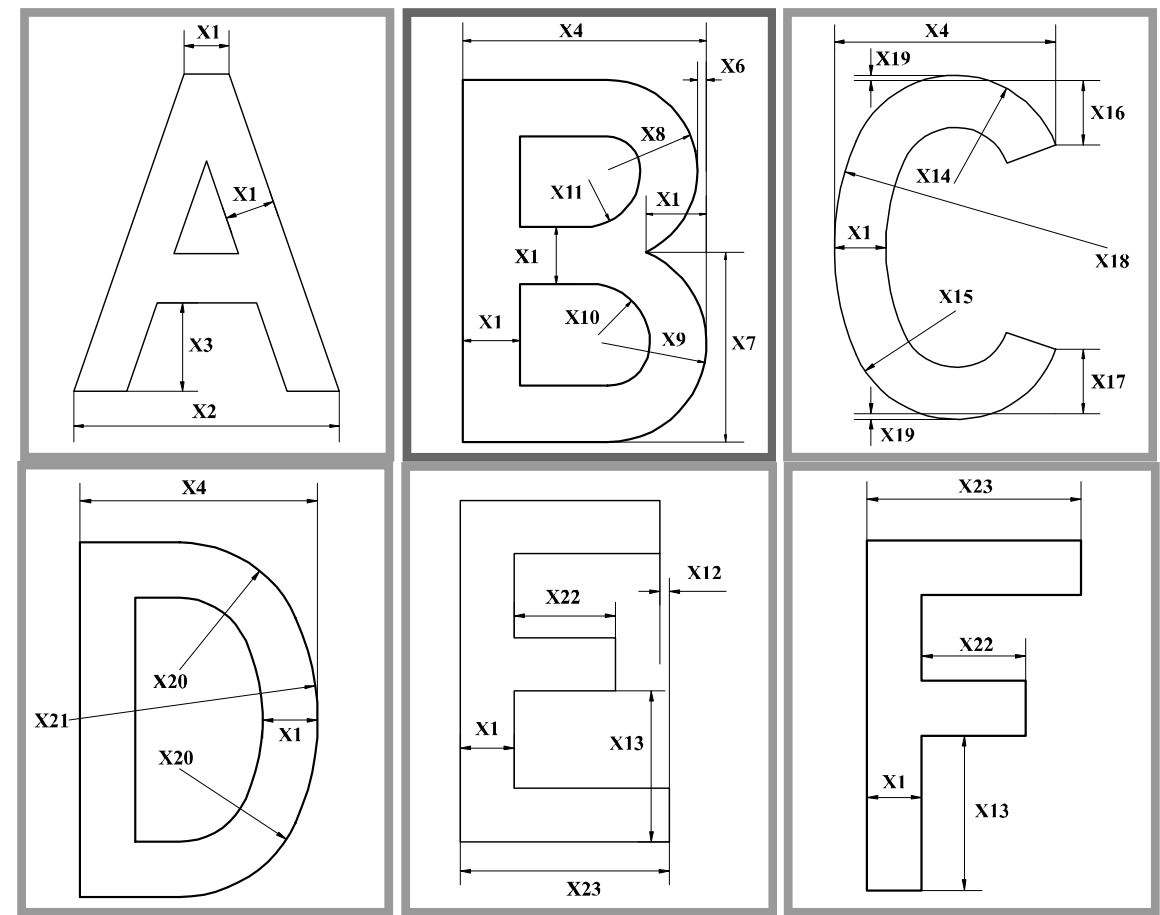
Las letras y números pueden ser reproducidos en el tamaño que se desee, guiándose por la Tabla de Dimensiones que corresponda. Cuando se requieran alturas no contempladas en la tabla, los ajustes deben efectuarse en forma proporcional.

¹ Son leyendas simples aquellas que no superan 3 líneas; son complejas las leyendas de señales tipo mapa, de 4 líneas de texto y las de señales aéreas.

El ancho del rasgo de las letras y números es uniforme en cada una de las medidas del alfabeto, excepto donde sea indicado de otra manera.

Todos los caracteres que tienen un arco arriba o abajo rebasan ligeramente las líneas horizontales de los encuadres de las otras letras. Esto está acorde con la práctica aceptada para letras redondeadas.

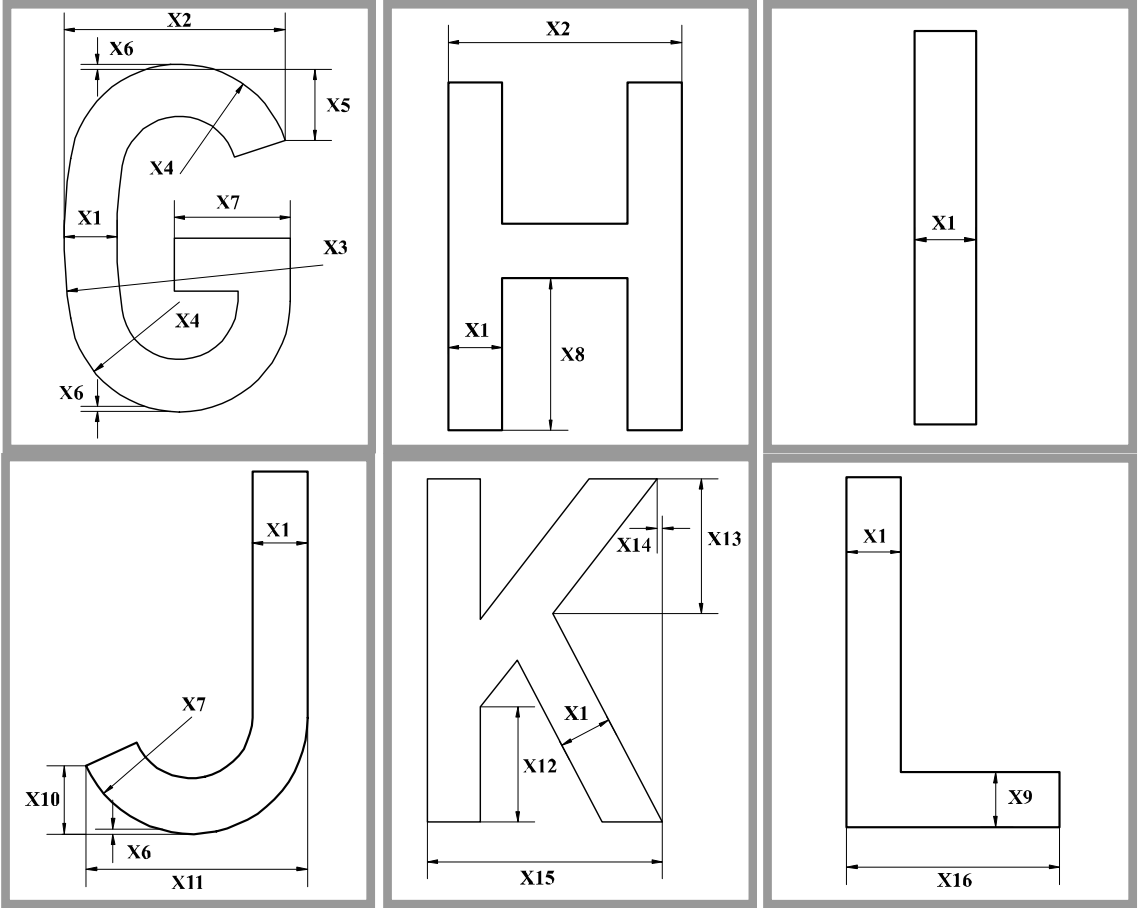
TABLA DE DIMENSIONES (cm)



Altura	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
5,0	0,8	4,2	1,4	3,4	2,2	0,1	2,6	1,3	1,4	0,8	0,8	0,2	2,2
7,5	1,2	6,3	2,1	5,0	3,3	0,2	3,9	1,9	2,0	1,2	1,2	0,2	3,3
10,0	1,6	8,4	2,8	6,7	4,4	0,2	5,2	2,5	2,7	1,6	1,6	0,3	4,4
12,5	2,0	10,5	3,5	8,4	5,5	0,3	6,5	3,1	3,4	2,0	2,0	0,4	5,5
15,0	2,4	12,6	4,2	10,0	6,6	0,3	7,8	3,8	4,1	2,4	2,4	0,5	6,6
17,5	2,7	14,6	4,9	11,7	7,7	0,4	9,1	4,4	4,7	2,8	2,7	0,5	7,7
20,0	3,1	16,7	5,6	13,4	8,8	0,5	10,5	5,0	5,5	3,3	3,1	0,6	8,8
22,5	3,5	18,8	6,3	15,1	9,9	0,6	11,8	5,6	6,2	3,7	3,5	0,7	9,9
25,0	3,9	20,9	7,0	16,8	11,0	0,6	13,1	6,3	6,9	4,1	3,9	0,8	11,0
30,0	4,7	25,1	8,4	20,2	13,1	0,7	15,7	7,5	8,2	4,9	4,7	0,9	13,1
45,0	7,0	37,7	12,7	30,2	19,7	1,1	23,6	11,3	12,3	7,3	7,0	1,4	19,7

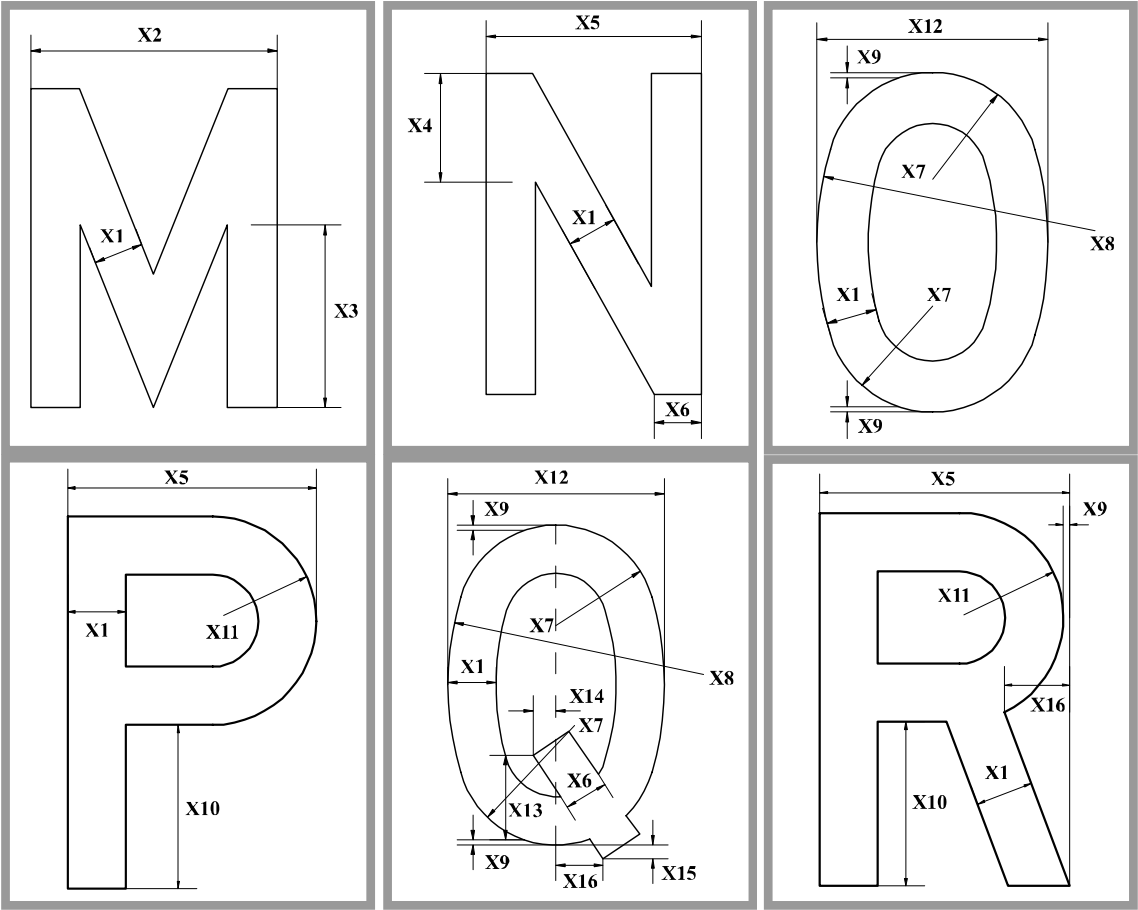
Altura	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23
5,0	1,6	1,6	1,0	1,1	3,9	0,1	1,8	3,5	1,4	3,0
7,5	2,4	2,4	1,5	1,6	5,9	0,1	2,7	5,3	2,2	4,6
10,0	3,3	3,2	2,0	2,2	7,9	0,2	3,6	7,0	2,9	6,1
12,5	4,1	4,0	2,5	2,7	9,8	0,2	4,5	8,8	3,6	7,6
15,0	4,9	4,8	3,0	3,3	11,9	0,2	5,4	10,5	4,3	9,1
17,5	5,7	5,6	3,5	3,8	13,8	0,3	6,3	12,3	5,1	10,7
20,0	6,6	6,4	4,1	4,4	15,8	0,3	7,2	14,1	5,8	12,2
22,5	7,4	7,2	4,6	5,0	17,8	0,3	8,1	15,9	6,5	13,7
25,0	8,3	8,0	5,1	5,5	19,8	0,4	9,0	17,6	7,3	15,3

30,0	9,8	9,6	6,1	6,6	23,7	0,5	10,8	21,1	8,7	18,3
45,0	14,7	14,4	9,1	9,9	35,5	0,7	16,2	31,6	13,0	27,4



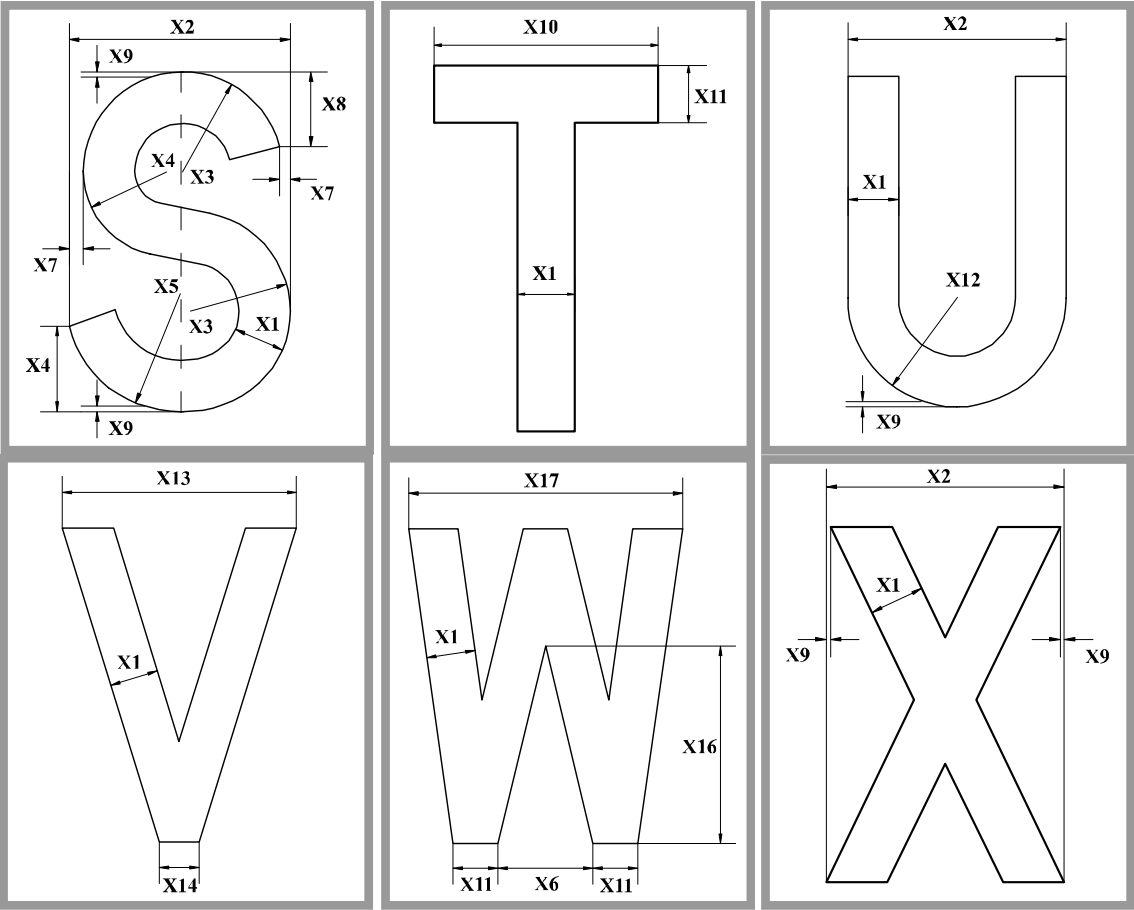
Altura	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
5,0	0,8	3,4	5,0	1,6	1,1	0,1	1,6	2,2	0,7	0,9	3,1	1,7	1,9
7,5	1,2	5,0	7,5	2,4	1,6	0,1	2,4	3,3	1,1	1,3	4,7	2,6	2,9
10,0	1,6	6,7	10,0	3,2	2,2	0,2	3,3	4,4	1,5	1,8	6,3	3,4	3,9
12,5	2,0	8,4	12,5	4,0	2,7	0,2	4,1	5,5	1,8	2,2	7,8	4,3	4,9
15,0	2,4	10,0	15,0	4,8	3,3	0,2	4,9	6,6	2,2	2,7	9,4	5,2	5,9
17,5	2,7	11,7	17,5	5,6	3,8	0,3	5,7	7,7	2,6	3,1	10,9	6,0	6,8
20,0	3,1	13,4	20,0	6,4	4,4	0,3	6,6	8,8	3,0	3,6	12,5	6,9	7,8
22,5	3,5	15,1	22,5	7,2	5,0	0,3	7,4	9,9	3,4	4,1	14,1	7,8	8,8
25,0	3,9	16,8	25,0	8,0	5,5	0,4	8,3	11,0	3,8	4,5	15,6	8,6	9,8
30,0	4,7	20,2	30,0	9,6	6,6	0,5	9,8	13,1	4,4	5,4	18,8	10,3	11,7
45,0	7,0	30,2	45,0	14,4	9,9	0,7	14,7	19,7	6,7	8,1	28,1	15,5	17,6

Altura	X14	X15	X16
5,0	0,1	3,4	3,0
7,5	0,2	5,2	4,6
10,0	0,2	6,9	6,1
12,5	0,3	8,6	7,6
15,0	0,3	10,3	9,1
17,5	0,4	12,0	10,7
20,0	0,5	13,8	12,2
22,5	0,6	15,5	13,7
25,0	0,6	17,3	15,3
30,0	0,8	20,6	18,3
45,0	1,1	31,0	27,4



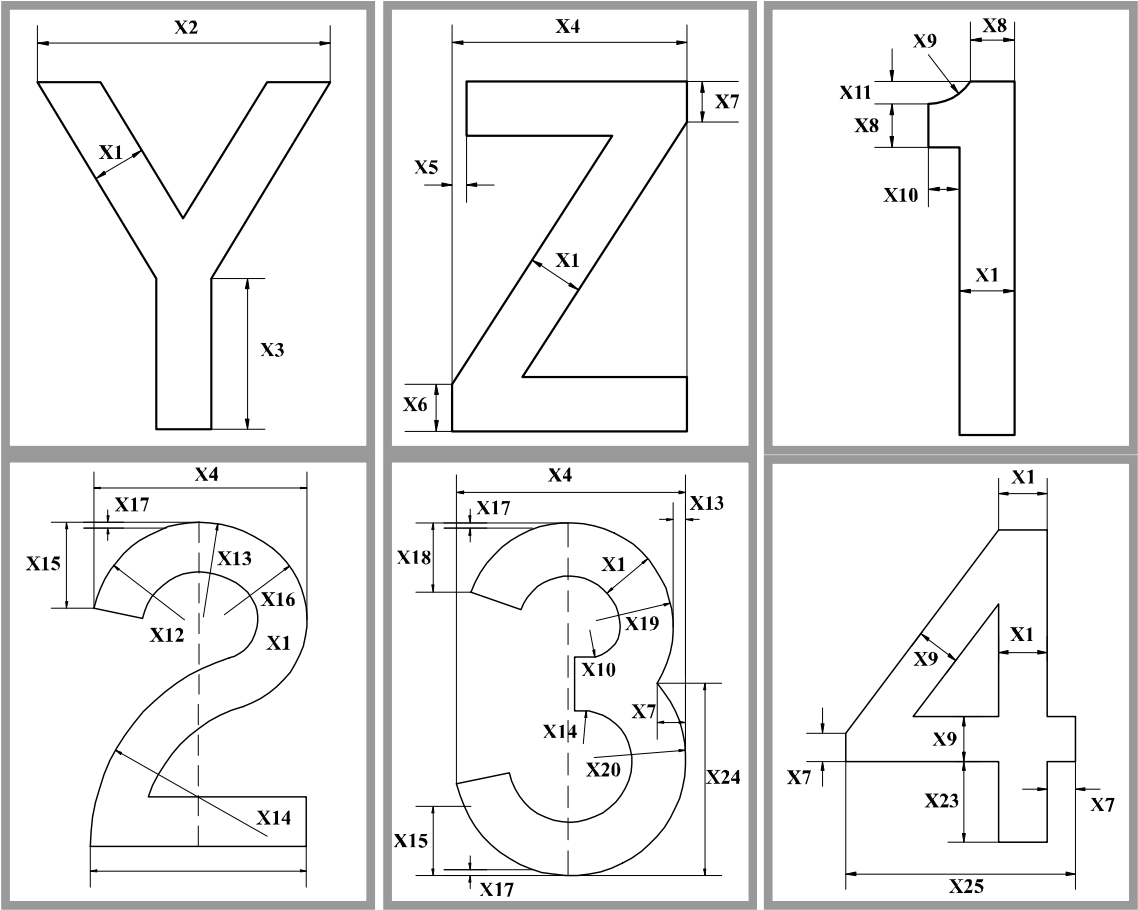
Altura	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
5,0	0,8	3,9	2,9	1,7	3,4	0,7	1,6	5,0	0,1	2,2	1,4	3,5	1,4
7,5	1,2	5,8	4,3	2,5	5,0	1,1	2,4	7,5	0,1	3,3	2,1	5,3	2,1
10,0	1,6	7,7	5,8	3,4	6,7	1,4	3,2	10,0	0,2	4,4	2,8	7,0	2,8
12,5	2,0	9,6	7,2	4,2	8,4	1,8	4,0	12,5	0,2	5,5	3,5	8,8	3,5
15,0	2,4	11,6	8,7	5,0	10,0	2,1	4,8	15,0	0,2	6,6	4,2	10,5	4,2
17,5	2,7	13,5	10,0	5,9	11,7	2,5	5,6	17,5	0,3	7,7	4,9	12,3	4,9
20,0	3,1	15,5	11,6	6,7	13,4	2,8	6,4	20,0	0,3	8,8	5,6	14,1	5,6
22,5	3,5	17,4	13,1	7,5	15,1	3,2	7,2	22,5	0,3	9,9	6,3	15,9	6,3
25,0	3,9	19,4	14,5	8,4	16,8	3,5	8,0	25,0	0,4	11,0	7,0	17,6	7,0
30,0	4,7	23,2	17,4	10,1	20,2	4,2	9,6	30,0	0,5	13,1	8,4	21,1	8,4
45,0	7,0	34,8	26,0	15,2	30,2	6,3	14,4	45,0	0,7	19,7	12,7	31,6	12,7

Altura	X14	X15	X16
5,0	0,4	0,2	0,9
7,5	0,6	0,4	1,3
10,0	0,8	0,5	1,7
12,5	1,0	0,6	2,1
15,0	1,2	0,7	2,6
17,5	1,4	0,8	3,0
20,0	1,6	0,9	3,4
22,5	1,8	1,0	3,8
25,0	2,0	1,1	4,3
30,0	2,4	1,4	5,2
45,0	3,5	2,1	7,7



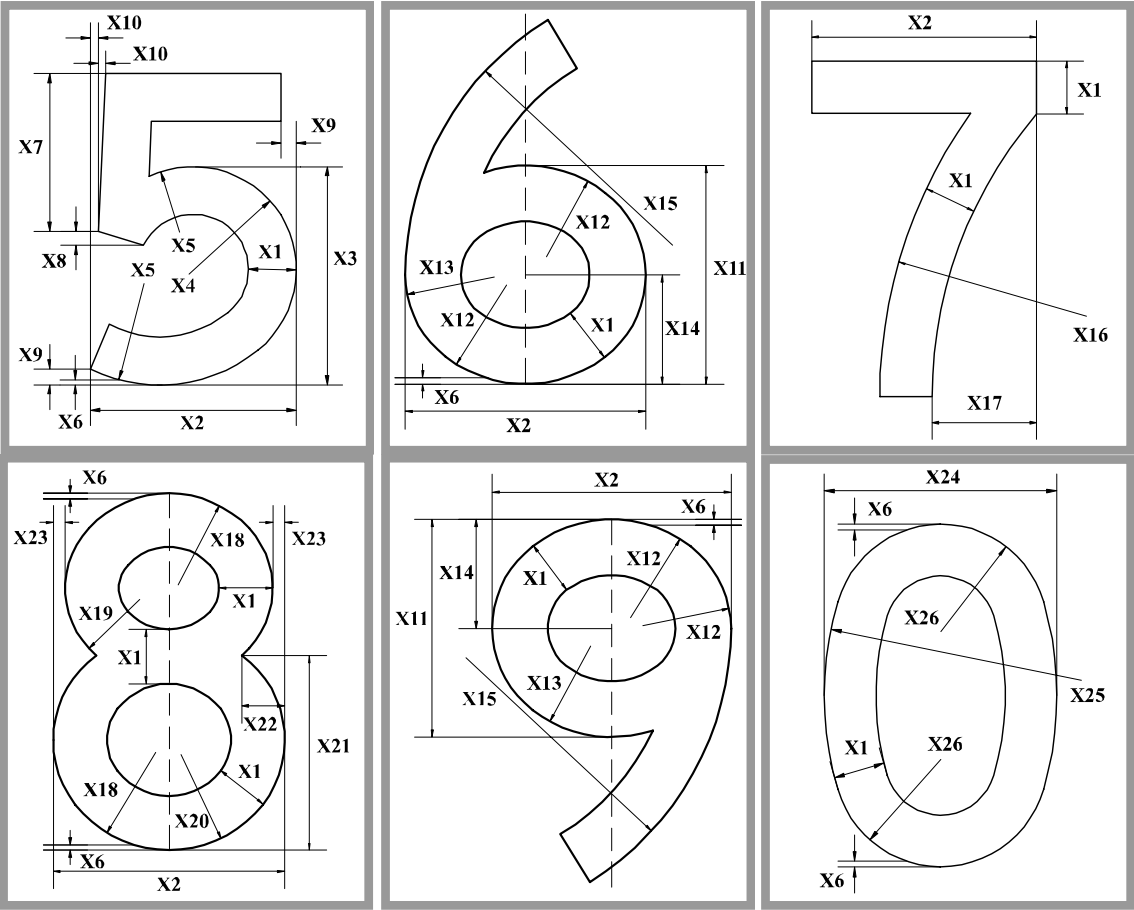
Altura	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
5,0	0,8	3,4	1,5	1,3	1,9	1,6	0,2	1,0	0,1	3,0	0,7	1,7	3,8
7,5	1,2	5,0	2,2	1,9	2,9	2,4	0,3	1,5	0,1	4,6	1,0	2,5	5,6
10,0	1,6	6,7	3,0	2,5	3,9	3,1	0,4	2,0	0,2	6,1	1,4	3,3	7,5
12,5	2,0	8,4	3,8	3,1	4,9	3,9	0,5	2,5	0,2	7,6	1,7	4,2	9,4
15,0	2,4	10,0	4,6	3,8	5,8	4,7	0,6	3,0	0,2	9,1	2,1	5,0	11,3
17,5	2,7	11,7	5,3	4,4	6,8	5,5	0,7	3,5	0,3	10,7	2,4	5,8	13,1
20,0	3,1	13,4	6,1	5,0	7,8	6,3	0,8	4,1	0,3	12,2	2,8	6,7	15,0
22,5	3,5	15,1	6,9	5,6	8,8	7,1	0,9	4,6	0,3	13,7	3,2	7,5	16,9
25,0	3,9	16,8	7,6	6,3	9,8	7,9	1,0	5,1	0,4	15,3	3,5	8,4	18,8
30,0	4,7	20,2	9,1	7,5	11,7	9,4	1,2	6,1	0,5	18,3	4,2	10,1	22,5
45,0	7,0	30,2	13,8	11,3	17,6	14,1	1,7	9,1	0,7	27,4	6,3	15,1	33,8

Altura	X14	X15	X16	X17
5,0	0,6	4,4	3,2	4,4
7,5	0,9	6,6	4,8	6,6
10,0	1,2	8,8	6,4	8,8
12,5	1,6	11,0	7,9	11,0
15,0	1,9	13,1	9,6	13,1
17,5	2,2	15,3	11,2	15,3
20,0	2,5	17,5	12,8	17,5
22,5	2,8	19,7	14,4	19,8
25,0	3,1	21,9	16,0	22,0
30,0	3,8	26,3	19,2	26,3
45,0	5,6	39,4	28,8	39,4



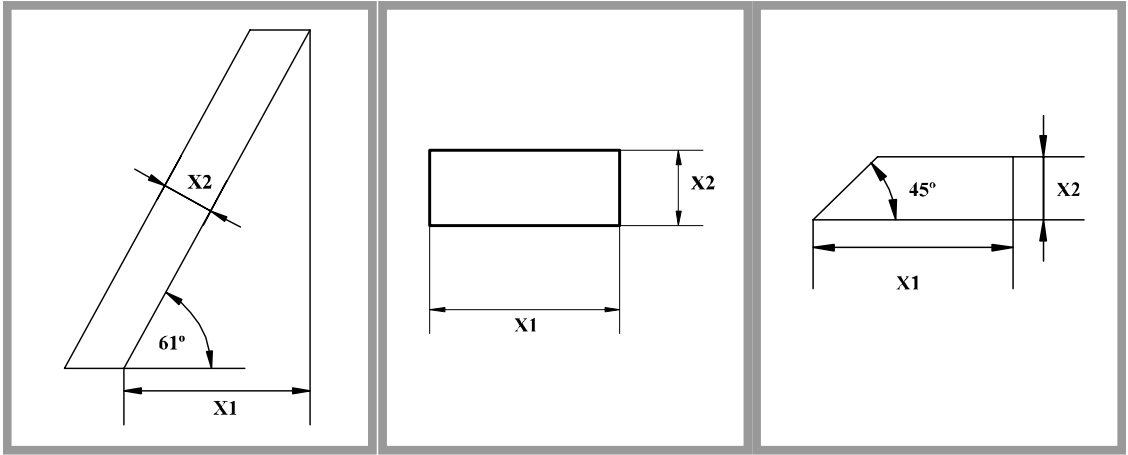
Altura	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
5,0	0,8	4,2	2,2	3,4	0,2	0,6	0,5	0,6	0,7	0,4	0,3	1,6	1,9
7,5	1,2	6,3	3,3	5,0	0,3	1,0	0,7	0,9	1,1	0,6	0,5	2,4	2,9
10,0	1,6	8,4	4,4	6,7	0,4	1,3	0,9	1,3	1,4	0,8	0,6	3,3	3,9
12,5	2,0	10,5	5,5	8,4	0,5	1,6	1,2	1,6	1,8	1,0	0,8	4,1	4,9
15,0	2,4	12,7	6,6	10,0	0,6	2,0	1,4	1,9	2,1	1,3	0,9	4,9	5,8
17,5	2,7	14,7	7,7	11,7	0,7	2,3	1,6	2,2	2,5	1,5	1,1	5,7	6,8
20,0	3,1	16,9	8,8	13,4	0,8	2,7	1,9	2,5	2,8	1,7	1,3	6,6	7,8
22,5	3,5	19,0	9,9	15,1	0,9	3,0	2,1	2,8	3,2	1,9	1,5	7,4	8,8
25,0	3,9	21,1	11,0	16,8	1,0	3,4	2,4	3,1	3,5	2,1	1,6	8,3	9,8
30,0	4,7	25,3	13,1	20,2	1,2	4,0	2,8	3,8	4,2	2,6	1,9	9,8	11,7
45,0	7,0	38,0	19,7	30,2	1,7	5,9	4,2	5,6	6,3	3,9	2,8	14,7	17,6

Altura	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25
5,0	3,0	1,3	1,4	0,1	1,0	1,5	1,7	1,7	0,7	1,3	2,8	3,2
7,5	4,6	2,0	2,1	0,1	1,5	2,2	2,5	2,6	1,1	1,9	4,2	4,8
10,0	6,1	2,7	2,9	0,2	2,0	3,0	3,4	3,4	1,5	2,5	5,6	6,4
12,5	7,6	3,3	3,6	0,2	2,5	3,8	4,2	4,3	1,8	3,1	7,0	7,9
15,0	9,1	4,0	4,3	0,2	3,0	4,6	5,0	5,2	2,2	3,8	8,4	9,6
17,5	10,7	4,7	5,0	0,3	3,5	5,3	5,9	6,0	2,6	4,4	9,8	11,2
20,0	12,2	5,3	5,8	0,3	4,1	6,1	6,7	6,9	3,0	5,0	11,3	12,8
22,5	13,7	6,0	6,5	0,3	4,6	6,9	7,5	7,8	3,4	5,6	12,7	14,4
25,0	15,3	6,6	7,3	0,4	5,1	7,6	8,4	8,6	3,8	6,3	14,1	16,0
30,0	18,3	8,0	8,7	0,5	6,1	9,1	10,1	10,3	4,5	7,5	16,9	19,2
45,0	27,4	12,0	13,0	0,7	9,1	13,8	15,2	15,5	6,7	11,3	25,3	28,8



Altura	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
5,0	0,8	3,4	3,6	1,7	2,5	0,1	2,6	0,2	0,3	0,1	4,4	1,8	1,4
7,5	1,2	5,0	5,4	2,5	3,8	0,1	3,8	0,4	0,4	0,2	6,7	2,7	2,1
10,0	1,6	6,7	7,2	3,4	5,1	0,2	5,1	0,5	0,5	0,2	8,9	3,6	2,9
12,5	2,0	8,4	9,0	4,2	6,3	0,2	6,4	0,6	0,7	0,3	11,1	4,5	3,6
15,0	2,4	10,0	10,8	5,0	7,6	0,2	7,7	0,7	0,8	0,3	13,4	5,4	4,3
17,5	2,7	11,7	12,6	5,9	8,8	0,3	9,0	0,8	0,9	0,4	15,6	6,3	5,0
20,0	3,1	13,4	14,4	6,7	10,2	0,3	10,3	0,9	1,1	0,5	17,8	7,2	5,8
22,5	3,5	15,1	16,2	7,5	11,5	0,3	11,6	1,0	1,2	0,6	20,0	8,1	6,5
25,0	3,9	16,8	18,0	8,4	12,8	0,4	12,9	1,1	1,4	0,6	22,3	9,0	7,3
30,0	4,7	20,1	21,6	10,1	15,2	0,5	15,5	1,4	1,6	0,7	26,7	10,8	8,7
45,0	7,0	30,2	32,4	15,2	22,9	0,7	23,2	2,1	2,5	1,1	40,1	16,2	13,0

Altura	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26
5,0	1,5	3,0	7,5	1,5	1,5	1,3	1,7	2,8	0,6	0,2	3,5	5,0	1,6
7,5	2,2	4,6	11,3	2,2	2,2	1,9	2,6	4,2	0,9	0,3	5,3	7,5	2,4
10,0	3,0	6,1	15,0	3,0	3,0	2,6	3,4	5,6	1,2	0,4	7,0	10,0	3,2
12,5	3,8	7,6	18,8	3,7	3,8	3,2	4,3	7,0	1,4	0,5	8,8	12,5	4,0
15,0	4,6	9,1	22,5	4,4	4,6	3,8	5,2	8,4	1,8	0,6	10,5	15,0	4,8
17,5	5,3	10,7	26,3	5,2	5,3	4,5	6,0	9,8	2,0	0,7	12,3	17,5	5,6
20,0	6,1	12,2	30,0	5,9	6,1	5,2	6,9	11,3	2,4	0,8	14,1	20,0	6,4
22,5	6,9	13,7	33,8	6,6	6,9	5,9	7,8	12,7	2,7	0,9	15,9	22,5	7,2
25,0	7,6	15,3	37,5	7,4	7,6	6,5	8,6	14,1	3,0	1,0	17,6	25,0	8,0
30,0	9,1	18,3	45,0	8,9	9,1	7,7	10,3	16,9	3,5	1,2	21,1	30,0	9,6
45,0	13,8	27,4	67,5	13,3	13,8	11,6	15,5	25,3	5,3	1,7	31,6	45,0	14,4



Altura	X1	X2
5,0	2,7	0,8
7,5	4,1	1,2
10,0	5,4	1,6
12,5	6,8	2,0
15,0	8,1	2,4
17,5	9,5	2,8
20,0	10,8	3,2
22,5	12,2	3,6
25,0	13,5	4,0
30,0	16,2	4,8
45,0	24,3	7,2

1.2 Espaciamiento

A cada letra y número se asocia un código I, II, o III según sus rasgos a izquierda y derecha, como se muestra en la tabla Ancho de letras y números. Así, “I” se asocia a rasgos verticales bien marcados, “II” a rasgos curvos y “III” a rasgos entrantes inclinados, o que no respondan a las características anteriores. A modo de ejemplo, a la letra A le corresponden los códigos III izquierda y III derecha; a la letra P le corresponden los códigos I izquierda y II derecha, y a la letra C le corresponden los códigos II izquierda y III derecha.

Una vez identificados los códigos de cada letra y número de la leyenda, se obtiene el espaciamiento entre éstos de la tabla de Espaciamientos entre letra y letra, que relaciona el espacio que debe dejarse entre letras y/o números, según las distintas combinaciones de códigos y altura de la letra.

Para el espacio entre palabra y palabra se recomienda utilizar el ancho correspondiente al de la W.

Un ejemplo de la utilización de las tablas de Ancho y de Espaciamiento para calcular la longitud de la palabra PUCARÁ, se muestra más adelante.

ANCHO DE LETRAS Y NÚMEROS (cm)

Velocidad (km/r)	Menor o igual a 40			50	60 y 70		80 y 90		100	120	140	Clave para margen	
Altura (cm) Letras	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	30,0	45,0	IZQ.	DER.
A	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7	16,7	18,8	21,1	25,1	37,7	III	III
B	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	II
C	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	II	III
D	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	II
E	3,0	4,6	6,1	7,6	9,1	10,7	12,2	13,7	15,4	18,3	27,4	I	III
F	3,0	4,6	6,1	7,6	9,1	10,7	12,2	13,7	15,4	18,3	27,4	I	III
G	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	II	II
H	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	I
I	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,7	3,1	3,5	3,9	4,7	7,0	I	I
J	3,1	4,7	6,3	7,8	9,4	10,9	12,5	14,1	15,8	18,8	28,1	III	I
K	3,4	5,2	6,9	8,6	10,3	12,0	13,8	15,5	17,5	20,6	31,0	I	III
L	3,0	4,6	6,1	7,6	9,1	10,7	12,2	13,7	15,4	18,3	27,4	I	III

M	3,9	5,8	7,7	9,6	11,6	13,5	15,5	17,4	19,6	23,2	34,8	I	I
N	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	I
O	3,5	5,3	7,0	8,8	10,5	12,3	14,1	15,9	17,8	21,1	31,6	II	II
P	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	II
Q	3,5	5,3	7,0	8,8	10,5	12,3	14,1	15,9	17,8	21,1	31,6	II	II
R	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	II
S	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	II	II
T	3,0	4,6	6,1	7,6	9,1	10,7	12,2	13,7	15,4	18,3	27,4	III	III
U	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	I
V	3,8	5,6	7,5	9,4	11,3	13,1	15,0	16,9	19,0	22,5	33,8	III	III
w	4,4	6,6	8,8	11,0	13,1	15,3	17,5	19,7	22,1	26,3	39,4	III	III
X	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	III	III
Y	4,2	6,3	8,4	10,5	12,7	14,7	16,9	19,0	21,4	25,3	38,0	III	III
z	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	III	III

1	1,2	1,8	2,4	3,0	3,7	4,2	4,8	5,4	6,1	7,3	11,0	I	I
2	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	II	II
3	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	III	II
4	3,7	5,5	7,3	9,1	11,0	12,8	14,7	16,5	18,6	22,0	33,0	III	III
5	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	I	II
6	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	II	II
7	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	III	III
8	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	II	II
9	3,4	5,0	6,7	8,4	10,0	11,7	13,4	15,1	17,0	20,2	30,2	II	II
0	3,5	5,3	7,0	8,8	10,5	12,3	14,1	15,9	17,8	21,1	31,6	II	II

Espaciamientos entre letra y letra (cm)
(medidos horizontalmente entre los puntos más cercanos)

COMBINACIONES DE CLAVES PARA MÁRGENES	ALTURA DE LA LETRA O DEL NÚMERO										
	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	30,0	45,0
I-I, I-II	1,2	1,8	2,4	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	7,0	10,6
I – III, II – II y II-III	0,9	1,4	1,9	2,4	2,8	3,3	3,8	4,3	4,8	5,6	8,5
III-III NO PARALELAS	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,8	5,6
III - III PARALELAS	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,9	2,8

El espacio recomendado entre palabra y palabra es el que corresponde al ancho “W”.

Ejemplo de cálculo de longitud de una palabra

Determinar la longitud de la palabra “PUCARÁ” con letras de 20 cm de altura

Letra	Ancho de letra	Clave para márgenes		Combinación de claves para margen	Espaciamento entre letras
		Izq.	Der.		
P	13,4	I	II	II-I	4,7
U	13,4	I	I	I-II	4,7
C	13,4	II	III	III-III	2,5
A	16,7	III	III	III-I	3,8
R	13,4	I	II	II-III	3,8
A	16,7	III	III		
Sub-total	87				19,5

Longitud total de la palabra PUCARÁ 87 + 19,5 = 106,5 cm.

2 Minúsculas

Las minúsculas se pueden utilizar sólo en señales informativas, siempre y cuando la velocidad máxima de la vía justifique letras de altura superior a 15 cm. En estos casos cada palabra de la leyenda debe iniciarse con una mayúscula de una altura 1/3 superior a la minúscula que corresponde para la velocidad máxima.

Las letras minúsculas pueden ser reproducidas en el tamaño que se desee, a partir de las cuadrículas que se presentan más adelante.

2.1 Modelos para el trazo

Ya que las letras mayúsculas serán aproximadamente un tercio más alto que el encuadre de las letras minúsculas usadas con ellas, estética y prácticamente la altura de los rasgos ascendentes de las minúsculas está limitada. La tipografía ha sido diseñada de manera tal, que todas las proyecciones arriba de la altura nominal de la curva más alta de las letras minúsculas, son aproximadamente un tercio de esa altura.

Los cortes de las prolongaciones rectas verticales están en ángulo de 20° con respecto a la horizontal. Para la ampliación proporcional a cualquier tamaño deseado se han dibujado las letras dentro de una cuadrícula, así es que se pueden transferir, cuadro por cuadro, a una cuadrícula de cualquier tamaño.

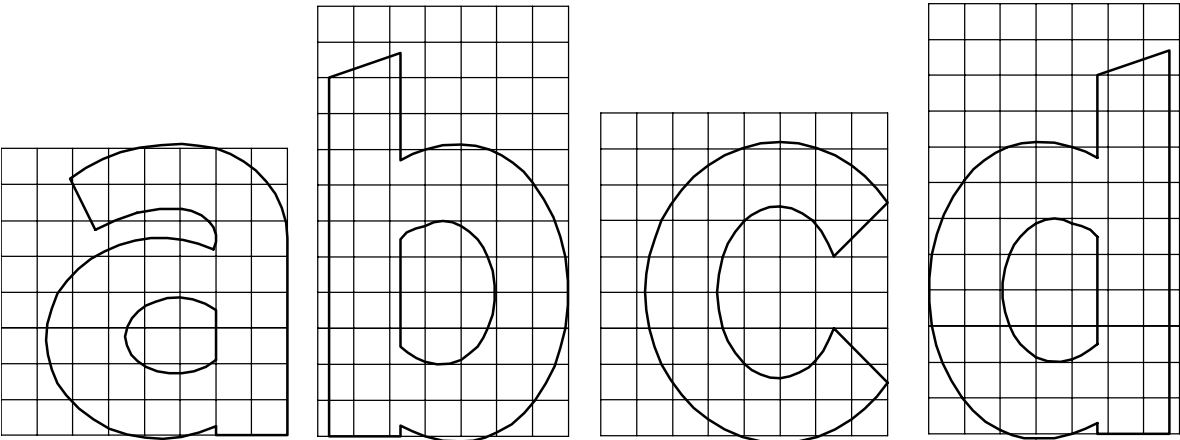
En el alfabeto se incluye una tabla tipo con las dimensiones de cuadrícula para las alturas de minúsculas y las correspondientes a las iniciales mayúsculas. Se puede, por supuesto, ampliar o reducir este alfabeto fotográficamente.

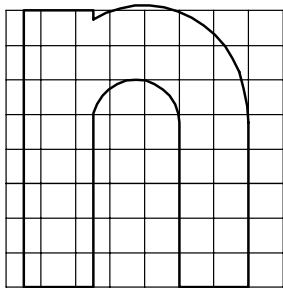
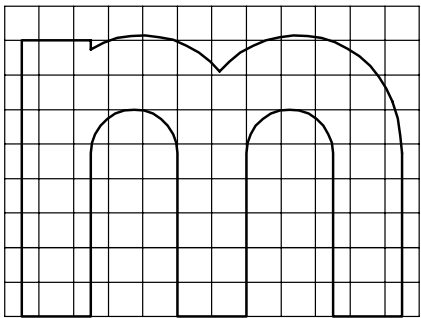
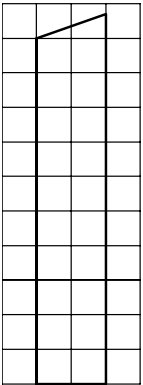
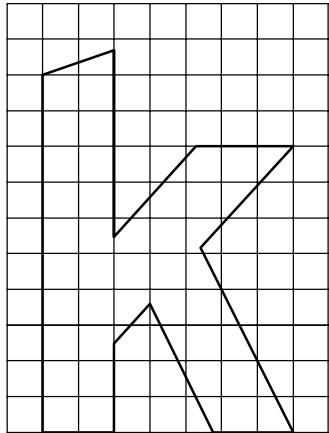
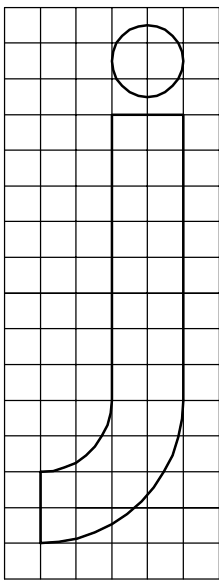
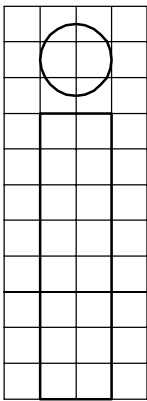
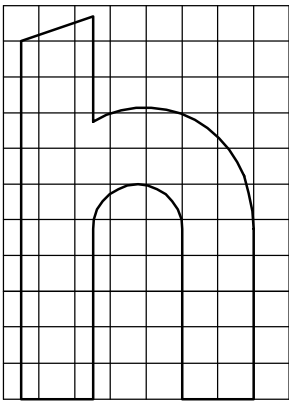
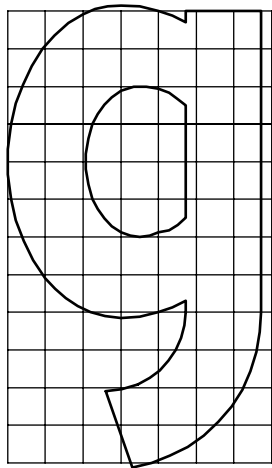
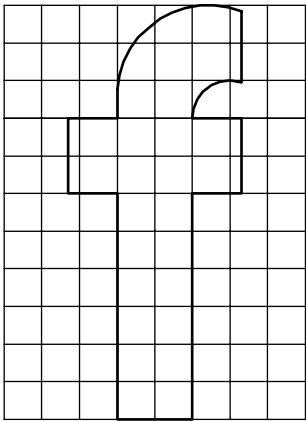
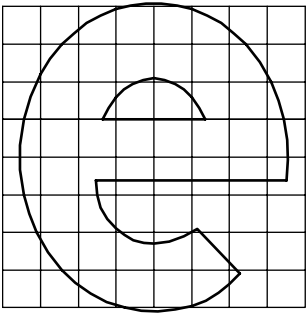
Acorde con la práctica usual, todas las curvas de la base o del tope han sido prolongadas levemente, arriba o abajo, de los límites horizontales de los encuadres de las letras.

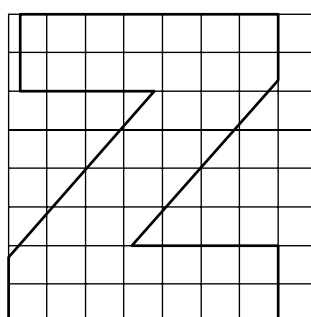
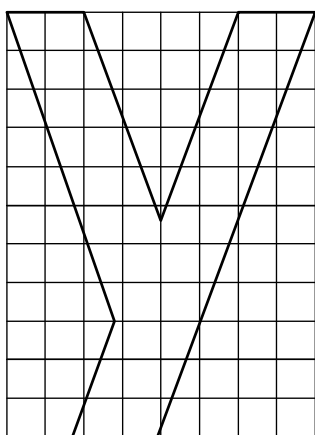
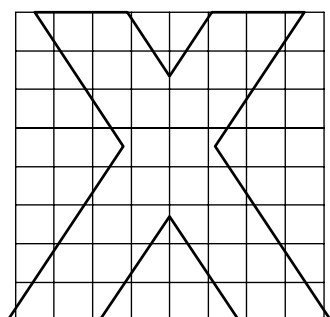
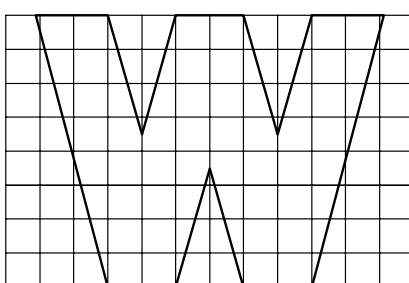
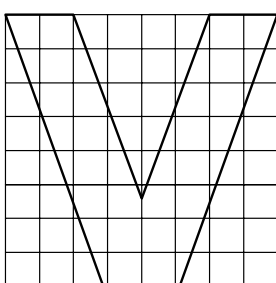
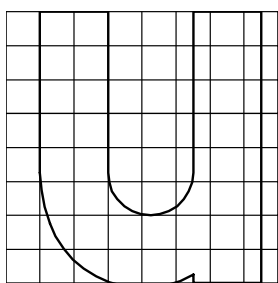
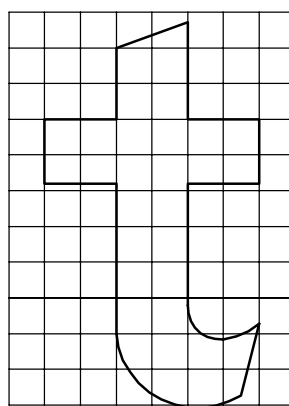
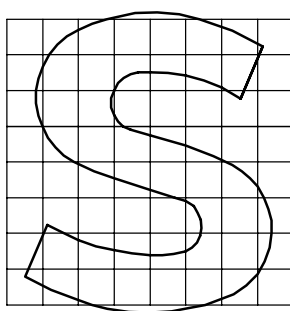
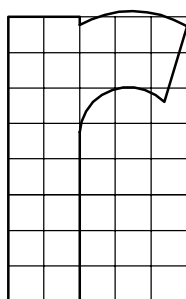
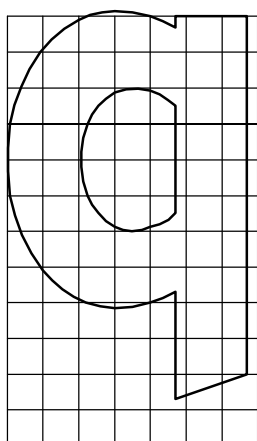
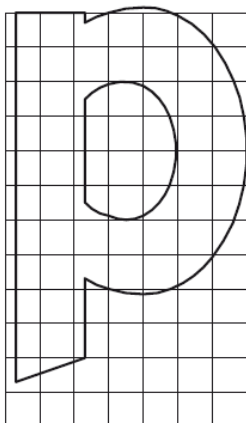
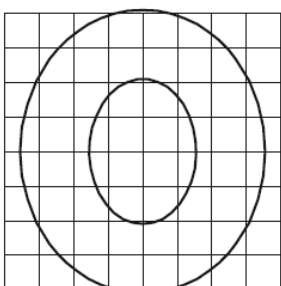
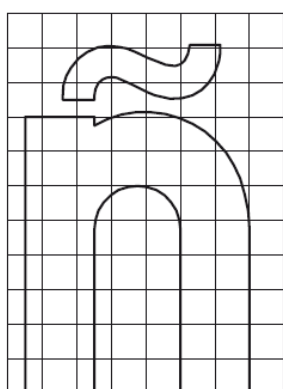
Debe notarse que el contorno en línea gruesa, en estos dibujos, permanece totalmente fuera del área que ocupa la letra en sí.

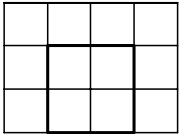
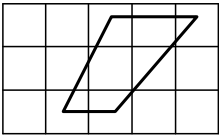
Se permiten modificaciones a estas letras dentro de límites razonables, particularmente cuando sea necesario por requisitos de los procesos de manufactura o por el tipo de materiales retrorreflectantes que sean usados.

ALTURA DE MINÚSCULAS	CUADRÍCULA	ALTURA DE MAYÚSCULA INICIAL
5,0	0,6	6,7
7,5	0,9	10,0
10,0	1,3	13,3
12,5	1,6	16,7
15,0	1,9	20,0
17,5	2,2	23,3
20,0	2,5	26,7
22,5	2,8	30,0
25,0	3,1	33,3
30,0	3,8	40,0
45,0	5,6	60,0









2.2 Espaciamientos

Para las distintas alturas de minúscula se incluyen tablas de Espaciamientos, tanto de los espacios adecuados entre la mayúscula y las minúsculas, como entre minúsculas. Para alturas intermedias se deben realizar los ajustes en forma proporcional.

Espaciamiento entre mayúscula inicial y minúscula, así como entre minúsculas

ALTURA DE MINÚSCULA: 5,0 cm (MAYÚSCULA: 6,7 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	1,6	1,8	1,0	1,4	1,2	1,4
BCDEGOQR	1,8	2,3	1,2	1,7	1,5	1,6
FY	0,8	1,7	0,8	0,9	0,8	1,0
HIJMNUZ	2,1	2,6	1,7	2,1	2,1	2,1
KLTV	1,3	2,0	0,9	1,4	1,4	1,4
adghijlmnqu	2,0	2,6	1,5	1,9	1,9	2,0
bcefkopstxz	1,5	2,0	0,9	1,4	1,4	1,5
r	1,0	1,6	0,4	0,8	0,8	0,9
vwy	1,4	1,9	0,8	1,2	1,2	1,3

ALTURA DE MINÚSCULA: 7,5 cm (MAYÚSCULA: 10 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	2,4	2,7	1,5	2,0	1,8	2,1
BCDEGOQR	2,7	3,5	1,8	2,5	2,3	2,4
FY	1,3	2,5	1,2	1,4	1,3	1,5
HIJMNUZ	3,2	3,9	2,6	3,1	3,1	3,2
KLTV	1,9	2,9	1,4	2,0	2,0	2,0
adghijlmnqu	3,0	3,9	2,2	2,8	2,8	3,0
bcefkopstxz	2,3	3,0	1,4	2,0	2,0	2,2
r	1,5	2,4	0,6	1,3	1,3	1,4
vwy	2,0	2,8	1,2	1,8	1,8	2,0

ALTURA DE MINÚSCULA: 10 cm (MAYÚSCULA: 13,3 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	3,2	3,6	1,9	2,7	2,4	2,8
BCDEGOQR	3,6	4,7	2,4	3,3	3,0	3,2
FY	1,7	3,3	1,6	1,8	1,7	2,0
HIJMNUZ	4,4	5,2	3,4	4,2	4,2	4,4
KLTV	2,5	3,9	1,8	2,7	2,7	2,7
adghijlmnqu	4,1	5,1	2,9	3,8	3,8	4,0
bcefkopstxz	2,9	4,1	1,8	2,7	2,7	2,9
r	2,0	3,2	0,8	1,7	1,7	1,9
vwy	2,7	3,8	1,6	2,4	2,4	2,6

ALTURA DE MINÚSCULA: 12,5 cm (MAYÚSCULA: 16,7 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	4,0	4,5	2,3	3,4	3,0	3,5
BCDEGOQR	4,5	5,9	3,0	4,2	3,8	4,0
FY	2,1	4,2	2,0	2,2	2,1	2,4
HIJMNUZ	5,5	6,5	4,3	5,2	5,2	5,5
KLTV	3,1	4,9	2,2	3,3	3,3	3,4
adghijlmnqu	5,1	6,4	3,7	4,7	4,7	5,0
bcefkopstxz	3,7	5,1	2,2	3,4	3,4	3,6
r	2,4	4,0	1,1	2,1	2,1	2,3
vwy	3,3	4,7	1,9	3,0	3,0	3,2

ALTURA DE MINÚSCULA: 15 cm (MAYÚSCULA: 20 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	4,7	5,4	2,8	4,0	3,6	4,1
BCDEGOQR	5,4	6,9	3,6	5,0	4,5	4,7
FY	2,5	5,0	2,4	2,7	2,6	2,9
HIJMNUZ	6,5	7,7	5,1	6,2	6,2	6,5
KLTV	3,7	5,8	2,7	3,9	3,9	4,0
adghijlmnqu	6,1	7,6	4,3	5,6	5,6	5,9
bcefkopstxz	4,4	6,1	2,7	4,0	4,0	4,3
r	2,9	4,7	1,2	2,5	2,5	2,8
vwy	3,9	5,6	2,3	3,6	3,6	3,8

ALTURA DE MINÚSCULA: 17,5 cm (MAYÚSCULA: 23,3 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	5,4	6,1	3,2	4,6	4,1	4,7
BCDEGOQR	6,1	7,8	4,1	5,6	5,2	5,4
FY	2,8	5,6	2,7	3,0	2,9	3,3
HIJMNUZ	7,4	8,8	5,7	7,0	7,0	7,4
KLTV	4,2	6,6	3,0	4,5	4,5	4,6
adghijlmnqu	6,9	8,7	4,9	6,3	6,3	6,7
bcefkopstxz	5,0	6,9	3,0	4,6	4,6	4,9
r	3,3	5,4	1,4	2,8	2,8	3,2
vwy	4,5	6,3	2,6	4,1	4,1	4,3

ALTURA DE MINÚSCULA: 20 cm (MAYÚSCULA: 26,7 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	6,2	7,1	3,7	5,3	4,7	5,5
BCDEGOQR	7,1	9,1	4,7	6,5	6,0	6,2
FY	3,2	6,5	3,1	3,5	3,4	3,9
HIJMNUZ	8,6	10,2	6,7	8,1	8,1	8,6
KLTV	4,9	7,6	3,5	5,2	5,2	5,3
adghijlmnqu	8,0	10,0	5,7	7,3	7,3	7,7
bcefkopstxz	5,8	8,2	3,5	5,3	5,3	5,6
r	3,9	6,2	1,6	3,2	3,2	3,7
vwy	5,2	7,3	3,0	4,7	4,7	5,0

ALTURA DE MINÚSCULA: 22,5 cm (MAYÚSCULA: 30 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	7,1	8,1	4,3	6,1	5,4	6,3
BCDEGOQR	8,1	10,5	5,4	7,5	6,9	7,1
FY	3,7	7,5	3,6	4,0	3,9	4,5
HIJMNUZ	9,8	11,8	7,7	9,3	9,3	9,8
KLTV	5,6	8,7	4,0	6,0	6,0	6,1
adghijlmnqu	9,1	11,6	6,6	8,4	8,4	8,9
bcefkopstxz	6,7	9,7	4,1	6,1	6,1	6,3
r	4,5	7,1	1,9	3,7	3,7	4,2
vwy	6,0	8,4	3,4	5,4	5,4	5,8

ALTURA DE MINÚSCULA: 25 cm (MAYÚSCULA: 33,3 cm)

MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	7,9	9,0	4,8	6,8	6,0	7,0
BCDEGOQR	9,0	11,7	6,0	8,4	7,7	7,9
FY	4,1	8,4	4,0	4,5	4,3	5,0
HIJMNUZ	10,9	13,0	8,6	10,4	10,4	10,9
KLTV	6,3	9,7	4,5	6,7	6,7	6,8
adghijlmnqu	10,2	12,8	7,4	9,4	9,4	9,9
bcefkopstxz	7,5	10,6	4,6	6,8	6,8	7,1
r	5,0	7,9	2,1	4,1	4,1	4,7
vwy	6,7	9,4	3,8	6,0	6,0	6,5

ALTURA DE MINÚSCULA: 30 cm (MAYÚSCULA: 40 cm)

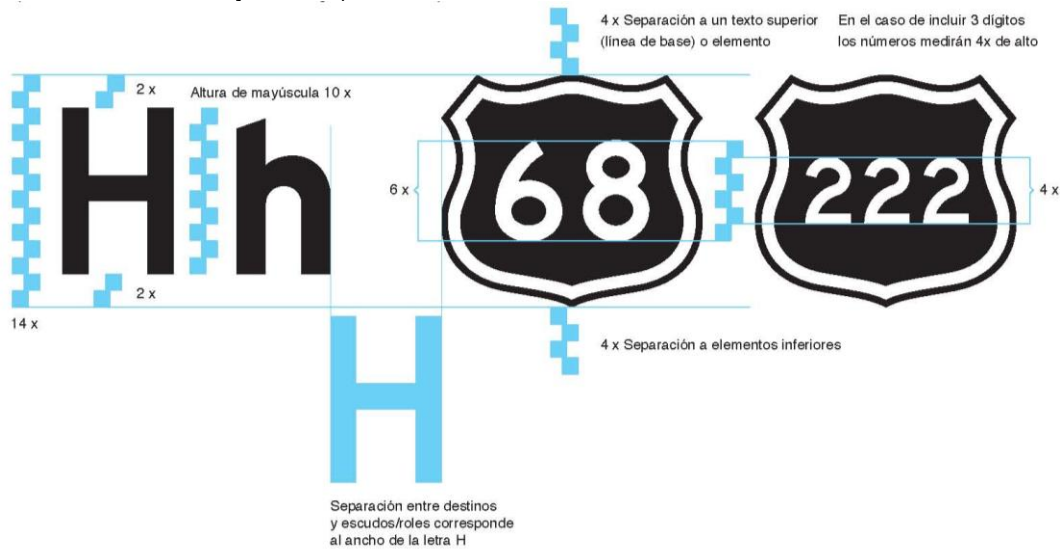
MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	9,5	10,8	5,7	8,1	7,2	8,4
BCDEGOQR	10,8	14,0	7,2	10,0	9,1	9,5
FY	5,0	10,0	4,8	5,4	5,2	6,0
HIJMNUZ	13,1	15,6	10,3	12,5	12,5	13,1
KLTV	7,5	11,7	5,4	8,0	8,0	8,1
adghijlmnqu	12,2	15,4	8,8	11,3	11,3	11,9
bcefkopstxz	9,0	12,4	5,5	8,1	8,1	8,6
r	6,0	9,5	2,5	5,0	5,0	5,6
vwy	8,0	11,3	4,6	7,2	7,2	7,8

ALTURA DE MINÚSCULA: 45 cm (MAYÚSCULA: 60 cm)

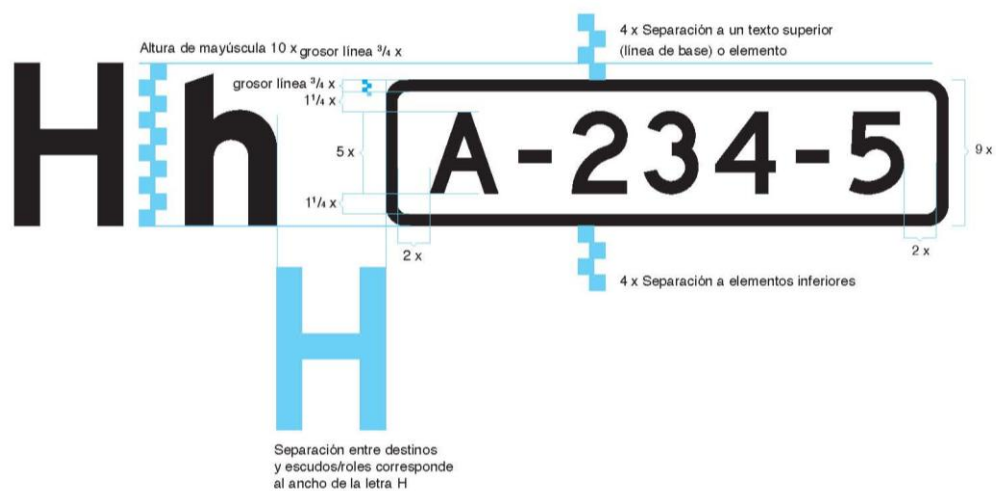
MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE	LETRA SIGUIENTE					
	acde gop	bhikl mnpru	j	st	vy	X
APSWX	14,2	16,2	8,5	12,2	10,8	12,6
BCDEGOQR	16,2	21,0	10,8	15,0	13,6	14,2
FY	7,5	15,0	7,2	8,0	7,7	8,9
HIJMNUZ	19,7	23,4	15,4	18,8	18,8	19,7
KLTV	11,3	17,6	8,0	12,1	12,1	12,2
adghijlmnqu	18,4	23,0	13,3	17,1	17,1	17,8
bcefkopstxz	13,6	17,8	8,3	12,2	12,2	13,2
r	8,9	14,2	3,7	7,5	7,5	8,4
vwy	12,1	17,1	7,0	10,8	10,8	11,7

3 Criterios de Aplicación de Escudos y Roles en las Señales en Carretera

Proporción Escudo de Ruta:
140% del tamaño de una mayúscula H.
(Números 60% de una mayúscula H)



Proporción Rol Rectangular:
90% del tamaño de una mayúscula H.
(Números y Letras 50% de una mayúscula H)
Se considera el rol mas largo posible
(7 caracteres, incluyendo los guiones)



1. Los escudos de ruta deben tener una altura correspondiente al 140% de una mayúscula y los números en su interior un 60% de éstas, tomando una H como referencia. Excepcionalmente, cuando el código supere los dos dígitos, el tamaño deberá cambiar a un 40%.
2. Los roles rectangulares deben tener una altura igual al 90% de una H mayúscula y los números y/o letras del código en su interior deben tener una altura equivalente al 50% de dicha letra.
3. Tanto para los escudos como para los roles debe aplicarse el siguiente criterio: se dispondrán abajo del nombre del destino a una distancia de 4x y alineado a la izquierda; si existe algún elemento que interfiera en esa posición, se deberá alinear a la derecha. Bajo este criterio privilegiar, siempre que se pueda, la disposición de escudos y roles en la misma ubicación respecto a los nombres de los destinos de cada señal, para mantener la coherencia hacia el conductor.
4. Cuando más de un destino use la misma ruta, solo se deberá dejar una vez el escudo o rol que utilicen en la señal, sin repetirlo, y ser colocado encima del primer destino con una distancia de 4x tanto arriba, en el límite superior de la señal, como por abajo hasta la línea blanca que divida el espacio.
5. Únicamente para las señales con forma de flecha (salida inmediata), el criterio a aplicarse, tanto para el escudo como para el rol, es disponerlo a continuación del destino y centrado verticalmente en su altura. Si más de un destino usa la misma ruta, se deberá dejar un solo escudo o rol centrado verticalmente respecto al alto de la señal. Para ambos casos la distancia de separación entre el destino y el escudo/rol es del ancho de una letra H mayúscula.
6. Solo en señales aéreas, tanto el escudo como el rol se deben ubicar centrados horizontalmente respecto al destino, en su parte inferior y con una separación de 4x, como se muestra en la figura.

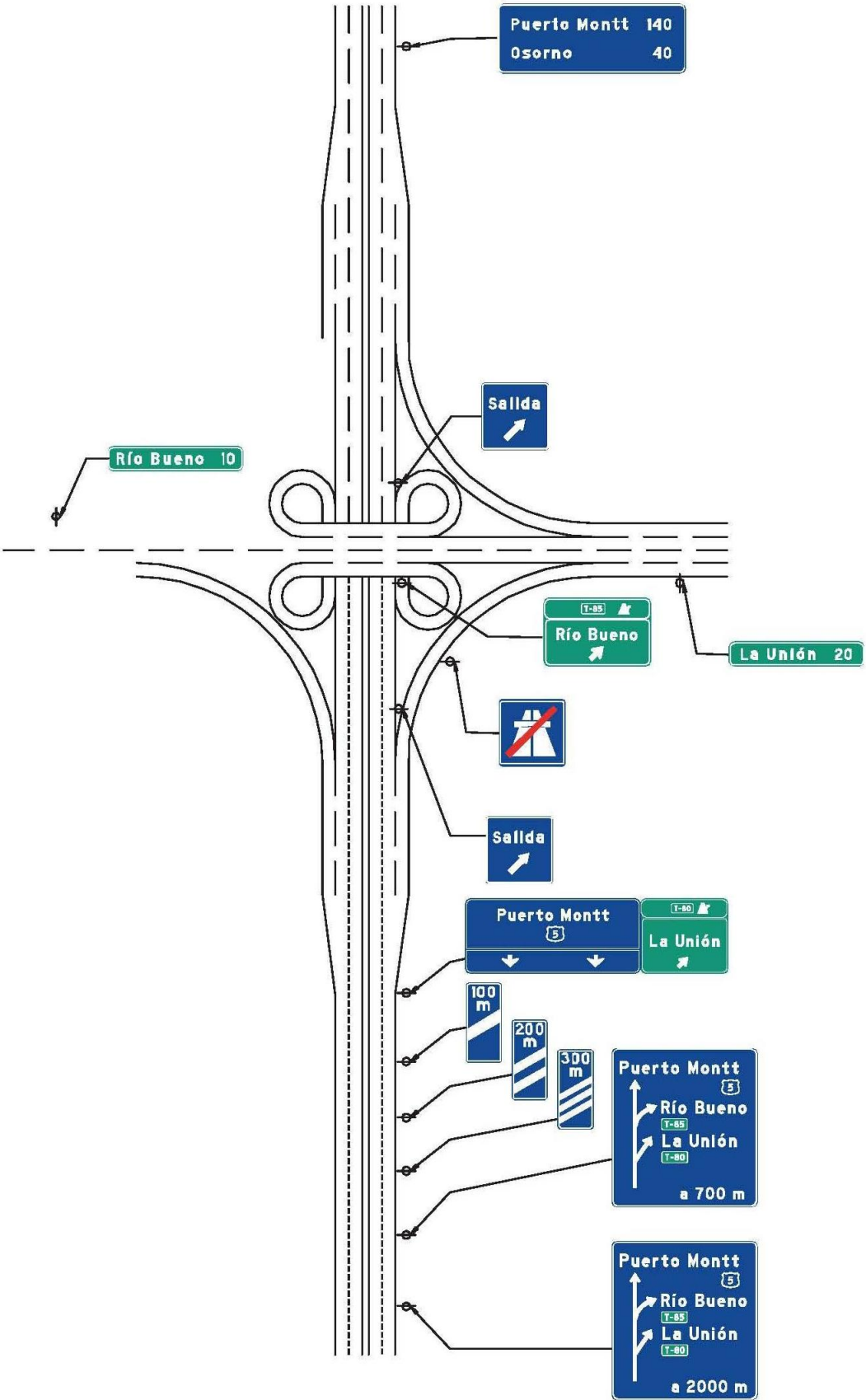


PRESEÑALIZACIÓN
IP



DIRECCIÓN
ID

En la señal de preseñalización el escudo se coloca abajo del destino “Los Vilos” alineando a la derecha, ya que la punta de la flecha impide alinearlos a la izquierda. En cambio el rol en Tongoy, sí puede ser alineado abajo a la izquierda, en ambos casos la separación corresponde a 4x, sin considerar los descendentes (en este caso la letra “g” de Tongoy). En la señal de Dirección, cuando posea un espacio para indicar una salida lateral, el escudo o rol irá ubicado en esta zona alineado al centro horizontalmente.



SEÑALES TIPO MAPA.



En la señal superior se aplica perfectamente el criterio de alineación de escudos y roles en la misma posición respecto a los nombres, para privilegiar la coherencia.

En la señal inferior, el destino “Talca” al ser muy corto, se mantendrá centrado a la flecha y el escudo o un rol se alinearán a la izquierda del destino, pero desplazándolo aún más hacia ese lado para que no se superponga a la punta de esta flecha.





Solo en señales aéreas, tanto el escudo como el rol se deben ubicar centrados horizontalmente respecto al destino, en su parte inferior y con una separacion de 4x, como se muestra en la figura.

En las señales con forma de flecha (salida inmediata), el rol o escudo, debe ir centrado verticalmente en la señal, hacia el lado que apunta ésta. Si hay más de un destino que usa la misma ruta, solo se debe colocar una vez, sin repetirlo, como se muestra en los ejemplos. La separación entre roles y los destinos corresponde al ancho de una letra H mayúscula.



Aquí también se aplica el criterio de centrar el escudo cuya ruta usan ambos destinos, y se ha dispuesto para ello una franja superior



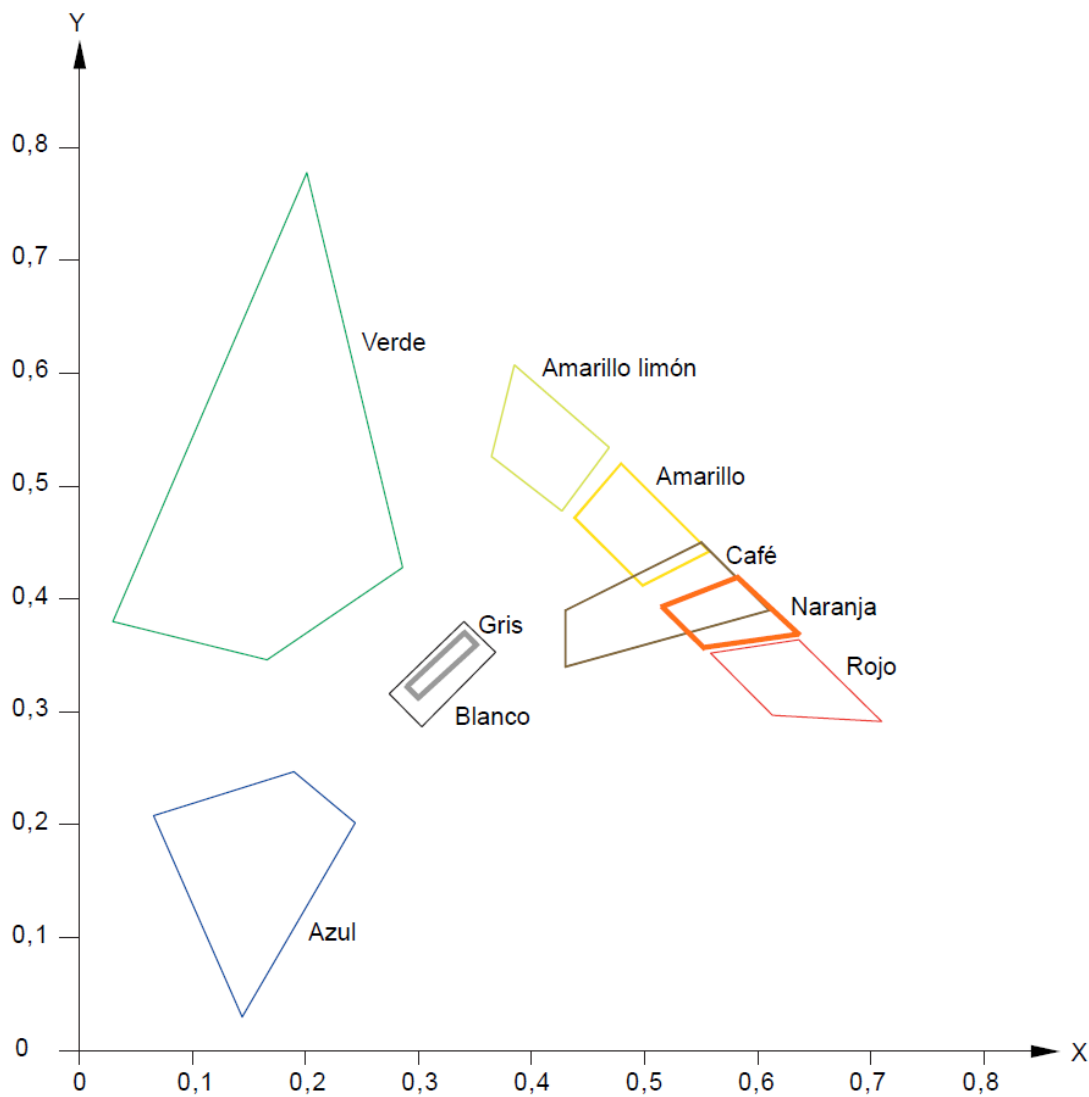
Otro ejemplo de consistencia en la ubicación de escudo y rol, siempre abajo del destino y alineado a la izquierda.



ANEXO 2
COLORES DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO

ANEXO 2.- COLORES DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO

Las señales contenidas en este Manual se deben construir con los colores especificados para cada una de ellas, los que están definidos por los cuatro pares de coordenadas de cromaticidad en términos del Sistema Colorimétrico Estándar CIE 1931, establecido en la norma ASTM D-4956.



Coordenadas Cromáticas

Color	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,303	0,287	0,368	0,353	0,340	0,380	0,274	0,316
Amarillo	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Rojo	0,613	0,297	0,708	0,292	0,636	0,364	0,558	0,352
Azul	0,066	0,208	0,190	0,247	0,244	0,202	0,144	0,030
Café	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390
Verde	0,030	0,380	0,166	0,346	0,286	0,428	0,201	0,776
Naranja	0,550	0,360	0,630	0,370	0,581	0,418	0,516	0,394
Amarillo limón	0,387	0,610	0,460	0,540	0,421	0,486	0,368	0,539
Gris	0,350	0,360	0,300	0,310	0,290	0,320	0,340	0,370

Factor de Luminancia

Color	Factor Luminancia (y)%	
	Mínimo	Máximo
Blanco	27	-
Amarillo	15	40
Rojo	3	-
Azul	1	-
Café	-	-
Verde	3	-
Naranja	14	30
Amarillo limón	60	-
Gris	20	35

ANEXO 3

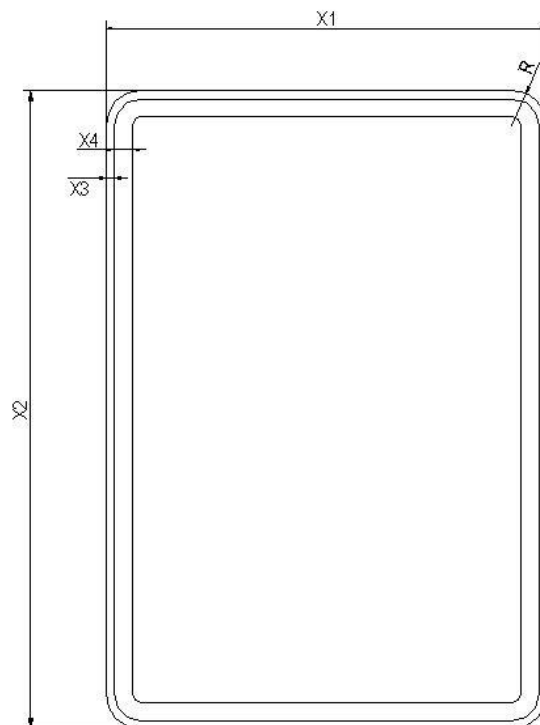
TAMAÑO DE SEÑALES

ANEXO 3.- TAMAÑO DE LAS SEÑALES

La siguiente tabla contiene los factores a aplicar a las dimensiones de las señales que se muestran en el Manual, cuando se requiere diseñarlas para velocidades distintas de 60 ó 70 km/h. Por razones de espacio y para facilitar la aplicación del Manual, las señales se han identificado solo con sus códigos.

Señal	Factores de escala				
	Velocidad ≤ 50 km/h	Velocidad 60 – 70 km/h	Velocidad 80 - 90 km/h	Velocidad 100 - 110 km/h	Velocidad ≥ 120 km/h
RPI-1	(3/4)	1	(6/5)	X	X
RPI-2	(4/5)	1	(6/5)	(7/5)	X
RPI-3	(5/6)	1	X	X	X
RPO-1; RPO-2c; RPO-7	(5/6)	1	(4/3)	(5/3)	X
RPO-2a; RPO-2b; RPO-3; RPO-4; RPO-5; RPO-8; RPO-9; RPO-10; RPO-11; RPO-12; RPO-15	(5/6)	1	(4/3)	(5/3)	2
RPO- 13; RPO-14; RPO-18	(5/6)	1	(4/3)	X	X
RPO-6; RPO-17;	(5/6)	1	X	X	X
RPO-16	1	1	1	1	1
RR-1; RR-4; RR-5; RR-6; RR-7; RR-8; RR-9; RR-10	(5/6)	1	(4/3)	(5/3)	2
RR-2	X	X	X	1	(6/5)
RR-3	(5/6)	1	(4/3)	(5/3)	X
RO-1a; RO-1b; RO-1c; RO-1d	1	1	X	X	X
RO-1e; RO-6d; RO-12a; RO-12b; RO- 13; RO-14a; RO-14b	(5/6)	1	X	X	X
RO-2a; RO-2b;RO-6a; RO-6b; RO-6c; RO-7; RO-9	(5/6)	1	(4/3)	(5/3)	2
RO-3; RO-4	(5/6)	1	(4/3)	(5/3)	X
RO-5	(5/6)	1	1	1	1
RO-8; RO-10	(5/6)	1	(4/3)	X	X
RO-11a; RO-11b	1	1	X	X	X
RA-2	(5/6)	1	X	X	X
RA-1a; RA-1b	1	1	X	X	X
PG-1a; PG-1b; PG-7a; PG-7b; PG-7c; PG-7d	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	(7/4)
PG-3a; PG-3b; PG-4a; PG-4b; PG-5a; PG-5b	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	X
PG-2a; PG-2b; PG-10	(3/4)	1	(5/4)	X	X
PG-6a; PG-6b; PG-8a; PG-8b; PG-9	(3/4)	1	X	X	X
PF-1a; PF-1b; PF-1c PF-3a; PF-3b; PF-3c; PF-4; PF-5; PF-6; PF-7;	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	(7/4)
PF-2; PF-8a; PF-8b	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	X
PI-1a; PI-1b; PI-2; PI-4a; PI-b; PI-4c; PI-4d; PI-4e; PI-4f; PI-4g; PI-4h; PI-4i	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	X
PI-3	(3/4)	1	(5/4)	X	X
PO-1; PO-2; PO-4; PO-5; PO-6; PO-7; PO-12; PO-13	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	X
PO-3	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	(7/4)
PO-8; PO-9; PO-11; PO-14	(3/4)	1	(5/4)	X	X
PO-10	(3/4)	1	X	X	X
PO-15	(3/4)	1	X	X	X
PE-1; PE-2; PE-3; PE-6; PE-9; PE-10; PE-12	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	X
PE-4; PE-5; PE-7; PE-8	(3/4)	1	(5/4)	(3/2)	(7/4)
PE-11	1	1	1	1	X

Tratándose de señales reglamentarias de forma rectangular, los factores mostrados en la tabla anterior corresponden sólo al círculo y símbolo de ellas. Los correspondientes tamaños de las placas para estas señales se entregan en la tabla y figura siguientes:



Velocidad	Dimensiones de Placa Rectangular (mm)				
	X1	X2	X3	X4	R
≤ 50 km/h	600	900	12	24	48
60-70 km/h	750	1100	15	30	60
80-90 km/h	1000	1450	20	40	80
100-110 km/h	1200	1800	24	48	96
≥ 120 km/h	1440	2160	29	58	115

No obstante que las dimensiones especificadas en este Manual corresponden siempre a las mínimas requeridas, excepcionalmente, sólo en áreas urbanas donde existan limitaciones importantes de espacio, el tamaño de señales reglamentarias y de advertencia de peligro podrá reducirse levemente.

ANEXO 4

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES MÁXIMAS

ANEXO 4.- -METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES MÁXIMAS

1.- INTRODUCCIÓN

La velocidad de circulación de los vehículos por calles y caminos es uno de los elementos claves en los niveles de seguridad en el tránsito. La relación entre velocidad, distancia de visibilidad de parada y distancia de detención se vincula directamente con la probabilidad de ocurrencia de un accidente y con la gravedad que éste pueda alcanzar.

El presente Anexo tiene como objetivo entregar los criterios que deben considerar las autoridades competentes para justificar la adopción reglamentaria de velocidades máximas en calles y caminos. Si bien la Ley de Tránsito define los límites máximos en zonas urbanas y rurales, la misma Ley establece que, en casos excepcionales y por razones fundadas, tales límites puedan aumentar o disminuir. Esta facultad queda radicada en los municipios tratándose de zonas urbanas y en la Dirección de Vialidad (MOP), de las rurales.

No obstante que dicha ley permite la adopción de velocidades mínimas – aspecto que también tiene un estrecho vínculo con la probabilidad de ocurrencia de un accidente, debido a la presencia de velocidades de rango diferente que comparten el mismo flujo vehicular – este Anexo se limita sólo a entregar los criterios a aplicar para el caso de fijación de velocidades máximas.

2.- DEFINICIONES

Para efectos de este Anexo, se entregan a continuación las siguientes definiciones:

Velocidad de Operación

Corresponde a la velocidad del percentil 85, que es aquella bajo la cual circula el 85 por ciento de los vehículos cuando no existe congestión. Se puede obtener ordenando las velocidades de circulación observadas de menor a mayor hasta alcanzar el 85% de la muestra. La velocidad que completa el 85% de las observaciones es la correspondiente al percentil 85. Métodos para estimar velocidades se indican en el Apéndice 1 de este Anexo.

Velocidad de Diseño

Es la velocidad considerada para diseñar una vía, que corresponde a la máxima velocidad a la que un vehículo puede circular en condiciones de flujo libre, con seguridad teóricamente total.

La velocidad de diseño es uno de los principales criterios utilizados para explicar el grado de movilidad o accesibilidad que ofrece una vía.

En el ámbito urbano, este criterio se resume en la definición de tres tipos de redes viales que cumplen distintas funciones:

- Red vial primaria: para alta movilidad, pero baja accesibilidad
- Red vial secundaria o intermedia: para movilidad y accesibilidad moderadas
- Red vial local: para baja movilidad, pero alta accesibilidad

En la presente metodología, el concepto de Velocidad de Diseño sólo se aplica a las vías urbanas excluidas aquellas declaradas camino público.

Velocidad de Proyecto

Es la velocidad que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos del trazado bajo condiciones de seguridad y comodidad, elementos que solo pueden ser empleados en la medida que estén precedidos por otros, que anticipen al usuario que se está entrando a un tramo de características geométricas mínimas, el que además debe estar debidamente señalizado.

En esta metodología, el concepto de Velocidad de Proyecto se aplica respecto de las vías que son de competencia del Ministerio de Obras Públicas.

Velocidad Límite Legal

La velocidad límite legal es la que establece la Ley de Tránsito; se asume válida en todos aquellos casos donde no existe señalización explícita que indique lo contrario.²

Velocidad Reglamentaria

La velocidad reglamentaria es aquella establecida mediante señalización de tránsito. A falta de ella, corresponde a la velocidad límite legal.

3.- CRITERIOS BÁSICOS PARA RESTRICCIÓN DE VELOCIDAD

Se deben adoptar medidas para restringir la velocidad o segregar la vía del entorno (disminuyendo la accesibilidad), si se da una o ambas de las siguientes situaciones:

- Si las mediciones de distancia de visibilidad de parada son sistemáticamente menores que la distancia de visibilidad de parada obtenida al reemplazar la velocidad de operación en la Ecuación 1 ó las Tablas 1 ó 2 siguientes, y siempre que dichas mediciones no puedan ser mejoradas removiendo obstáculos.
- Si se registran, en vías rurales, 2 o más accidentes anuales por kilómetro, asociados a velocidades de circulación inapropiadas; en vías urbanas, 4 o más (atropellos, choques a vehículos que salen de vías secundarias, choques por detrás, colisiones con obstáculos laterales, etc.); o, se registran conflictos graves que permitan pronosticar accidentes, independientemente del tipo de vía.

Todas las investigaciones indican que el factor de control de la velocidad más importante es la forma como los usuarios interpretan las condiciones operacionales de la vía. Las limitaciones legales o la señalización son innecesarias si las características de la vía, por sí solas, limitan la velocidad de circulación a valores prudentes y seguros para su diseño y su entorno. A la inversa, no debe esperarse que la sola limitación legal o la señalización reduzcan la velocidad si los conductores perciben que pueden circular a una velocidad mayor, dictada por el diseño vial. Sin embargo, cualquier característica geométrica que aumente en los conductores la percepción de riesgo, resultará en una reducción de velocidad.

Las medidas físicas³ para controlar la velocidad y/o aquietar el tráfico pueden ser de dos tipos:

- Las que involucran un cambio en la geometría de la vía, tales como estrechamiento de calzadas, reducción de radios de curva o limitación de tramos rectos.
- Las que involucran cambios en la superficie de rodado, como modificación en la textura o pigmentación del pavimento.

Las medidas para segregar la vía del entorno pueden ser barreras de seguridad, cierre de medianas y accesos, cruces a desnivel, separación de puntos singulares (controles, paradas de buses, estaciones de servicio, etc.) mediante pistas segregadas y de cambio de velocidad, entre otras⁴

La aplicación de estos criterios requiere que los interventores de la vialidad conozcan la jerarquía y características asociadas de las vías que son de su competencia, antes de fijar velocidades límites.

² El D.F.L. N°1/2007 que fija el texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley de Tránsito, en su artículo 145, establece los límites de velocidad máxima: En zonas urbanas, para vehículos de menos de 3.860 kg de PBV, 60 km/h. En zonas rurales, 100 km/h en caminos con una pista por sentido, y 120 km/h cuando existan 2 o más pistas de circulación por sentido, con excepción de los buses, vehículos de carga de PBV igual o superior a 3.860 kg y de transporte escolar.

³ Una guía para estas medidas se puede consultar en el manual "Hacia Vías más Seguras en Países en Desarrollo", TRRL, CONASET (1997) o IHT, (1997); esta última describe más de 30 medidas de aquietamiento de tráfico.

⁴ Una guía para estas medidas se puede consultar en REDEVU II (1998).

4.- CRITERIOS PARA DEFINIR VELOCIDADES

Los controles básicos del diseño vial son la distancia de visibilidad de parada y la velocidad de diseño o de proyecto, según se trate de una vía urbana (excluidas las que son caminos públicos) o de un camino público, respectivamente. Así, en todo punto de la vía, cualquiera sea su categoría, un conductor que se desplaza a la velocidad de diseño o de proyecto, según sea el caso, debe disponer a lo menos de la distancia de visibilidad de parada. En una recta sin pendiente, dicha distancia se puede calcular como:

$$D_p = D_r + D_f = \frac{v \cdot t_p}{3,6} + \frac{v^2}{254(r+i)}$$

(Ecuación 1)

Donde:

- D_p : distancia de visibilidad de parada (m)
- D_r : distancia de percepción y reacción (m)
- D_f : distancia de frenado (m)
- v : velocidad diseño o de proyecto, según sea el caso (km/h)
- t_p : tiempo de percepción y reacción (seg)
- r : coeficiente de roce rodante
- i : pendiente longitudinal de la vía [°/1] (v.g. 5% pendiente = 0,05; positivo en subida y negativo en bajada).

Las Tablas 1 y 2 entregan valores de D_p, D_r y D_f para diferentes velocidades y valores de t_p y r, con i = 0 en vías urbanas y rurales, respectivamente.

Tabla 1
Distancias Mínimas de Visibilidad de Parada en Horizontal en Vías Urbanas

Velocidad (km/h)	r ()	t _p (s)	D _r (m)	D _f (m)	D _p (m)
30	0,410	1,5	12,5	8,6	21,1
40	0,380	1,5	16,7	16,6	33,2
50	0,365	1,5	20,8	27,0	47,8
60	0,350	1,5	25,0	40,5	65,5
70	0,340	1,5	29,2	56,7	85,9
80	0,335	1,5	33,3	75,2	108,5
90	0,330	1,5	37,5	96,6	134,1
100	0,320	1,5	41,7	123,0	164,7

Fuente: Redevu (2009), elaboración propia

Tabla 2
Distancias Mínimas de Visibilidad de Parada en Horizontal en Vías Rurales

Velocidad (km/h)	r ()	t _p (s)	D _r (m)	D _f (m)	D _p (m)
30	0,420	2,0	16,7	8,4	25
40	0,415	2,0	22,2	15,2	38
50	0,410	2,0	27,8	24,0	52
60	0,400	2,0	33,3	35,5	70
70	0,380	2,0	38,9	50,8	90
80	0,360	2,0	44,4	70,0	115
90	0,340	2,0	50,0	93,9	145
100	0,330	2,0	55,5	119,4	175
110	0,320	2,0	61,1	149,0	210
120	0,310	2,0	66,6	183,0	250

Fuente: MOP (2008)

La velocidad de proyecto o velocidad de diseño, según sea el caso, es también el principal criterio utilizado para definir la jerarquía de una vía. Es decir, las características de diseño físico y funcional de la vía y la relación con su entorno.

Tanto en el REDEVU como en el Manual de Carreteras se sugieren jerarquías viales con sus velocidades de diseño o de proyecto asociadas. Se recomienda adoptar las jerarquías indicadas en la Tabla 3, para vías urbanas, y en la Tabla 4, tratándose de carreteras y caminos públicos.

Tabla 3
Tipos de Vías Urbanas y Velocidades de Diseño

Categoría de la Vía	Velocidad de Diseño (km/h)
Autopista	80 - 100
Autovía	80 - 100
Troncal	50 - 80
Colectora-Distribuidora	40 - 50
Servicio	30 - 40
Local	20 - 30

Fuente: REDEVU (2009).

Tabla 4
Tipos de Carreteras y Caminos y Velocidades de Proyecto

Categoría		Velocidad de Proyecto (km/h)
Carreteras	Autopista	80 - 120
	Autorruta	80 - 100
	Primario	80 - 100
Caminos	Colector	60 - 80
	Local	40 - 70
	Desarrollo	30 - 50

Fuente: Manual de Carreteras, MOP, (2008)

Se pueden presentar dos tipos de situaciones que requieran cambios de velocidad reglamentaria respecto de la velocidad límite legal:

Caso 1: Señales existentes que definen una velocidad reglamentaria inferior a 60 km/h en un ámbito urbano e inferiores a 100 ó 120 km/h, según sea el caso, en un ámbito rural.

Caso 2: Situaciones en que las condiciones del diseño vial y de la velocidad de operación de los vehículos permite elevar la velocidad de 60 y de 100 ó 120 km/h, en los ámbitos urbano e interurbano, respectivamente.

Los pasos a seguir para cada uno de esos casos son:

Caso1: Señales existentes que definen una velocidad reglamentaria inferior a 60 km/h en un ámbito urbano e inferiores a 100 ó 120 km/h, según sea el caso, en un ámbito rural.

Se debe revisar la velocidad de diseño o velocidad de proyecto, según sea el caso, que le corresponde a la vía en estudio de acuerdo con su jerarquía y compararla con la velocidad reglamentaria existente.

Se entiende que dos velocidades son equivalentes cuando difieren a lo más en un 20% o en un rango de velocidad no mayor a 10 km/h (el que sea menor).

En este caso, es posible:

- a) Que ambas velocidades sean equivalentes, lo cual significa que **no corresponde realizar cambios en la velocidad reglamentaria**. Sin embargo, debe medirse la velocidad de operación. Si ésta resulta superior a la velocidad reglamentaria, significa que debe modificarse el diseño de la vía o del tramo afectado, con el objeto de disminuir la velocidad de operación hasta alcanzar la velocidad reglamentaria señalizada (ver punto 3, Criterios básicos para restricción de velocidad).
- b) Que ambas velocidades sean distintas, lo cual puede conducir a dos situaciones:
 - Que la velocidad reglamentaria sea mayor que la velocidad que define la jerarquía - velocidad de diseño o velocidad de proyecto -, **por lo que debe adecuarse, disminuyéndola hasta la velocidad de diseño o de proyecto**, según corresponda. Al igual que en el caso anterior, debe medirse la velocidad de operación y si resulta superior a la velocidad reglamentaria, debe adecuarse el diseño vial a las nuevas condiciones de operación, a través de medidas reductoras, con el objeto de disminuir la velocidad de operación hasta alcanzar la nueva velocidad reglamentaria.
 - Que la velocidad reglamentaria sea inferior a la que define su nivel jerárquico, **por lo que debe aumentarse hasta igualar la velocidad de diseño o velocidad de proyecto**, según sea el

caso, siempre y cuando el número de accidentes registrados no supere los 2 accidentes anuales por kilómetro en vías rurales o 4 en urbanas, siendo en estos accidentes el exceso de velocidad un factor contribuyente. En todo caso, debe medirse la velocidad de operación y si ésta es superior a la de su jerarquía, debe rediseñarse la vía con el objeto de disminuir su velocidad de operación hasta la nueva velocidad reglamentaria.

Caso 2: Situaciones en que las condiciones del diseño vial y de la velocidad de operación de los vehículos permite elevar la velocidad de 60 km/h en el ámbito urbano y de 100 ó 120 km/h, según sea el caso, en el ámbito interurbano

En este caso, las mediciones de velocidad de operación y la tasa de accidentes deben ser los elementos fundamentales de apoyo. Si la velocidad de operación es mayor que la velocidad reglamentaria, **esta última debe aumentarse hasta el máximo posible permitido por su jerarquía**, siempre y cuando el número de accidentes registrados no supere los 2 accidentes anuales por kilómetro en vías rurales y 4 en urbanas; en caso contrario, el aumento de velocidad sólo puede llevarse a cabo si conjuntamente se adoptan medidas que reduzcan los accidentes a lo menos a los niveles indicados. Si la velocidad de operación sigue siendo superior, se recomienda adoptar medidas de diseño vial que sean consistentes con la velocidad reglamentaria que finalmente se adopte.

Otros Casos: Modificaciones de velocidad límite o de velocidad de operación

En términos generales, las decisiones de modificación de velocidad límite legal o de velocidad de operación se podrán comprobar midiendo la distancia de visibilidad de parada a los puntos conflictivos (lugares de cruces de peatones, accesos desde vías secundarias o desde la propiedad, puntos de giro, etc.) y estudiando estadísticas de accidentes o conflictos de tránsito.

El principio general a aplicar es que las velocidades reglamentarias que se adopten deben ser concordantes con la velocidad de diseño o de proyecto según la jerarquía de la vía y el nivel de accidentes registrados. Al mismo tiempo y, como consecuencia de lo anterior, todo cambio de velocidad reglamentaria (salvo excepciones) debe ir apoyado por un rediseño.

5.- ESTUDIO PARA JUSTIFICAR MODIFICACIÓN A LA VELOCIDAD MÁXIMA

Toda proposición de cambio de la velocidad máxima permitida (velocidad reglamentaria o límite legal) en una vía o tramo de ésta, deberá ir acompañada de un proyecto de ingeniería de tránsito⁵. Este requisito es necesario porque un cambio o definición de una velocidad máxima tendrá un impacto en la operación del tráfico en toda el área afectada. Servirá también para sintetizar de manera adecuada los datos, argumentos técnicos y modificaciones de diseño que requiere la gestión de la velocidad y de la seguridad.

Los requerimientos para presentar el proyecto se resumen en lo siguiente:

- a. Presentación del Problema
- b. Datos de Terreno (ver Apéndice 2 de este Anexo)
- c. Diagnóstico y Definición del Problema. Para ello deben considerarse los siguientes aspectos:
 - Velocidades de operación
 - Distancias de visibilidad de parada
 - Jerarquía de la vía y velocidad límite
 - Accidentes

El diagnóstico concluye con la identificación del caso que justifica la solicitud de cambio o mantención de la velocidad máxima existente.

- d. Determinación de la velocidad máxima propuesta
- e. Desarrollo del proyecto
 - El proyecto debe incluir el diseño geométrico, operativo y ubicación de todos los elementos físicos y de señalización apropiados a la definición de velocidad límite en el tramo intervenido.
 - Las modificaciones deben resumirse en un plano a escala apropiada del tramo intervenido.
 - El proyecto de señalización y diseño operativo debe adecuarse a las normas de este manual.

⁵ Se excluyen de esta exigencia a las calles locales y pasajes de zonas urbanas y a los caminos locales y de desarrollo en zonas rurales.

- El proyecto de diseño físico debe ceñirse por las normas establecidas en el REDEVU o en el Manual de Carreteras.
- El proyecto debe considerar las recomendaciones de seguridad vial resumidas en el manual “Hacia Vías más Seguras en Países en Desarrollo” (TRRL, CONASET, 1997).

Apéndice 1 - Determinación de velocidades de operación

Se pueden distinguir al menos tres tipos de velocidad, que representan fenómenos diferentes:

- Instantánea, asociada a un punto.
- De recorrido, asociada a un tramo excluyendo las detenciones.
- De viaje, asociada a un tramo incluyendo tiempos de detención.

Las velocidades de recorrido y de viaje son variables agregadas; la primera desde el punto de vista de la circulación, la segunda desde el punto de vista del usuario.

1. Medición de velocidades

La utilización de cada uno de los métodos que se describen a continuación depende más de los recursos disponibles que del objetivo: si se cuenta con un radar o un detector de velocidad, lo lógico es medir velocidades instantáneas; en cambio, si se dispone de un vehículo, conviene su uso como vehículo flotante. Lo que interesa, en definitiva, es tener una estimación razonable de la velocidad de operación.

1.1 Velocidad instantánea

En estos casos, las velocidades individuales de los vehículos v_i se obtienen directamente de la lectura del instrumento o equipo. Los métodos más usuales son:

- *Radar*: Usado para control de límite de velocidad (desviación estándar ± 2 km/h). Este método presenta limitaciones en condiciones de circulación intensa, pues se dificulta la medición de un vehículo determinado. Es especialmente apto para vías interurbanas, cuando se desea determinar velocidades de aproximación a puntos singulares o cuando las velocidades observadas son homogéneas.
- *Sensores Triboeléctricos*: Son sensores puestos bajo el pavimento. Al pasar un vehículo produce una deformación que se transmite al sensor, el que genera una carga eléctrica. Dos sensores ubicados a cierta distancia producirán dos cargas eléctricas en un intervalo de tiempo.

1.2 Velocidad de recorrido y de viaje

En estos casos se determinan tiempos de viaje t_i para un cierto tramo de longitud L de la vía. Normalmente se trabaja con muestras (subconjunto de vehículos observados). Los métodos de medición más usuales son:

- *Medición directa*. Un observador con cronómetro determina la diferencia de tiempo de viaje ΔT entre dos marcas separadas a una distancia ΔL . La velocidad individual v_i de cada vehículo será el cociente entre ΔT y ΔL . Es un método simple, pero sólo aplicable a tramos cortos ya que un error en la obtención de ΔT implica velocidades diferentes. Existen problemas de paralaje y el proceso es lento lo que implica considerar tamaños muestrales pequeños.
- *Método de las patentes*. Este método consiste básicamente en ubicar observadores a la orilla de la vía, a fin de que anoten el número de la patente y el tiempo de pasada entre dos puntos de cada vehículo motorizado, identificando su categoría (vehículo liviano, bus, camión de dos ejes, etc.). La gran desventaja de la técnica es el requerimiento computacional posterior para el análisis y procesamiento de la información. Para situaciones de alto flujo vehicular, normalmente se anotan las patentes de algunos dígitos en particular; por ejemplo, los dígitos pares. Este método permite obtener tiempos de viaje o velocidades, conocida la distancia recorrida, para cada vehículo registrado. Se requiere que los cronómetros estén sincronizados. Su limitación radica en la dificultad de lectura de la patente al oscurecer.
- *Método del vehículo flotante*. Este método consiste en utilizar un vehículo que circule dentro de un pelotón de vehículos, en períodos sin congestión, registrando el tiempo empleado en recorrer un tramo de vía de longitud determinada. Los inconvenientes principales consisten en que los resultados obtenidos estarán estrechamente ligados a la forma de conducción del vehículo y el número de observaciones normalmente es pequeño en comparación con otros métodos.
- *Método del seguimiento*. Este método consiste en utilizar un vehículo que, a diferencia del caso anterior, está equipado con un registrador de eventos, de modo que registre, cada cierto intervalo de tiempo predefinido, la distancia recorrida y el tiempo empleado. Con esto, la información posible de

- obtener es el tiempo de viaje del pelotón para cada tramo recorrido. Las limitaciones del método son similares a las del vehículo flotante.
- *Filmación del flujo.* Método apto para tamaños muestrales grandes. Es similar al método de medición directa y su principal limitación es que el procesamiento de la información es lento y normalmente existen problemas para determinar los puntos que definen ΔL . Las velocidades individuales se estiman como el cociente entre ΔL y ΔT .

2. Cálculo de velocidades

En función de los métodos explicados en el punto precedente, a continuación se detallan las siguientes formas básicas de obtener valores de velocidad de circulación:

- Obtener v_i directamente mediante mediciones de velocidades puntuales, a través de los métodos descritos en 1.1.
- Medir el tiempo de viaje en un tramo de longitud L de todos los vehículos o de una muestra de tamaño n de ellos, a través de los métodos descritos en 1.2, y calcular:

$$v_i = \frac{L}{t_i} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

v_i : velocidad de circulación del vehículo i

t_i : tiempo de viaje del vehículo i

3.- Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de muestra n para la medición puede estimarse de la siguiente ecuación:

$$n = \left(\frac{S \cdot Z_{\alpha}}{e} \right)^2 \quad \text{Ecuación 2}$$

donde:

S : desviación estándar de las mediciones (Ecuación 3)

e : error aceptable para toda la medición (entre 2 y 10 km/h)

Z_{α} : parámetro para un nivel de confianza de α % en la estimación de la velocidad

(para un 95% de confianza $Z_{95} = 1,96$; para un 90% de confianza $Z_{90} = 1,6$)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{v} - v_i)^2}{n - 1}} \quad \text{Ecuación 3}$$

donde \bar{v} : velocidad media

Como S depende del tamaño de muestra n que se está tratando de determinar, una primera aproximación es considerar un valor promedio de $S = 8$ km/h (Cal y Mayor y Cárdenas, 1994, Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones). Esto da un tamaño de muestra entre 3 y 60 vehículos para un 95% de confianza y errores aceptables de 10 y 2 km/h, respectivamente. Por lo tanto, se recomienda tomar $n = 30$, calcular S y volver a estimar n .

4.-Determinación de la velocidad de operación

Una vez obtenidas las v_i de la muestra n , se ordenan de menor a mayor hasta alcanzar el 85% de la muestra. La velocidad que completa el 85% de las observaciones corresponde a la velocidad de operación.

Apéndice 2 - Formulación de Datos

DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES MÁXIMAS EN CALLES Y CAMINOS

I. IDENTIFICACIÓN Y DATOS GENERALES

Calle o Camino:[] Urbano [] Interurbano

Tramo en Estudio:
(indicar intersecciones o puntos singulares al inicio y fin del tramo)

Área de Influencia:
(indicar vías o singularidades que limitan el área de influencia del tramo, adjuntar croquis del sector)

Jerarquía de la Calle o Camino:.....

II. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL TRAMO

- (Resumir en un plano de planta a escala)
- Ubicación de intersecciones y su regulación (implícita, prioridad, rotonda, semáforo).
 - Cruces peatonales (formales, informales).
 - Paradas de transporte público (formales, informales, sobre la calzada, segregadas).
 - Estacionamientos en la calzada (formales, informales, sobre la calzada, segregados).
 - Accesos a la propiedad (formales, informales).
 - Ancho, número y tipo de pistas (normales, sólo bus, ciclopistas, etc.).
 - Ancho de bermas, veredas, medianas.
 - Tipo de pavimento (hormigón, asfalto, adoquín, ripio, tierra).
 - Estado del pavimento (bueno, regular, malo).
 - Pendientes longitudinales y transversales del tramo (en %)

III. INFORMACIÓN OPERATIVA DEL TRAMO

(Esta información debe ser recolectada, observada o medida para al menos 3 períodos y en cada sentido)

Fecha [día/mes/año]	Período 1		Observaciones y Croquis	
	Desde [hr]	Hasta [hr]		
Flujos Vehiculares [veh/hr]				
Vehículos Livianos	Buses	Camiones		
Velocidad de Operación [km/hr]				
Vehículos Livianos	Buses	Camiones		
Flujos Peatonales [peat/hr]				
Costado 1	Costado 2	Total de Cruce		
Fecha [día/mes/año]	Período 2			Observaciones y Croquis
	Desde [hr]	Hasta [hr]		
Flujos Vehiculares [veh/hr]				
Vehículos Livianos	Buses	Camiones		
Velocidad de Operación [km/hr]				
Vehículos Livianos	Buses	Camiones		
Flujos Peatonales [peat/hr]				
Costado 1	Costado 2	Total de Cruce		
Fecha [día/mes/año]	Período 3		Observaciones y Croquis	
	Desde [hr]	Hasta [hr]		
Flujos Vehiculares [veh/hr]				
Vehículos Livianos	Buses	Camiones		
Velocidad de Operación [km/hr]				
Vehículos Livianos	Buses	Camiones		
Flujos Peatonales [peat/hr]				
Costado 1	Costado 2	Total de Cruce		
Límite de Velocidad del Tramo [km/hr]				

IV. VISIBILIDAD Y ENTORNO

Uso de Suelo Predominante

(si se presenta más de uno marcar las casillas correspondientes)

Sentido 1			
Residencial	Comercial	Servicios	Industrial
Sentido 2			
Residencial	Comercial	Servicios	Industrial

Visibilidad a Puntos Singulares

(Indicar presencia y distancia a lugares de alta concentración y cruce de peatones o ingreso y egreso de vehículos: colegios, supermercados, bancos, centros comerciales, hospitales, etc.)

Tipo de Punto	Distancia Visibilidad [m]	Velocidad Asociada (¹) [km/hr]	Observaciones o croquis
Promedio			
Valor Mínimo			
Valor Máximo			

¹: ver Tablas 3 y 4

V. ACCIDENTES

(Datos de accidentes en los últimos 3 años o conflictos observados durante 3 horas por 3 días)

Periodo	Nº Accidentes o Conflictos Graves	Tipo de Accidentes o Conflictos Graves				
		Atropellos	Colisiones Cruzadas	Colisiones por Detrás	Colisiones Frontales	Choques

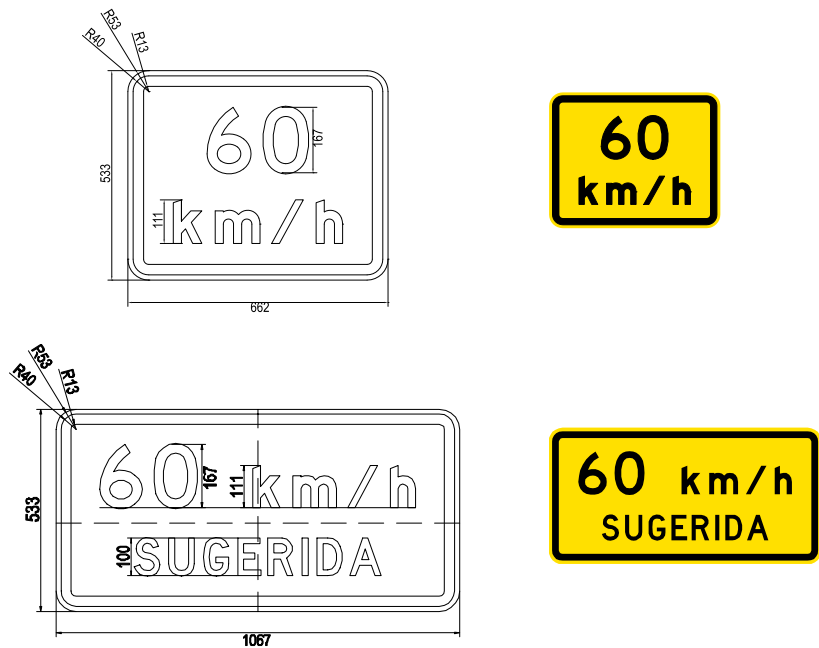
ANEXO 5
SEÑAL VELOCIDAD SUGERIDA

ANEXO 5.- VELOCIDAD SUGERIDA

Esta es una señal especial que no corresponde a alguno de los tipos de señales referidas en el Capítulo 2, ya que su mensaje es solo una recomendación. Se usa en general junto a otras señales de advertencia de peligro, pero puede también complementar a señales informativas de localización.

La velocidad sugerida o recomendada es la velocidad máxima a la cual se puede esperar que un conductor prudente, operando un vehículo en buen estado mecánico, transite sin generar riesgos a él u otros usuarios de la vía, a través de un tramo de vía específico.

La leyenda “SUGERIDA” es opcional.



cotas en milímetros

Cuando se utiliza junto a señales de curva, el cálculo de la velocidad recomendada se puede realizar, entre otras maneras:

- Transitando la curva y percibiendo directamente los efectos de circular a distintas velocidades.
- Determinando la velocidad que respeta el 85% de los conductores al transitar la curva.

Para velocidades distintas de 60 ó 70 km/h, el tamaño de la señal deberá modificarse según los siguientes factores, sin perjuicio de que siempre las señales pueden ser de tamaño superiores a los mínimos establecidos en este Manual.

FACTORES DE ESCALA PARA TAMAÑO DE SEÑAL

VELOCIDAD			
≤ 50 km/h	60 - 70 km/h	80 - 90 km/h	100 - 110 km/h
(3/4)	1	(5/4)	(3/2)

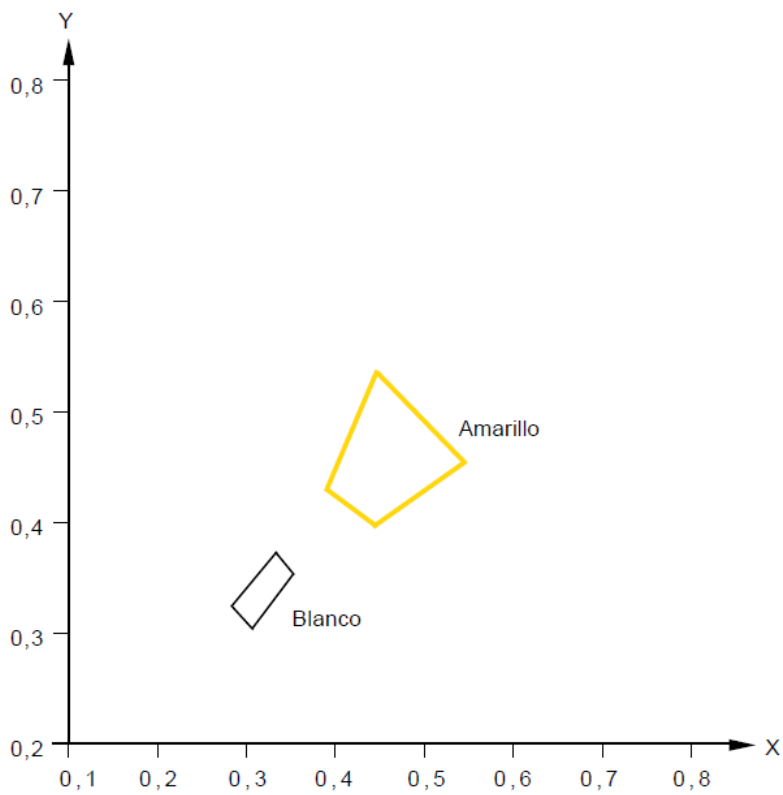
ANEXO 6
COLORES DEMARCACIONES VIALES

ANEXO 6.- COLORES DE LAS DEMARCACIONES

Las demarcaciones detalladas en este Manual se deben construir con los colores especificados para cada una de ellas, de acuerdo al color aceptado por los cuatro pares de coordenadas de cromaticidad en términos del Sistema Colorimétrico Estándar CIE 1931 y el factor de luminancia, valor asociado a la mayor o menor «claridad» o «luminosidad» de un color, según se establece en la norma ASTM D-4956, condición que deben mantener o de lo contrario deben ser repuestas.

Coordenadas Cromáticas

Color	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375
Amarillo	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431



Factor de luminancia (L)

El factor de luminancia para cada color debe ser:	
Blanco:	Mayor o igual a 0,40
Amarillo:	Mayor o igual a 0,20

ANEXO 7
ESPECIFICACIONES PARA LA DEMARCACIÓN DE LEYENDAS

ANEXO 7.- ESPECIFICACIONES PARA LA DEMARCACIÓN DE LEYENDAS

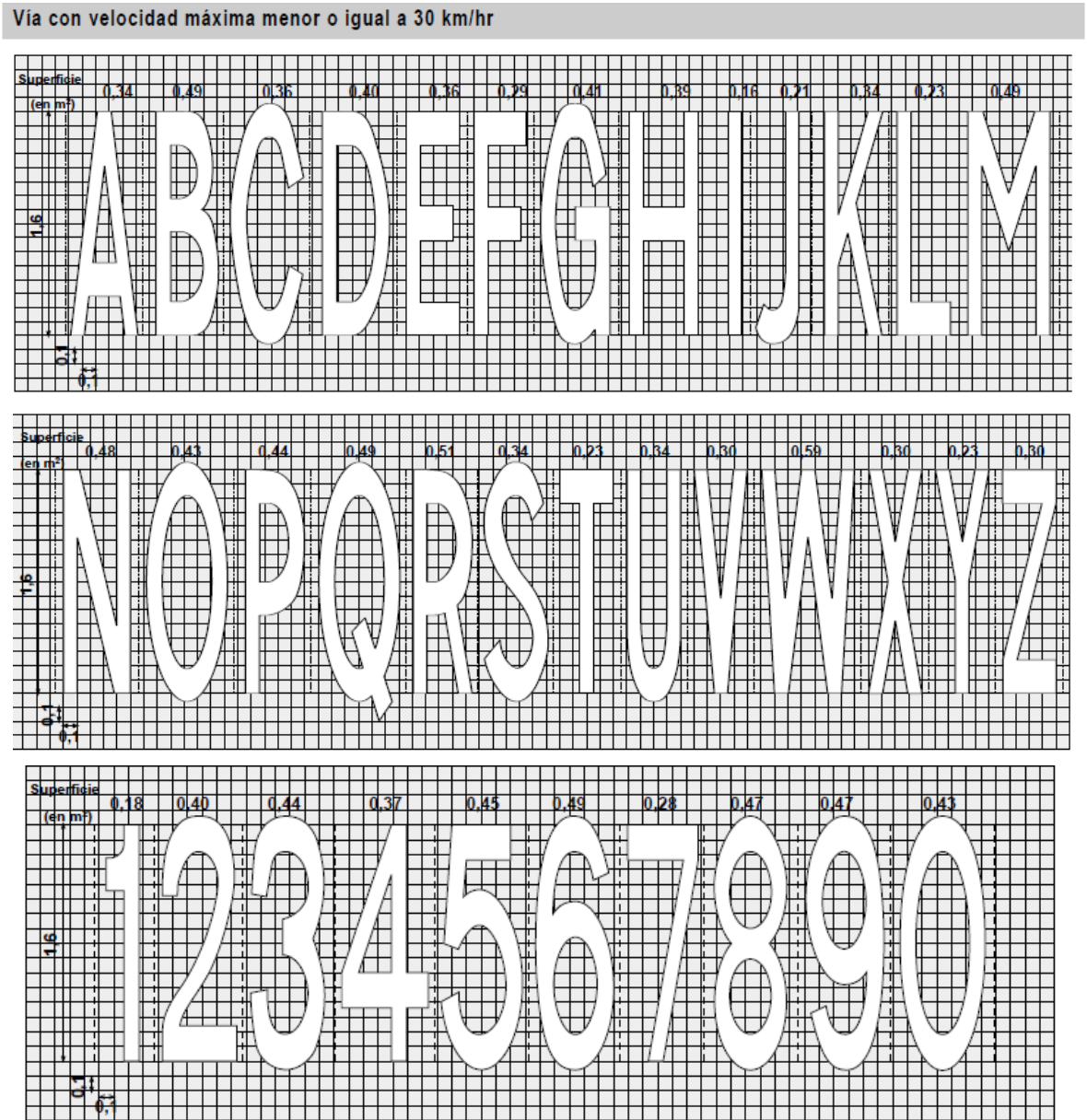
Toda señal de tránsito debe ser legible a una distancia tal que proporcione al conductor el tiempo suficiente para leer el mensaje, seleccionar la maniobra apropiada y realizar ésta en forma segura y oportuna. Esta distancia depende directamente del tipo de letra utilizado y de su tamaño. Es por ello que para la demarcación de leyendas sólo se debe utilizar la tipografía definida en este Anexo. Dicha tipografía ha sido diseñada especialmente para demarcaciones; debe ir en mayúsculas, cualquiera sea su tamaño.

Se han considerado 3 alturas de letras según la velocidad máxima permitida de la vía, como lo detalla la siguiente Tabla.

Velocidad Máxima Permitida (km/hr)	Altura de Letras (cm)
Menor o Igual a 30	160
Mayor a 30 y menor o Igual a 60	240
Mayor a 60	400

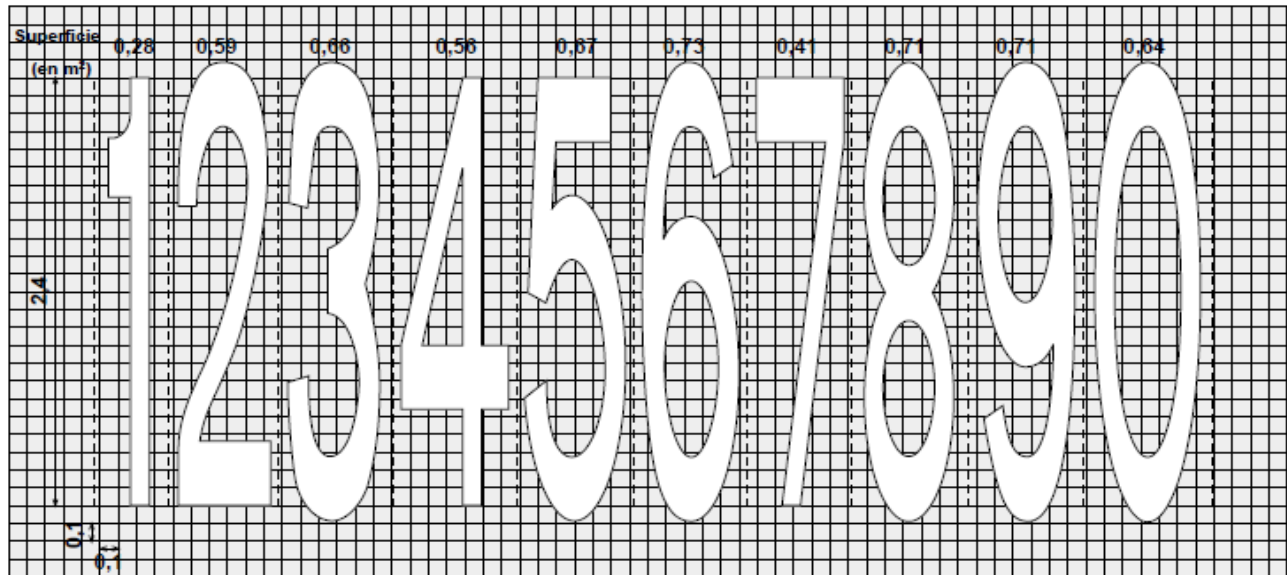
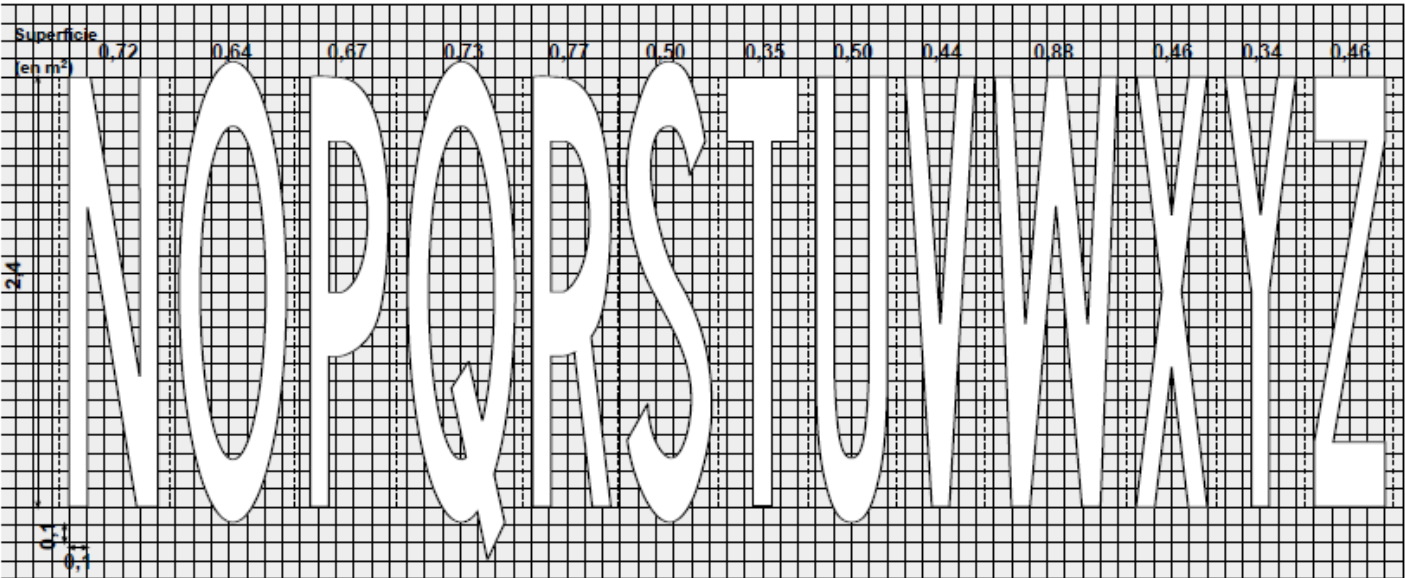
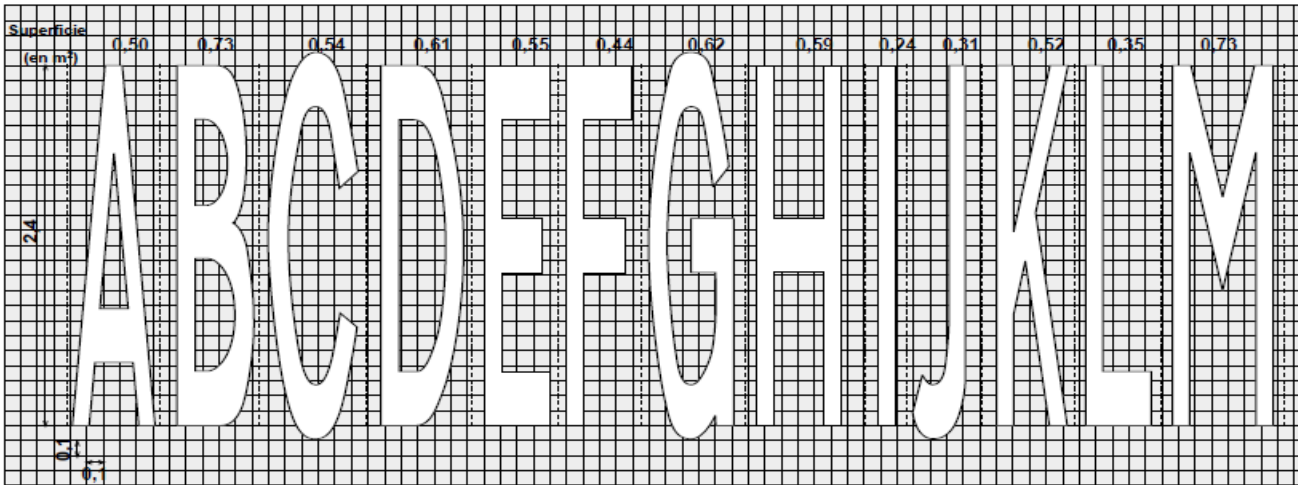
Las dimensiones de cada letra y número se detallan a continuación. Para las tres alturas de letras definidas en la tabla anterior, el ancho especificado en cada caso incorpora el espaciamento requerido “entre” las letras y números que forman una palabra.

Para asegurar la legibilidad del texto se debe dejar un espacio de a lo menos 30 cm entre palabras y entre éstas y las líneas de pistas.

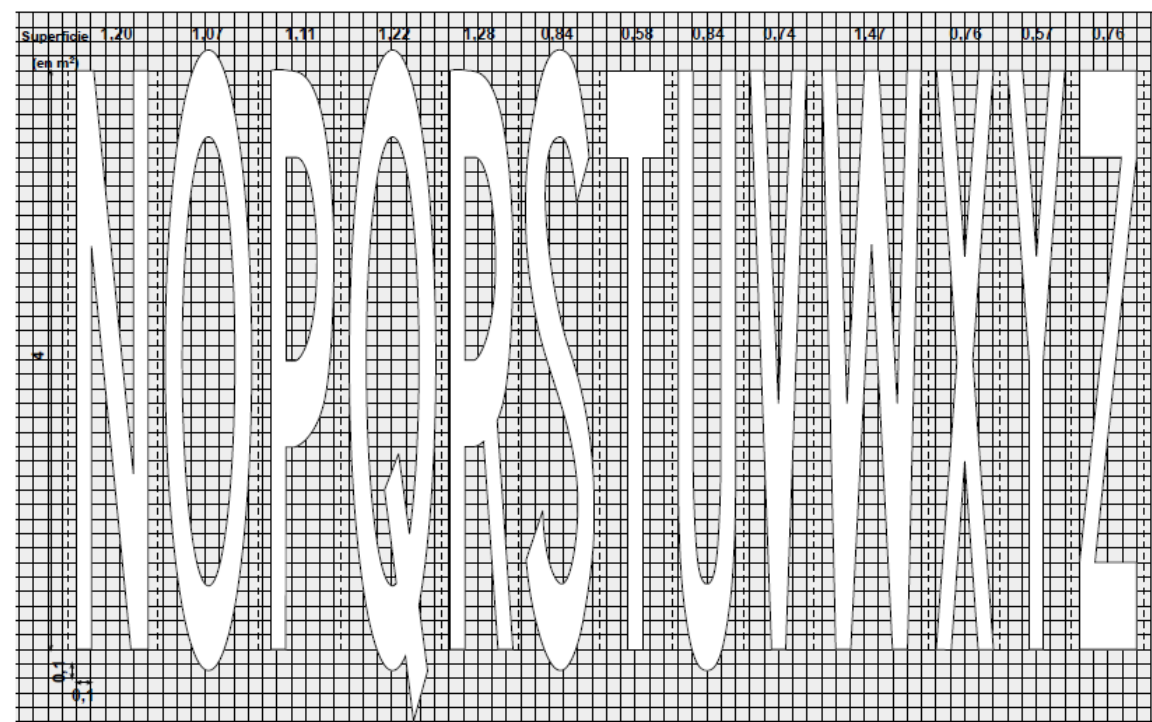
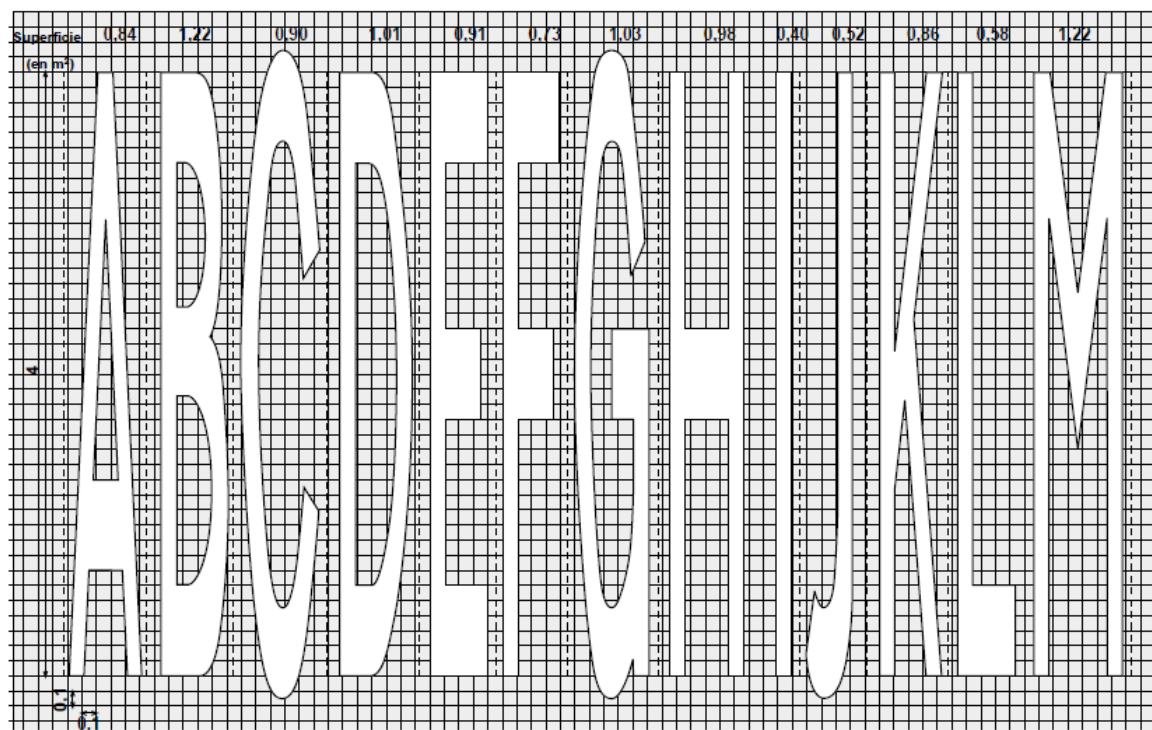


Cotas en metros

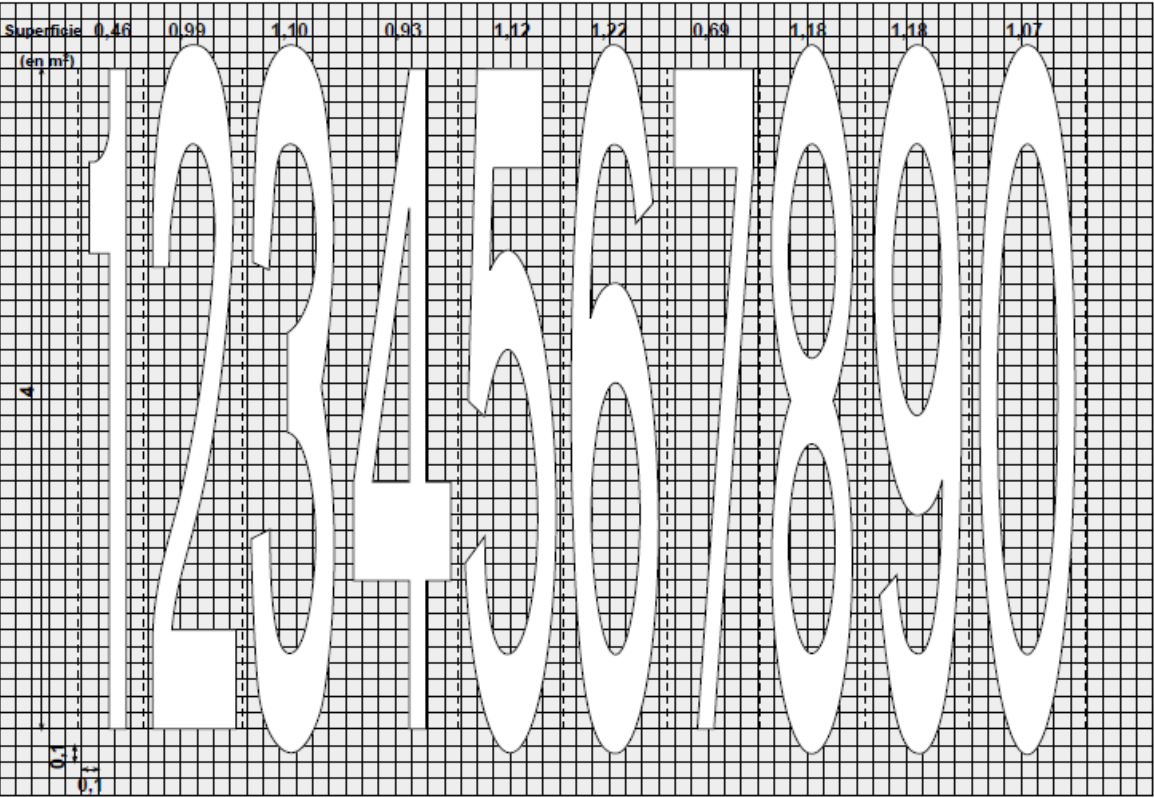
Vía con velocidad máxima de 40 a 60 km/hr



Cotas en metros



Cotas en metros



Cotas en metros