

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial
Dirección Nacional de Vialidad



**Ministerio
de Transporte
y Obras Públicas**

SERIE 700 – Señalización de Mensajería Variable.

701 – Diseño de mensajes para Paneles de Mensajería Variable.

Versión 0

Resumen

En este documento se presentan los criterios básicos para el diseño de leyendas en paneles de mensajería variable, incluyendo especificaciones sobre tipografía, espaciado de caracteres y directrices para la creación e implementación de nuevos mensajes.

Retroalimentación y consultas

Se invita a los usuarios de este documento a plantear consultas y/o emitir comentarios sobre su contenido y uso al email dnv.seguridadvial@mtop.gub.uy.

Este es un documento controlado.

Este documento es publicado por la Dirección Nacional de Vialidad- Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, y es parte de las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV – MTOP.

Consideraciones Contractuales y legales

Este documento forma parte de las especificaciones aplicables a vías abiertas a la circulación de cualquier tipo. No pretende incluir la totalidad de los requisitos para la ejecución una obra en particular, por lo que es responsabilidad de los usuarios aplicar todas las especificaciones requeridas en su contrato.

Sugerencia para la referencia de este documento:

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 700 - 701 – Diseño de Mensajes en Paneles de Mensajería Variable, versión 0, Setiembre 2025.

Advertencia: El uso de lenguaje que no discrimine es unas de las preocupaciones de nuestro equipo. Se ha realizado el máximo esfuerzo en no incurrir en sesgos de género en la redacción.

Autoridades

Las autoridades que se mencionan ejercen funciones en la fecha en que se realiza la Versión 0 de este documento.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Lic. Lucía Etcheverry
Ing. Federico Magnone

Ministra
Director Nacional de Vialidad

Elaboración

Equipo técnico

Dirección Nacional de Vialidad, MTOP

Ing. Adriana Varela
MSc. Ing. Teresa Aisemberg
Ing. Martina Mornelli

Gerente División Seguridad en el Tránsito, Directora CSIT
Sub Directora CSIT
División Seguridad en el Tránsito

Versión N°: 0**Listado general de revisiones**

Fecha de revisión	Sección	N° página/s	Detalle de revisión

Índice

1. Introducción	2
2. Alcance	2
3. Aspectos generales	2
Generalidades	2
Propósito de los VMS	3
Clasificación	3
4. Información a comunicar	4
Prioridad de mensajes	4
Mensajes Alternantes	5
5. Distancia mínima de visibilidad y lectura	5
Parámetros de dimensión y espaciado de caracteres	6
Pictogramas	7
6. Características y requerimientos para el diseño de los mensajes	8
Características para el diseño de mensajes en los VMS	8
Aspectos generales	8
Clasificación de Mensajes	9
Manejo de contingencias tecnológicas	12
7. Localización longitudinal	12
8. Anexo 1	14
Situaciones a ser informadas	14
Congestión	14
Incidentes	14
Incidentes viales	14
De Instrucción	14
Zonas de obra	14
Zona Escolar	14
9. Bibliografía	16

Listado de Tablas

Tabla 1: Prioridad de mensajes según orden de jerarquía.	4
Tabla 2: Distancias mínimas de legibilidad en función de la velocidad.	5
Tabla 3: Parámetros de dimensión y espaciado de caracteres.	6
Tabla 4: Altura mínima de caracteres según velocidad de operación.	7
Tabla 5: Colores de texto según tipo de mensaje.	7
Tabla 6: Dimensiones mínimas de pictogramas.	7
Tabla 7: Ejemplo de unidades de información.	8
Tabla 8. Distancias máximas para desplegar mensajes preventivos sobre incidentes.	11
Tabla 9: Localización longitudinal de los VMS según velocidad de operación.	13
Tabla 10: Abreviaturas para informar eventos en VMS.	15

Listado de Figuras

Ilustración 1: Esquema de dimensiones de caracteres y separaciones.	6
Ilustración 2: Ejemplo de conformación de mensajes.	8
Ilustración 3: Mensajes admitidos referentes a seguridad vial.	12
Ilustración 4: Pictogramas propios de los VMS.	12

Listado de Ecuaciones

Ecuación 1.	5
------------------	---

Glosario

Término	Definición
Calzada	Parte de la vía normalmente utilizada para la circulación de vehículos; una vía puede comprender varias calzadas separadas entre sí espacialmente por una faja divisoria o elemento de contención.
Carril	Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.
Desvío	Vía alternativa por la que se dirige al conductor para luego retomar su ruta original.
Intersección	Área común de calzadas que se cruzan o convergen.
Obra	A los efectos de esta Norma se define como cualquier actividad transitoria que afecte directa o indirectamente la circulación de vehículos y/o personas en una o más vías de tránsito. Incluye la afectación de vías de tránsito alternativo.
Usuario	Persona afectada directa o indirectamente por la presencia de un Panel de Mensajería Variable.
Vía	Superficie completa de un camino o calle, abierta a la circulación pública.
Aspecto	Cada una de las fases que componen un mensaje en el VMS.
Caracter	Cada letra, número o símbolo que compone un mensaje.
Pictograma	Símbolo para representar gráficamente un mensaje.
Velocidad	Cuando en el presente documento se haga referencia únicamente a la velocidad, se entenderá como la correspondiente al percentil 85
Zona Libre de Obstáculos	El espacio sin obstrucciones, adyacente a la calzada y medido desde el borde de la misma, en el que un conductor luego de despistar, tendría la posibilidad de reconducir o detener su vehículo de manera segura, es decir sin volcar, chocar contra un obstáculo contundente o causar daños a terceros.

Abreviaturas

Abreviatura	Nombre Completo
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MUTCD	Manual on Uniform Traffic Control Devices
VMS	Variable Message Sign (Panel de Mensajería Variable)
CSIT	Centro de Sistemas Inteligentes de Tránsito

1. Introducción

- 1.1. En las últimas décadas, la tecnología ha revolucionado la comunicación entre los usuarios y las vías de tránsito. Los Paneles de Mensajería Variable (VMS) constituyen una forma de informar en tiempo real sobre situaciones cruciales relativas a la circulación, el clima y la vía, entre otras. Este equipamiento cuenta con la misma validez legal que las señales tradicionales, y cualquier indicación o restricción proporcionada a través de estos paneles tiene prioridad sobre otras señales existentes en la zona.
- 1.2. El diseño de cada mensaje será utilizado según la situación a comunicar, tránsito en la vía, ubicación, y contexto. Las dimensiones especificadas en este documento pueden ser aumentadas, manteniendo sus proporciones, cuando las condiciones del tránsito y del entorno lo justifiquen.
- 1.3. Como regla general, los VMS no deben ser utilizados para mostrar un mensaje de carácter permanente, resultando más eficiente la instalación de señalización fija tradicional.
- 1.4. Este documento ha sido elaborado tomando como referencia principal el Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, 11.^a edición (2023), publicado por el Departamento de Transporte de los Estados Unidos a través de la Administración Federal de Carreteras (Federal Highway Administration, FHWA).

2. Alcance

- 2.1. El presente documento establece los criterios para la correcta utilización de paneles de mensajería variable (VMS) con el objetivo de mejorar la seguridad vial y optimizar la circulación de todos los usuarios del transporte en la República Oriental del Uruguay.
- 2.2. Este documento está alineado con los conceptos contenidos en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991, y es válido en la totalidad de las rutas en jurisdicción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay.
- 2.3. Las disposiciones contenidas en este documento serán de aplicación tanto en entornos urbanos como rurales, brindando uniformidad en el uso de los VMS en distintos escenarios viales.
- 2.4. Se establecen criterios para el estilo de letra, tamaño de caracteres y composición de mensajes, incluyendo mensajes estandarizados y mecanismos para atender situaciones imprevistas, asegurando coherencia y efectividad en la comunicación con los usuarios de la vía.
- 2.5. Dada la diversidad de situaciones posibles, será el criterio profesional el que determine la necesidad de flexibilizar alguno de los requerimientos establecidos en esta norma. Toda excepción deberá estar debidamente justificada, documentada y contar con la aprobación expresa de la Autoridad Competente.

3. Conceptos generales

Generalidades

- 3.1. Los paneles de mensajería variable (VMS) son una herramienta esencial para captar la atención de los conductores y transmitir información relevante que contribuya a la seguridad vial y a la eficiencia del tránsito. Su uso debe restringirse exclusivamente a estos fines, ya que la incorporación de mensajes ajenos a la operación de la vía puede afectar su efectividad.
- 3.2. Los VMS que permanezcan operando durante períodos prolongados con un mismo mensaje pueden ver reducida su efectividad. La exposición continua a un mensaje fijo puede generar que los conductores se habitúen a su presencia, disminuyendo la probabilidad de percibir o atender información nueva o relevante sobre la vía.
- 3.3. Los paneles de mensajería variable deben estar diseñados de acuerdo a la Serie 700 – Señalización de Mensajería Variable.

- 3.4. Solo se deben desplegar mensajes relacionados con la gestión del tránsito, regulaciones viales, advertencias, prevención de riesgos y orientación para los usuarios de la vía.
- 3.5. Los VMS no deben contener mensajes comerciales ni políticos.
- 3.6. Tampoco se permitirá el despliegue de animaciones, destellos rápidos, disoluciones, explosiones, desplazamiento vertical u horizontal ni otros movimientos.
- 3.7. Mensajes informativos sobre temas generales de transporte que no contribuyan directamente a la gestión del tránsito, como recordatorios de renovación de licencias de conducir o mantenimiento de vehículos, no serán considerados dentro de los mensajes permitidos.
- 3.8. En situaciones donde varios VMS sean empleados en diferentes ubicaciones para informar sobre un mismo evento o condición vial, los mensajes deben ser consistentes en todo el trayecto y en vías adyacentes, evitando contradicciones o confusión para los usuarios. Los VMS son señales de tránsito y como tales deben respetar los criterios de señalización incluidos en la Serie 100 – Norma Técnica sobre Señalización Vertical, Serie 200 – Norma de Señalización Horizontal y Serie 300 – Norma de Señalización de Obra, todas ellas contenidas dentro del compendio de las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial de la Dirección Nacional de Vialidad del MTOP.

Propósito de los VMS

- 3.9. El propósito de los paneles de mensajería variable es brindar en tiempo real, mensajes de carácter reglamentario, de prevención o informativos, y se utilizarán en las siguientes situaciones:
 - Gestión de incidentes y desvíos
 - Advertencias sobre condiciones climáticas adversas en la vía
 - Situaciones especiales relacionadas con el control o condiciones del tráfico
 - Control de carriles, rampas y calzadas
 - Tiempos de viaje
 - Situaciones de advertencia
 - Regulaciones de tránsito
 - Control o advertencia de velocidades
 - Guía de destino variable
 - Apoyo temporal al control del tránsito
 - Gestión activa del tránsito
 - Otros

Clasificación

- 3.10. VMS Fijo en pescante:

Es un panel de mensajería variable instalado de forma permanente sobre una estructura tipo pescante, ubicada generalmente en un lateral de la vía. Su posición elevada permite la visualización por parte de los conductores que circulan en un sentido determinado. Este tipo de instalación se recomienda en tramos con un número reducido de carriles o donde las condiciones del entorno impiden la instalación de un pórtico completo.

- 3.11. VMS Fijo en pórtico:

Es un panel de mensajería variable instalado de forma permanente sobre una estructura tipo pórtico, que se extiende transversalmente sobre toda la calzada. Su uso es adecuado en rutas con dos o más carriles por sentido, cuando las condiciones del entorno permiten su instalación segura y conforme a los criterios estructurales requeridos.

- 3.12. VMS móvil:

Los VMS móviles son aquellos que no poseen una ubicación permanente, trasladándose a diferentes localizaciones para atender situaciones transitorias. Generalmente, estos tipos de VMS son instalados sobre tráileres u otros vehículos.

- 3.13. Siempre que los mismos sean instalados en el lateral de la vía, sobre la faja pública, se deberá procurar que ninguna parte de su estructura constituya un elemento de peligrosidad ante despistes, por lo cual, si se encuentra dentro de la Zona Libre de Obstáculos y no se puede quitar, reubicar o rediseñar de forma que sea traspasable, se deberá considerar la colocación de elementos de contención. En concordancia con la Serie 400 Norma Técnica sobre elementos de contención, DNV, MTOP.

4. Información a comunicar

Prioridad de mensajes

- 4.1. La Autoridad Competente definirá los mensajes a desplegar. En caso de que existan varios mensajes a comunicar en simultáneo, su despliegue o no, se seleccionará según su jerarquización.
- 4.2. En la Tabla 1 se definen las prioridades de cada mensaje en orden descendente según su jerarquía, siendo la Prioridad 1 la de mayor jerarquía.

Tabla 1: Prioridad de mensajes según orden de jerarquía.

Prioridad	Tipo de mensaje	Propósito / Descripción
Mensaje predeterminado(*)	Mensajes de Información: Condiciones del tránsito y Tiempos de viaje	Información dinámica sobre las condiciones del tránsito en tiempo real, incluyendo tiempos de viaje.
1	Mensajes Preventivos, Reglamentarios y/o de Información: Incidentes, Entornos escolares, Obras en la vía, eventos especiales actuales, etc.	Son mensajes relacionados con situaciones actuales que están ocurriendo en un tramo de vía más adelante, y que requieren que los conductores adopten una acción o recaudo.
2	Mensajes Preventivos: Seguridad ciudadana	Corresponden a eventos climáticos que afectan directamente la seguridad de los usuarios. Podrán mostrarse en secuencia junto con mensajes de prioridad 1.
3	Mensajes Informativos, Reglamentarios y/o Preventivos: Obras planificadas o eventos especiales futuros	Son mensajes sobre futuras obras o eventos especiales que tengan un impacto directo y significativo en las condiciones del tránsito. Los VMS no sustituyen a la señalización de obra requerida en la Serie 300 (DNV-MTOP), especialmente en obras a largo plazo, ya que al ser recursos escasos, podrían ser necesarios para atender otras situaciones urgentes o de mayor prioridad. El Plan de Manejo de Tránsito para obras o eventos establecerá cómo se comunicará la información a los usuarios, y deberá estar aprobado por la Autoridad Competente. Los mensajes solo se referirán al impacto del evento en el tránsito, no con el propósito de promoción o difusión del evento o campaña. Los mensajes sobre obras o eventos planificados podrán mostrarse desde tres días antes del comienzo de los mismos. Según el tipo de evento u obra, pueden tener que mostrarse desde una semana antes para captar al público objetivo, siempre teniendo la aprobación expresa de la Autoridad Competente. Estos mensajes podrán mostrarse de forma

		alternante junto con los de tiempos de viaje (Mensaje predeterminado).
4	Mensajes de Seguridad Vial o Información General	Solo podrán utilizarse los mensajes definidos en la Sección 6 de la presente Norma, y únicamente serán utilizados en ausencia de mensajes de mayor prioridad.

(*) Desplegado continuamente salvo existencia de otras situaciones a comunicar.

- 4.3. En ningún caso se permitirá que un VMS permanezca con la pantalla apagada, ya que esto podría generar en los conductores la falsa percepción de que no existen condiciones que requieran atención especial en la vía. No obstante, para evitar la impresión de que el VMS está fuera de servicio, durante períodos de bajo volumen vehicular podrán mostrarse mensajes de Prioridad 4, definidos en la Sección 6 de la presente Norma.

Mensajes Alternantes

- 4.4. En caso de desplegar mensajes alternantes, el orden de aparición no debe afectar la coherencia del mensaje ni su correcta interpretación por parte de los conductores.

5. Distancia mínima de visibilidad y lectura

- 5.1. La *distancia de visibilidad* es aquella a la cual el VMS es detectado por los conductores.
- 5.2. La *distancia de legibilidad* de una señal es la distancia a la cual el conductor puede identificar correctamente las palabras y caracteres en la señal. Esta distancia depende de las características de la señal y la capacidad visual del conductor.
- 5.3. En vías con un límite de velocidad de 90 km/h o superior, los VMS deberían ser visibles a una distancia mínima de 450 m, tanto de día como de noche.
- 5.4. Los VMS deben ser dimensionados, construidos e instalados de forma tal que se permita una lectura y comprensión clara y rápida de sus mensajes, sea en horas diurnas como nocturnas, en condiciones ambientales normales.
- 5.5. La distancia de legibilidad se calcula con la siguiente fórmula:

$$D_L = I_L \times H_C \quad 1$$

Donde:

D_L = Distancia de legibilidad en m
 I_L = Índice de legibilidad en m/mm
 H_C = Altura de carácter en mm

- 5.6. Se adopta un índice de legibilidad de 0,62 m/mm, valor recomendado por la UNE EN 12966+A1 dentro del rango 0,5 m/mm a 0,62 m/mm, en virtud de las condiciones de operación del emplazamiento, que incluyen velocidades superiores a 60 km/h, necesidad de anticipación de maniobras, y predominancia de condiciones ambientales con visibilidad variable (lluvia frecuente, neblina, etc). Este valor busca garantizar una lectura eficaz y segura del mensaje por parte de todos los conductores, incluyendo aquellos con agudeza visual reducida.
- 5.7. Dado que la elección de la altura de caracteres dependerá de la velocidad de circulación, en la Tabla 2 se exponen las distancias mínimas de legibilidad desde el lugar de instalación del VMS, según la velocidad máxima reglamentaria de la vía.

Tabla 2: Distancias mínimas de legibilidad en función de la velocidad.

Velocidad (km/h)	Distancia mínima de legibilidad – VMS Fijo (m)	Distancia mínima de legibilidad – VMS Móvil (m)
<60	100	200

$\geq 60 - < 75$	150	200
$\geq 75 - < 100$	200	200
≥ 100	250	200

- 5.8. En el caso de los VMS móviles, dadas sus características particulares, se adopta una única distancia mínima de legibilidad, sin importar la velocidad reglamentaria de la vía en la cual se esté operando.
- 5.9. En condiciones ambientales que reduzcan la visibilidad o cuando no sea posible alcanzar las distancias de legibilidad especificadas anteriormente, se deberá simplificar el contenido del mensaje. Esto implicará limitar la cantidad de información y restringir el mensaje a un solo aspecto clave. Entendiendo como aspecto a cada una de las fases que componen un mensaje en el VMS.

Parámetros de dimensión y espaciado de caracteres

- 5.10. Los mensajes de texto desplegados en VMS deberán estar limitados a tres líneas de texto, con no más de 20 caracteres por línea.

Tabla 3: Parámetros de dimensión y espaciado de caracteres.

	Rangos establecidos	Valores preferidos
Separación entre caracteres de una misma palabra (S_c)	25% a 40% de la altura de los caracteres	25%
Separación entre palabras (S_p)	75% a 100% de la altura de caracteres	75%
Separación entre líneas de texto (S_l)	50% a 75% de la altura de caracteres	50%
Relación entre ancho-alto de caracteres	0,7 a 1,0	0,7
Relación entre anchura y altura del trazo (t)	0,2	0,2

- 5.11. La relación entre el ancho y la altura comúnmente se alcanza utilizando una matriz de estilo mínima con una densidad de 5 píxeles de ancho por 7 píxeles de alto.
- 5.12. En la Ilustración 1 se muestra de forma esquemática las relaciones mencionadas en la Tabla 3. En particular, para el esquema presentado se consideró una relación de ancho-alto de carácter de 0,7, una separación entre caracteres del 25% de la altura, una separación entre palabras del 75% y una separación entre líneas del 50%.



Ilustración 1: Esquema de dimensiones de caracteres y separaciones.

- 5.13. En la siguiente tabla se presentan las alturas mínimas de caracteres según la velocidad de operación de la vía.

Tabla 4: Altura mínima de caracteres según velocidad de operación.

Velocidad de operación (km/h)	Altura mínima de caracteres (mm)
≥ 100	400
≥ 75 – <100	320
≥ 60 – <75	240
< 60	160

- 5.14. Salvo indicación directa de la Autoridad Competente, los mensajes de texto deberán ser todos en letras mayúscula, con excepción del nombre de las rutas, las cuales irán con la primera letra de cada palabra en mayúscula y el resto en minúscula.
- 5.15. Cuando el mensaje sea compuesto por dos aspectos y mayor carga de información, la altura de los caracteres deberá ser de 400 mm sin importar la velocidad de operación, para optimizar la distancia de legibilidad y el tiempo de reconocimiento.
- 5.16. Serán utilizados los colores especificados en la Tabla 5, según el tipo de mensaje que corresponda.

Tabla 5: Colores de texto según tipo de mensaje.¹

Tipo de mensaje	Negro	Verde	Rojo	Blanco	Amarillo	Anaranjado	Amarillo-verde fluorescente
Reglamentario			X*	X			
Advertencia					X		
Control de tránsito temporario					X	X	
Guía				X			
Servicios para conductores				X			
Gestión de incidentes					X		
Escuelas, peatones y bicicletas					X		X

*El color rojo solo debe utilizarse para pictogramas, de igual modo que en señales convencionales.

Pictogramas

- 5.17. Los pictogramas, ya sean reglamentarios o preventivos, deben poseer como mínimo las dimensiones expresadas en la Tabla 6.

Tabla 6: Dimensiones mínimas de pictogramas.

Tipo de vía	Dimensiones Mínimas (mm)	
	Señales Reglamentarias (ϕ)	Señales de Prevención (medida por lado)
Urbana	650	700
Rural	850	1000
Casos especiales*	1250	1500

*Dentro de casos especiales se contemplan vías de más de un carril por sentido o con velocidades de operación mayores a 110 km/h.

¹ MUTCD, 11th Edition, Table 2A-2

6. Características y requerimientos para el diseño de los mensajes

Características para el diseño de mensajes en los VMS

- 6.1. Cuando se desarrollen nuevos mensajes, el diseño debe estar alineado con la normativa vigente y siempre deben tenerse en cuenta los principios de un dispositivo de control efectivo:
- 1) Satisfacer una necesidad
 - 2) Llamar la atención de los conductores de manera apropiada
 - 3) Transmitir un mensaje simple y claro
 - 4) Infundir respeto y cumplimiento respecto de los usuarios de las vías
 - 5) Brindar un tiempo adecuado para una respuesta apropiada
- 6.2. Cuando los VMS son sobreutilizados para mensajes que no estén directamente relacionados con las condiciones del tránsito en tiempo real, se perderá su efectividad como dispositivo de control de tránsito, debido a que se incrementa la falta de atención a los mismos.

Conceptos generales

Largo del mensaje y Unidades de Información

- 6.3. La longitud máxima de un mensaje estará determinada por el número de unidades de información que contiene, así como por el tamaño del VMS.
- 6.4. Una unidad de información corresponde a una respuesta clara a una sola pregunta que un conductor puede utilizar para tomar una decisión, y no deberá superar las 4 palabras. En la Tabla 7 se muestra un ejemplo del número de unidades de información en un mensaje.
- 6.5. El número máximo de unidades de información permitido en un mensaje dependerá de la velocidad de operación de la vía, las características de legibilidad del VMS y las condiciones de iluminación.
- 6.6. El mensaje no deberá contener más de dos aspectos. Cada aspecto podrá ocupar hasta tres líneas de texto, las cuales deberán estar centradas. A su vez, cada aspecto deberá ser comprensible de forma independiente, y el significado global del mensaje no deberá depender del orden en que los aspectos sean leídos. En situaciones donde más de dos VMS sean visibles al mismo tiempo, solo uno de ellos podrá exhibir un mensaje secuencial.

Tabla 7: Ejemplo de unidades de información.

Pregunta	Respuesta	Número de Unidades de Información
¿Qué sucedió?	SINIESTRO GRAVE	1
¿Dónde?	RUTA INTERBALNEARIA KM 35,5	1
¿Para quiénes es el aviso?	CONDUCTORES CON SENTIDO A BALNEARIOS DEL ESTE	1
¿Qué se está informando?	SE ESPERAN DEMORAS	1

- 6.7. A continuación, se muestra un ejemplo de un mensaje con dos aspectos, conformado con las cuatro unidades de información mostradas en la Tabla 7.

Ilustración 2: Ejemplo de conformación de mensajes.



Abreviaturas

- 6.8. En el Anexo 1 se incluyen las abreviaturas utilizadas para informar eventos en los VMS. Dichas abreviaturas corresponden, en su mayoría, a las mismas empleadas en la señalización vertical fija; sin embargo, debido a las particularidades de los VMS, resulta necesario incorporar algunas adicionales.

Principios generales

- 6.9. Se deberán seguir los siguientes principios para el diseño y despliegue de los mensajes:
- 1) El tiempo mínimo de despliegue de cada aspecto individual será de 1 segundo por palabra o 2 segundos por unidad de información, según el que genere el menor tiempo, sin ser nunca inferior a 2 segundos.
 - 2) El tiempo máximo de ciclo para dos aspectos será de 8 segundos.
 - 3) El tiempo entre el despliegue de un aspecto y el siguiente no deberá exceder los 0,3 segundos.
 - 4) No deberán desplegarse más de tres unidades de información por aspecto.
 - 5) No deberá haber más de 4 unidades de información por mensaje cuando la velocidad de operación de la vía supere los 60 km/h.
 - 6) No se deberán superar las 5 unidades de información cuando la velocidad de operación de la vía sea inferior a los 60 km/h.
 - 7) Cada línea del mensaje deberá contener únicamente una unidad de información para facilitar su comprensión.
 - 8) No se deberá repetir en el texto, ni total ni parcialmente, lo que ya indica el pictograma (evitar redundancia). No obstante, podrá emplearse para complementar la información transmitida por el mismo.
 - 9) No se deberá repetir el mismo pictograma en un mismo aspecto.
- 6.10. Se deberá priorizar el uso de pictogramas que reflejen situaciones específicas, frente a aquellos más generales. Igualmente, se dará preferencia a los pictogramas que indiquen consecuencias (por ejemplo, "atasco") en lugar de aquellos que informen causas (por ejemplo, "sinistro").
- 6.11. Se deberán omitir palabras innecesarias (como "un", "el") y utilizar abreviaturas comunes sin punto, salvo que el mensaje se vuelva ambiguo o su intención no quede clara.
- 6.12. Se debe evitar el uso de términos vagos como "Atención", "Precaución", "Sr. Usuario" o similares. Asimismo, se recomienda evitar calificativos como "Severa Congestión" o "Neblina Densa", ya que no agregan valor significativo al mensaje y pueden ser considerados redundantes si no se incluyen adjetivos consistentes.
- 6.13. Para unidades de información que consistan en más de una palabra, podrá utilizarse más de una línea de texto. En estos casos, podrá requerirse la instalación de un VMS adicional más adelante en la vía, para facilitar la lectura del mensaje al menos en dos oportunidades.
- 6.14. Cuando el mensaje requiera más de dos aspectos, se deberá emplear un VMS adicional que complemente el mensaje. Ambos VMS desplegarán mensajes independientes, y cada uno no excederá los dos aspectos.

Clasificación de Mensajes

- 6.15. Se definen, a continuación, cuatro grupos de mensajes:

1) MENSAJES DE INFORMACIÓN

a. Información de Tiempos de Viaje

- 6.16. El tiempo de viaje debe ser empleado como una herramienta para informar a los conductores sobre el nivel de congestión en un tramo específico de la ruta, particularmente en aquellos sectores donde es frecuente la ocurrencia de incidentes que generan demoras en el tránsito. Para

garantizar su efectividad, el tiempo de viaje debe asociarse a tramos cuya longitud sea conocida de manera general por los usuarios.

- 6.17. Los mensajes relacionados con el tiempo de viaje implican un procesamiento significativo de información por parte de los conductores. Por lo tanto, es obligatorio considerar criterios de diseño que minimicen la carga cognitiva, asegurando que la presentación de la información sea clara, concisa y compatible con los tiempos de reacción esperados en entornos de conducción.
- 6.18. Los tiempos de viaje deberán ir acompañados de la distancia entre el Panel de Mensajería Variable (VMS) y un destino o intersección específicos. No se permitirá informar tiempos de viaje ni distancias hacia dos destinos diferentes en un mismo mensaje.
- 6.19. Cuando se informen tiempos de viaje hacia un mismo destino mediante dos rutas alternativas, no se incluirá la distancia correspondiente a cada ruta en el mensaje.
- 6.20. El texto será de color blanco en casos de tiempos normales, con el destino en mayúsculas y centrado, la información de la Ruta justificado a la izquierda, mientras que el tiempo justificado a la derecha, con el siguiente formato: xhy (ejemplo, 1h05 / 0h50).

AEROPUERTO	
Ruta IB	0h50
Ruta 8	1h05

- 6.21. La disposición visual de las diferentes alternativas en el mensaje deberá ordenarse priorizando, de arriba hacia abajo, el destino con menor nivel de congestión.

b. Información de Eventos Especiales

- 6.22. Son mensajes relacionados con eventos programados que tienen un impacto directo en el tránsito. Esta clase de mensajes será informado con texto centrado, todo en mayúsculas, en color amarillo, sin pictograma, para todos los tipos de VMS.
- 6.23. Se evitará el uso del formato de 24 hs para expresar un rango horario. En tal sentido, se distinguirá la mañana de la tarde con el uso de las abreviaturas *am* y *pm* respectivamente.
- 6.24. Un ejemplo de Información de Eventos Especiales:

**DOMINGO
EVENTO EN ESTADIO
ESPERE DEMORAS: 3 a 8 pm**

2) MENSAJES PREVENTIVOS

a. Incidentes en la vía

- 6.25. Estos mensajes son utilizados para advertir a los conductores sobre incidentes ocurridos en tramos posteriores de la ruta. Podrán emplearse tanto para anticipar situaciones de congestión o demoras como para instruir a los usuarios en el uso de vías alternativas, incluso a distancias mayores cuando ello resulte necesario para una adecuada gestión del tránsito.
- 6.26. Esta clase de incidentes no deben estar emplazados a una mayor distancia que la indicada en la
- 6.27. Tabla 8, tomando como origen el lugar de ubicación del VMS y una hipótesis de que el conductor no tarde más de 5 minutos en encontrarse el incidente.

Tabla 8. Distancias máximas para desplegar mensajes preventivos sobre incidentes.

Velocidad máxima reglamentaria (km/h)	Distancia máxima (km)
60	5.0
75	6.0
90	7.5
110	9.0

b. Entornos escolares y usuarios vulnerables

- 6.28. Estos mensajes se utilizan para advertir a los conductores sobre la presencia de usuarios vulnerables, como escolares, en proximidad o en interacción con el tránsito en la ruta. Para esta clase de mensajes, se empleará el pictograma de “Entorno Escolar”, ubicado en la parte superior o en el margen izquierdo del VMS, según su orientación. Debajo o a la derecha del pictograma, se ubicará el texto centrado, en color amarillo-verde fluorescente, para una adecuada visibilidad y comprensión.

c. Zonas de obra

- 6.29. Estos mensajes están destinados a informar sobre situaciones relacionadas con obras en la vía. Para su elaboración, se utilizarán exclusivamente los pictogramas definidos en la Serie 300 - 302- Dispositivos, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Uruguay. El texto que acompañe al pictograma deberá ser de color anaranjado (o ámbar), centrado y de fácil lectura, asegurando su adecuada visibilidad en distintas condiciones de iluminación.

d. Eventos climáticos

- 6.30. Se consideran eventos climáticos aquellos fenómenos meteorológicos que afectan de forma directa la circulación vehicular en una vía, y que pueden comprometer la seguridad y operación del tránsito. Entre estos eventos se incluyen, tormentas, incendios, niebla e inundaciones, entre otros.

3) MENSAJES REGLAMENTARIOS

- 6.31. Los mensajes reglamentarios deberán ir siempre acompañados de su correspondiente pictograma, conforme a lo establecido en la Serie 100, Norma Técnica sobre Señalización Vial, DNV, MTOP. Según la orientación del VMS, el pictograma se ubicará en la parte superior o alineado a la izquierda. El texto asociado deberá aparecer centrado, en letras mayúsculas de color blanco, para mayor legibilidad y coherencia con el mensaje.

4) MENSAJES DE SEGURIDAD VIAL O INFORMACIÓN GENERAL

- 6.32. Estos mensajes se implementarán cuando no exista ninguna situación relevante que deba ser informada o atendida por los conductores. El texto deberá aparecer centrado y en color blanco.
- 6.33. Se podrán desplegar únicamente los mensajes expuestos en la Ilustración 3.
- 6.34. Los mensajes de campaña de seguridad vial deberán ser breves, simples, directos, legibles y claros, de forma que generen una carga cognitiva mínima para los conductores. Además, su contenido debe ser relevante para la ruta donde se desplieguen.
- 6.35. No será autorizado el uso de mensajes con eslóganes o información estadística, ya que su aporte a la seguridad vial es limitado.
- 6.36. Los mensajes de seguridad vial deberán centrarse en recordar la normativa aplicable, destacando las posibles sanciones en caso de incumplimiento.

- 6.37. La autorización para desplegar mensajes de seguridad vial será exclusiva competencia de la Autoridad Competente y deberá solicitarse previamente.
- 6.38. A continuación, se detallan los únicos mensajes referentes a seguridad vial que podrán desplegarse en los VMS.

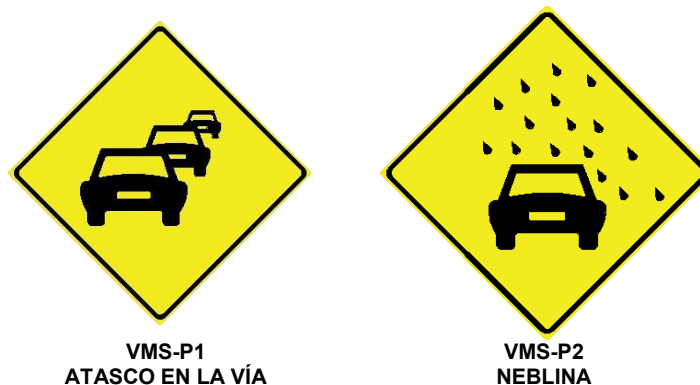
Ilustración 3: Mensajes admitidos referentes a seguridad vial.



Pictogramas propios de los VMS

- 6.39. Además de los pictogramas establecidos en Serie 100, Norma Técnica sobre Señalización Vertical, DNV, MTOP y la Serie 300, Norma de Señalización de Obra, DNV, MTOP que pueden ser desplegados en los VMS, es necesario definir nuevos pictogramas que surgen por la naturaleza misma de los VMS y que atiendan aquellas situaciones dadas por la variabilidad del tránsito y que son de carácter transitorio, como ser situaciones de atasco, siniestros, vehículos detenidos, etc.

Ilustración 4: Pictogramas propios de los VMS²



Manejo de contingencias tecnológicas

- 6.40. En caso de pérdida de comunicación con el VMS, el dispositivo deberá continuar desplegando los mensajes programados de acuerdo con el calendario preestablecido, garantizando la continuidad de la información prevista.
- 6.41. Para los VMS que proporcionan información sobre tiempos de viaje, ante una pérdida de comunicación, deberá desplegarse automáticamente un mensaje inocuo previamente definido, evitando así la presentación de datos desactualizados o confusos para los conductores.

7. Localización longitudinal

- 7.1. Los VMS deberán ubicarse a las distancias establecidas en la Tabla 9, medidas desde el punto de decisión, o antes del inicio de la senda de desaceleración, cuando esta exista.

² Extraído de Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Gobierno de Chile, (2014). Manual de Señalización de Tránsito, pág. 11, Cap. 8. Chile.

Tabla 9: Localización longitudinal de los VMS según velocidad de operación.

Velocidad de Operación (km/h)	Distancia mínima (m)
60	90
90	225
110	280

- 7.2. Asimismo, la distancia máxima entre el VMS y el nodo de decisión no deberá superar los 5 kilómetros, a fin de evitar que los conductores olviden el mensaje transmitido.
- 7.3. A su vez, los VMS deberán ubicarse a una distancia mínima de:
- 200 metros de las señales informativas estáticas de preseñalización y/o dirección.
 - 350 m después del fin de una senda de aceleración.
- 7.4. En caso de instalación de paneles de mensajería variable sucesivos, la distancia mínima entre ellos deberá ser de 1000 metros, salvo expresa autorización de la Autoridad Competente.

8. Anexo 1

Situaciones a ser informadas

8.1. A continuación, se expresan las situaciones más comunes a ser informadas. Las situaciones aquí no presentes deberán ser autorizadas por parte de la Autoridad Competente.

<p>Congestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de Viaje • DEMORAS “X” mins • CONGESTIÓN / ATASCO • Proximidad de atasco <p>Incidentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alerta ambiental • Emergencia ambiental • Peatones • Proyección de gravilla • Visibilidad reducida • Calzada resbaladiza • Niebla • Animales en la vía • Inundación • Vehículo detenido • Maquinaria agrícola • Semáforo apagado • Inicio/Fin de doble circulación • Comienzo/Fin camino dividido • Viento lateral • Rotonda partida • Paso de camiones • Vía cortada por cauce crecido <p>Incidentes viales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incidente vial • Siniestro 	<p>De Instrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga su carril • Use carril izquierdo • Use carril derecho • Evite demoras / desvío recomendado <p>Zonas de obra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona de obra • Trabajos en la vía • Desvío • Fin de zona de obra • Banderillero • Angostamiento • Proximidad de semáforo • Doble sentido de circulación • Desnivel en calzada (resalto/badén) • Desnivel en banquina • Material suelto • Pavimento resbaladizo • Cierre de carril • Estrechamiento de calzada • Cambio de alineamiento • Empalme modificado • Doble circulación • Cambios en la circulación <p>Zona Escolar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escolares cruzando
---	--

Abreviaturas

- 8.2. En algunos casos, puede ser conveniente abreviar algunas palabras para lograr informar un evento o instrucción. Para lo cual, en caso de requerirse, se emplearán las siguientes:

Tabla 10: Abreviaturas para informar eventos en VMS

PALABRA	ABREVIATURA	PALABRA	ABREVIATURA
Alternativa	ALT.	Prefiera	PREF.
Altura	H.	Visibilidad	VISIB
Avenida	Av.	Arroyo	A°
Celular	CEL.	Aeropuerto	AEROP.
Derecha/o	DER.	Balneario	B°
Izquierda/o	IZQ.	Cañada	CDA.
Diagonal	DIAG.	Cerro	C°
Dirección	DIR.	Chico	Ch.
Horas	hs	Ciudad	C.
Kilómetros por hora	Km/h	Departamento	DPTO.
Kilómetros	km	Embalse	EMB.
Máxima	máx.	Empalme	EMP.
Mínima	mín.	Estación	EST.
Norte	N.	Grande	Gde.
Sur	S.	Internacional	INTL.
Este	E.	Lago	L°
Oeste	O.	Longitud	LONG.
Sentido	STDO	Nacional	NAL.
Teléfono	TEL.	Parque	PQUE.
Vehículos	VEH.	Paso	P°
Velocidad	VEL.	Pueblo	PBLO.
Metros	m	Puente	PTE.
Minutos	mins	Puerto	PTO.
Nuevo	NVO.	Represa	REPR.

- 8.3. En caso que se exprese una palabra como una sola letra o se hayan omitido letras, va seguida de un punto, esto es para asegurar que esté vinculada a la siguiente parte del nombre.

9. Bibliografía

- Asociación Española de Normalización, AENOR, (Septiembre 2019), Norma UNE-EN 12966:2015+A1, Señalización vertical en carretera, Paneles de mensaje variable. Madrid. España
- Austroads, 2020, Guide to Traffic Management Part 10: Traffic Control and Communication Devices, AGTM10-20, Austroads, Sydney, NSW.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Vertical. Uruguay.
- Department for Infrastructure and Transport, Government of South Australia, (2023). Use of Variable Message Signs. Australia.
- Dirección General de Tráfico, Boletín Oficial del Estado Núm. 143 Sec. I., (2009). Manual de Señalización Variable. España.
- Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, (2023). Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highways, 11th Edition.
- Main Road Western Australia, Australian Government, (2021). Guidelines for Variable Message Signs. Australia.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Gobierno de Chile, (2014). Manual de Señalización de Tránsito, Cap. 8. Chile.
- Campbell, J. L., Lichty, M. G., Brown, J. L., Richard, C. M., & Graving, J. S., Graham, J., O'Laughlin, M., Torbic, D., & Harwood, D. (2012). *Human factors guidelines for road systems* (2nd ed., NCHRP Report No. 600). Transportation Research Board.



SERIE 700 - Señalización de Mensajería Variable

702 – Requerimientos técnicos para implementación y gestión de Paneles de Mensajería Variable móviles.

Versión 0

Resumen

En este documento se presentan los requerimientos mínimos para el suministro, instalación, puesta en servicio, mantenimiento e integración al sistema de gestión VMS al Centro de Sistemas Inteligentes de Tránsito (CSIT) del MTOP, de Paneles de Mensajería Variable móviles.

Retroalimentación y consultas

Se invita a los usuarios de este documento a plantear consultas y/o emitir comentarios sobre su contenido y uso al email dnv.seguridadvial@mtop.gub.uy.

Este es un documento controlado.

Este documento es publicado por la Dirección Nacional de Vialidad - Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, y es parte de las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV – MTOP.

Consideraciones Contractuales y legales

Este documento forma parte de las especificaciones aplicables a vías abiertas a la circulación de cualquier tipo. No pretende incluir la totalidad de los requisitos para la ejecución de una obra en particular, por lo que es responsabilidad de los usuarios aplicar todas las especificaciones requeridas según su contrato específico.

Sugerencia para la referencia de este documento:

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 700 - 702 - Requerimientos técnicos para implementación y gestión de Paneles de Mensajería Variable móviles, versión 0, Diciembre 2025.

Advertencia: El uso de lenguaje que no discrimine es una preocupación de nuestro equipo, por lo cual se ha realizado el máximo esfuerzo en no incurrir en sesgos de género en la redacción.

Autoridades

Las autoridades que se mencionan ejercen funciones en la fecha en que se realiza la Versión 0 de este documento.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Lic. Lucía Etcheverry
Ing. Federico Magnone

Ministra
Director Nacional de Vialidad

Elaboración

Equipo técnico

Dirección Nacional de Vialidad, MTOP

Ing. Adriana Varela
MSc. Ing. Teresa Aisemberg
Ing. Martina Mornelli

Gerente División Seguridad en el Tránsito, Directora CSIT
Subdirectora CSIT
División Seguridad en el Tránsito

Sistemas Inteligentes de Transporte LTDA

Ing. Klaus Banse

Consultor Especialista

Versión N°: 0**Listado general de revisiones**

Fecha de Revisión	Sección	N° página/s	Detalle de revisión
Mayo 2025	0 – 3	III – 3 – 4 – 5 – global	Actualización de autoridades. Modificación en Tabla 1 y ajuste de formato general. Revisión de Sección 3, se incorporan los puntos 3.5. - 3.14. y 3.18.
Diciembre 2025	3-10	3 - 15	Revisión de Sección 3.10 Actualización de bibliografía.

Índice

Índice de ilustraciones	VII
Índice de tablas	VII
Índice de ecuaciones	VII
1. Introducción	2
2. Alcance	2
3. Especificaciones Técnicas	2
Marco Normativo	2
Paneles de Mensajería Variable móviles	3
Gabinete y carcaza	5
Tráiler remolque	5
Emplazamiento	6
Cableados de red	6
4. Documentación	6
Hojas de datos	6
Manuales	6
Software	7
Hardware	7
Otros requerimientos	7
5. Protocolos y pruebas de sistemas y equipos nuevos	8
Elaboración de protocolos	8
FAT	8
SAT	8
SIT	8
6. Mantenimiento y Niveles de Servicio	8
Mantenimiento Preventivo de Paneles de Mensajería Variable móviles	8
Niveles de Servicio	9
7. Órdenes de Trabajo y Comunicaciones	11
8. Gestión de Fallas	11
Despliegue de mensajes con pérdida de comunicación	11
Mantenimiento programado	11
Descuento por nivel de servicio (despliegue de mensaje)	11

Otros descuentos	12
Comunicaciones y órdenes de servicio	12
Mesas de Crisis.....	13
9. Integración con el sistema central del CSIT	13
Protocolo	13
Punto de integración	14
Pruebas de protocolos e integración	15
10. Bibliografía	16

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Medición de Nivel de Servicio inicial.	10
Ilustración 2: Medición del Nivel de Servicio final.	10
Ilustración 3: Norma NTCIP 1203 versión v03 para VMS.....	13
Ilustración 4: Punto de integración técnica de operación y mantenimiento.....	14
Ilustración 5: Reenvío de registros y alarmas.....	14

Índice de tablas

Tabla 1: Parámetros definidos para cada clase.	4
Tabla 2: Descuento por Nivel de Servicio VMS móviles.....	12

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Medición del Nivel de Servicio para VMS móviles.....	9
--	---

Glosario

Término	Definición
Acera	Vía pública o parte de ella, destinada exclusivamente al uso de peatones.
Banquina	Parte de la vía contigua a la calzada, destinada a la circulación y detención de vehículos en caso de emergencia y circulación de peatones cuando no existan otras zonas transitables más seguras.
Calle	Vía de uso público destinada a la circulación de vehículos o peatones, comúnmente integrada por acera y calzada.
Calzada	Parte de la vía normalmente utilizada para la circulación de vehículos; una vía puede comprender varias calzadas separadas entre sí espacialmente por una faja divisoria o elemento de contención.
Carril	Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.
Vehículo	Automotor de libre operación que sirve para transportar personas o bienes por una vía.
Vereda	Zona pavimentada de la acera.
Vía	Superficie completa de un camino o calle, abierta a la circulación pública.
Tráiler	Tipo de remolque cuya parte delantera se apoya y articula sobre el vehículo tractor.

Abreviaturas

Abreviatura	Nombre Completo
CSIT	Centro de Sistemas Inteligentes de Tránsito - MTOP
LED	Light-Emitting Diode (diodo emisor de luz)
NTCIP	National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol
RAL	Reichsanstalt fuer Lieferbedingungen (Sistema de igualación de colores que define colores para pinturas, revestimientos y plásticos)
RGB	Red Green Blue (Rojo Verde Azul)
FAT	Factory Acceptance Testing (Prueba de Aceptación en Fabrica)
SAT	Site Acceptance Testing (Prueba de aceptación en sitio)
SIT	Systems Integration Testing (Prueba de aceptación de integración)
SMD	Surface Mount Device (Dispositivos de montaje superficial)
THT	Through Hole Technology
VMS	Variable Message Sign (Panel de Mensajería Variable)

1. Introducción

- 1.1. Los avances tecnológicos de las últimas décadas han permitido entregar a los conductores información en tiempo real en relación a las condiciones de las vías y del tránsito. Una de las formas de lograrlo es a través de dispositivos que exhiben un mensaje que puede ser modificado en tiempo real, mediante sistemas de comunicación en base a procesos de monitoreo de los parámetros de tránsito, meteorológicos u otros. Los Paneles de Mensajería Variable (VMS) tienen la misma validez legal para reglamentar y advertir que una señal tradicional estática. Las autorizaciones o restricciones impuestas y la información proporcionada a través de Señales de Mensajería Variable, prevalecen por sobre cualquier otra señal existente en el lugar donde éstas se encuentren.
- 1.2. Este documento presenta los requerimientos técnicos mínimos para el suministro, instalación, puesta en servicio, mantenimiento y conexión a la red de telecomunicaciones del CSIT de Paneles de Mensajería Variable móviles.
- 1.3. Los VMS no deben ser utilizados para mostrar un mensaje permanente, resultando más eficiente, en esas situaciones, la instalación de señalización fija tradicional.

2. Alcance

- 2.1. Las especificaciones de este documento pretenden lograr la circulación ágil y segura de todos los tipos de usuarios de transporte, en la República Oriental del Uruguay.
- 2.2. Este documento está alineado con los conceptos contenidos en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991, y es válido en la totalidad de las rutas en jurisdicción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay.
- 2.3. Los dispositivos y recomendaciones serán aplicables a zonas urbanas y rurales.
- 2.4. Casos de fuerza mayor donde resultara imprescindible la flexibilización de alguno de los requerimientos establecidos en esta norma, deberán justificarse, documentarse y contar con la expresa aprobación de la Autoridad Competente.
- 2.5. Este documento es válido para servicios de implementación posterior a la fecha de publicación de este documento.
- 2.6. Los Paneles de Mensajería Variable móviles serán utilizados para atender situaciones transitorias con afectación directa o indirecta al tránsito, como ser, zonas de obras, entornos escolares, eventos climáticos, congestionamientos, etc.

3. Especificaciones Técnicas

Marco Normativo

- 3.1. El equipamiento de Paneles de Mensajería Variable debe cumplir con:
 - Norma UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019 para paneles de mensaje variable.
 - Pliego de Condiciones Generales para las Obras De Semáforos, Destellantes, Radares, Paneles Pedagógicos y Paneles De Mensajería Variable en Rutas Nacionales; en su última versión disponible.
- 3.2. Por otra parte, estarán alineados a los criterios de las siguientes normas:
 - Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 100. Norma Uruguay de Señalización Vertical.
 - Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra.

- Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, 11th Edition, (Diciembre 2023).
 - Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991
- 3.3. El equipamiento deberá cumplir los estándares definidos en este documento o su equivalente en otras normas internacionales reconocidas, debidamente verificadas. La aprobación o no de otras normativas quedará a exclusivo criterio del MTOP.
- 3.4. La Contratista deberá presentar los ensayos que certifiquen el cumplimiento de la Norma UNE-EN 12966:2015+A1 en su última versión armonizada, para las clases de este documento exigidas en su pliego particular, realizados por un laboratorio debidamente avalado por la entidad nacional de normalización de Uruguay, o por un organismo notificado, entendiéndose por tal un ente acreditado conforme a los requisitos de la Unión Europea o equivalente.
- 3.5. Deberá presentarse un Certificado de Constancia de Desempeño (Certificate of Constancy of Performance) emitido por un organismo notificado, que acredite que el producto mantiene de forma constante las prestaciones técnicas declaradas. Este certificado será obligatorio para verificar la conformidad del producto con la norma UNE-EN 12966:2015+A1 y garantizar que las unidades fabricadas en serie presentan un comportamiento equivalente al del prototipo ensayado. De estar comprendidos en la Sección 3.15 se exigirán igualmente certificados análogos.
- 3.6. El MTOP se reserva el derecho de exigir toda la información y evidencias que considere conveniente para la verificación fehaciente de cualquier exigencia contenida en este documento.

Paneles de Mensajería Variable móviles

- 3.7. Los VMS móviles deben cumplir con UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019 y estarán especialmente diseñados para su aplicación móvil.
- 3.8. No serán de aceptación productos que no estén diseñados por el fabricante exclusivamente para dicho uso.
- 3.9. No resulta posible establecer recetas de universal aplicación para las características específicas de un proyecto, sino que cada caso particular tiene una solución propia y distinta, que deberá ser adecuadamente diseñada y cuya definición y ejecución debe ser realizada y aprobada por técnicos especializados. A continuación, se definen tres clases de VMS móviles.
- 3.10. Las clases definidas deberán ser capaces de admitir lo siguiente

Tabla 1: Parámetros definidos para cada clase.

Parámetro	Clase A	Clase B	Clase C
Contenido	Full Matrix	Full Matrix	3 líneas alfanuméricas
Color (prestación mínima)	C2 (El color verde podrá ser C1 si su función no compromete la legibilidad crítica del mensaje, lo cual quedará a exclusivo criterio de la Autoridad Competente)	Monocromático ámbar	Monocromático ámbar
Tipo de mensaje	Gráficos y alfanuméricos	Gráficos básicos y alfanuméricos	Alfanuméricos
Luminancia	L3	L3	L3
Separación entre píxeles (mm)	≤20	≤42	≤66
Clase de protección	IP54	IP54	IP54
Ratio de Luminancia	Se prevé el uso de un índice de luminancia R2 como nivel deseable. Sin embargo, se considerará aceptable un índice R3 cuando las condiciones del proyecto, operación o disponibilidad tecnológica lo justifiquen.		
Temperatura	T1	T1	T1
Corrosión	SP1	SP1	SP1
Parámetros mecánicos	WL9, DSL0, TDB1	WL9, DSL0, TDB1	WL9, DSL0, TDB1
Composición del pixel (prestación mínima)	1 elemento RGB por pixel	4 LEDs ámbar por pixel	4 LEDs ámbar por pixel
Ancho de haz(*)	B3	B3	B3
Tipo de LED	SMD / THT	SMD / THT	SMD / THT
Dimensiones de Referencia(**)			
Dimensiones (px) (alto*ancho)	102*90	32*60	27*48
Altura de carácter en mm	450	450	450
Relación ancho/alto de caracteres	0,7 - 1	0,7 - 1	0,7 - 1
Cantidad de líneas	3	2	2
Caracteres por línea	5	6	7
(*) Podrán considerarse otros valores de ancho de haz de acuerdo al uso específico, a exclusivo criterio del MTOP.			
(**) El diseño particular será conforme a la Serie 700 - 701 – Diseño de Mensajes en Paneles de Mensajería Variable, DNV, MTOP.			

- 3.11. Los parámetros definidos en la Tabla 1 son de acuerdo a la Norma UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019.
- 3.12. La separación entre píxeles (pixel pitch) deberá ser equidistante en vertical y en horizontal.
- 3.13. Garantía por defectos de fábrica y componentes: el fabricante debe garantizar el producto ofertado por 3 años (la garantía incluye el cambio por cualquier defecto). Durante estos 3 años todos los parámetros operativos se deben mantener según lo exigido en este documento.
- 3.14. Los módulos LED deberán tener una vida útil mínima de diez (10) años, siendo aptos para su uso continuo en condiciones normales de operación. Durante dicho período, no se admitirá degradación visible que afecte la legibilidad del VMS, ya sea por incumplimiento de los niveles mínimos de luminancia o contraste establecidos en la presente norma.
- 3.15. Podrán ser de aceptación VMS que cumplan con normativa análoga, ej, NEMA TS 4-2023, a criterio exclusivo del MTOP.

- 3.16. Para condiciones de obra podrán considerarse paneles exclusivamente alfanuméricos, previa autorización del MTOP.
- 3.17. Adicionalmente, todos los VMS, sin importar su clase, debe cumplir con lo siguiente:
- **Protocolo de comunicaciones:** NTCIP 1203 v03 para centralizarse con los sistemas del Centro de Monitoreo en CSIT.
 - **Comunicaciones:** Interfaces RS485 y Ethernet, conexión GSM 4G compatible con las redes celulares del Uruguay.
 - **Modos de operación:** Operación centralizada desde el CSIT y control local.
- 3.18. Los paneles de mensajería variable (VMS) deberán contar con mecanismos de control y seguridad que impidan la activación, visualización o transmisión de mensajes no autorizados o no previstos en su programación operativa. Dichos mecanismos deberán asegurar que únicamente se desplieguen mensajes validados conforme a los protocolos establecidos por el MTOP.

Gabinete y carcaza

- 3.19. El gabinete y carcaza deberán cumplir con lo siguiente:
- **Material:** AlMg3
 - **Terminación:** Polyester aplicado por deposición en color gris (RAL7042 o Pantone 423 C)
 - **Sensor de iluminación:** mínimo 1 sensor de luminancia central
 - **Alimentación eléctrica:** Debe contar con un sistema fotovoltaico, autónomo, que permita autonomía operativa de 2 días en la época y lugar de menor radiación solar del Uruguay. El sistema fotovoltaico debe alimentar al VMS y todos sus periféricos, como los requeridos para telecomunicaciones, iluminación interna y otros.
 - **Conexión eléctrica auxiliar:** Debe contar con la posibilidad de conectarse a la red pública eléctrica y/o a un equipo de generación eléctrica mediante conectores Schuko, tanto para operación como para carga rápida del banco de baterías.
 - **Mantenimiento:** Puertas que permitan un fácil acceso a todos los elementos eléctricos, electrónicos y de comunicaciones internos. Las puertas deben contar con cerradura de seguridad y cierre mecánicos de tres puntos y con sensor de apertura de puerta que genere una alarma inmediata en el Sistema Central del CSIT. El gabinete contará con una luz interna que pueda ser activada automática o manualmente y cuya potencia y características permitan realizar tareas de diagnóstico y cambio de módulos por la noche. El display del VMS debe estar compuesto por módulos LED fácilmente intercambiables sin necesidad de herramientas especiales, de forma de poder ser reemplazados fácilmente.
 - **Kit de herramientas:** Se debe contar con un kit de herramientas especializadas para su mantenimiento, además de módulos de LEDs de repuesto y controladores de display.

Tráiler remolque

- 3.20. Cuando los VMS sean trasladados sobre un tráiler remolque, estos deberán cumplir con la normativa vigente para circulación en todo el territorio nacional.
- 3.21. Los tráileres sobre los que se dispondrán los VMS, estarán señalizados con material retrorreflectivo de acuerdo con la Serie 300 – 302 Norma de Señalización de Obra, Sección 9.15.
- 3.22. Los tráileres y soportes deben cumplir como mínimo lo siguiente:
- **Material:** Acero. Con un mantenimiento tal, que no presente oxidación en su superficie, durante toda la duración del contrato.
 - **Pintura:** Tres capas según la Norma ASTM A 123/A 123M. De color amarillo cromo.
 - **Protección:** Para intemperie.

- Diseño: Se diseñará bajo las condiciones indicadas en la norma UNIT N°50-84, utilizando la velocidad establecida para la franja costera.
- El tráiler debe contar con un sistema de nivelación manual de cuatro puntos.
- Documentación: Se debe incluir el diseño con cálculos estructurales avalados por un Ingeniero Estructural, de todas las estructuras a instalar.

Emplazamiento

- 3.23. El montaje del panel sobre el tráiler deber ser tal que la parte inferior del mismo esté a una altura mínima de 1 m sobre cota del eje de la calzada, siempre que el mensaje no sea obstruido por elementos de contención u otros.
- 3.24. La selección de emplazamiento de cada VMS móvil apuntará a una adecuada visualización de los mismos, y buscará las ubicaciones en las que se minimice la probabilidad de ser colisionados. Para ello, se preferirá su emplazamiento detrás de sistemas de contención (de existir), o fuera de la banquina, siempre que sea posible.
- 3.25. En otras situaciones, los VMS deberán delimitarse con 4 delineadores plásticos con paso 10 m, con las características definidas en las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra.

Cableados de red

- 3.26. Todos los cableados de red deben ser conforme UTP CAT 6.

4. Documentación

- 4.1. Previo a la puesta en servicio, la Contratista deberá entregar al MTOP para su consideración y aprobación la documentación técnica referente a los VMS y al sistema a implementar.
- 4.2. Toda la documentación técnica incluida documentación relacionada con protocolos de comunicaciones, software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script, debe ser entregada en español o inglés en formato PDF.
- 4.3. La Administración se reserva el derecho de solicitar la traducción al español de la documentación que crea conveniente, a costo de la Contratista.
- 4.4. El MTOP se reserva el derecho de requerir comprobaciones adicionales, a cargo de la Contratista, a fin de asegurar que la información contenida en las hojas de datos refleje las características técnicas fielmente.
- 4.5. La Contratista deberá hacer entrega de los resultados de los ensayos de laboratorio acorde a la Norma UNE-EN 12966:2015+A1, o normas análogas, a exclusivo criterio del MTOP.
- 4.6. Deben adjuntarse cálculos detallados de autonomía del sistema que la Contratista presente, en las condiciones operativas descritas anteriormente.

Hojas de datos

- 4.7. Se presentarán las hojas de datos originales provistas por el fabricante, acompañadas de una traducción certificada al inglés o al español.

Manuales

- 4.8. Se presentarán los manuales de parametrización, operación y mantenimiento de todos los equipos, acompañados de una traducción certificada al inglés o al español en formato PDF. La Administración se reserva el derecho de solicitar la traducción al español de la documentación que crea conveniente, a costo de la Contratista.

Software

- 4.9. Todo el software comercial debe contar con sus respectivas licencias a nombre del MTOP.
- 4.10. Se debe hacer entrega de los medios de instalación como CD-ROM, USB Flash Drive o disco duro USB externo con los instaladores de todos los diferentes software.
- 4.11. Se debe hacer entrega de instructivos de instalación, paso por paso, para todos los diferentes software, en idioma español.
- 4.12. Todos los software desplegados como parte del proyecto deben mantenerse actualizados a la última versión liberada del proveedor.
- 4.13. Todas las interfaces de usuario de software a excepción de software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script deben tener interfaces de usuario en español. El software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script pueden tener interfaces de usuario en español o inglés.

Hardware

- 4.14. Todo el equipamiento ofertado deberá estar en producción al momento de presentar la oferta, no aceptándose equipamiento discontinuado o recertificado.

Otros requerimientos

- 4.15. Se presentarán cartas del fabricante de los elementos ofertados, donde el fabricante:
 - 1) declara que los equipos cumplen con las especificaciones y garantías mínimas exigidas.

En caso de existir un proceso licitatorio específico, se deberá además presentar:

- 2) carta del fabricante que respalde técnicamente la oferta.
 - 3) cartas del fabricante de los Paneles de Mensajería Variable (VMS) móviles donde se especifica que el oferente no tiene un vínculo de distribución exclusivo con su marca.
- 4.16. La Contratista debe tener en cuenta todo el equipamiento, instrumentos y herramientas especializadas para la realización de sus actividades. No son aceptables herramientas universales. Si en la ejecución del contrato resultan necesarias herramientas mejores o adicionales para cumplir los niveles de servicio y calidad de labor, la Contratista será responsable de su adquisición.
- 4.17. La Contratista será responsable de:
 - Implementación del sistema con todos sus componentes
 - Mantenimiento del sistema con todos sus componentes
 - Cumplimiento de los indicadores de niveles de servicio expresados más adelante
 - Todos los trámites técnicos y legales que se derivan de las actividades del contrato
 - Poner a disposición toda la información en el formato que requiera el MTOP necesaria para verificar el cabal cumplimiento del contrato y los niveles de servicio definidos.
- 4.18. Todos los sistemas IT (hardware / software) deben seguir las buenas prácticas expuestas en la Política de Seguridad de la Información para Organismos de la Administración Pública AGESIC publicado por Presidencia de la República Oriental del Uruguay en la ISO 27.001 en su versión más reciente.
- 4.19. Todos los dispositivos instalados u operados en terreno deben ser diseñados para soportar el clima prevaeciente en Uruguay. Los datos actuales o históricos del clima pueden ser consultados en el Instituto Uruguayo de Meteorología INUMET.

5. Protocolos y pruebas de sistemas y equipos nuevos

- 5.1. Previo a la puesta en servicio del sistema, se deben realizar, a cargo de la Contratista, los siguientes protocolos y pruebas:

Elaboración de protocolos

- 5.2. La Contratista debe elaborar todos los protocolos de entrega y pruebas. Los protocolos se someterán a aprobación del MTOP. Una vez aprobados los protocolos, se pueden programar las pruebas. Es responsabilidad de la Contratista entregar los protocolos a tiempo para no afectar los cronogramas de operación.
- 5.3. Una vez aprobados los protocolos, se pueden programar las pruebas, en coordinación con el MTOP, quien podrá participar en todas las instancias que entienda conveniente, para verificación de su cumplimiento, a costo de la Contratista.

FAT

- 5.4. Las pruebas FAT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba FAT
- Ejecución de las pruebas FAT

- 5.5. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas FAT.

SAT

- 5.6. Las pruebas SAT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba SAT
- Ejecución de las pruebas SAT

- 5.7. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas SAT.

SIT

- 5.8. Las pruebas SIT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba SIT
- Ejecución de las pruebas SIT

- 5.9. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas SIT.

- 5.10. Para procesos licitatorios específicos, los pagos por concepto de mantenimiento iniciarán una vez cumplidas las pruebas SIT.

6. Mantenimiento y Niveles de Servicio

- 6.1. La Contratista deberá mantener todas las instalaciones en perfecto funcionamiento durante las 24 horas de los 365 días del año, bajo su exclusiva responsabilidad, durante todo el plazo de contrato. Cuando se detecte una falla que deje fuera de servicio alguna de las instalaciones, se deberá dar aviso automático a la Dirección de Obra, por los canales que este determine.

Mantenimiento Preventivo de Paneles de Mensajería Variable móviles

- 6.2. La Contratista elaborará y presentará ante el MTOP un plan de mantenimiento rutinario del sistema, donde se plasmarán las actividades y acciones a ejecutar para asegurar el buen funcionamiento de los paneles y del sistema en general.

- 6.3. Se hace constar que es responsabilidad de la Contratista realizar todas las acciones necesarias para el mantenimiento del sistema.
- 6.4. Las actividades mínimas de mantenimiento de los paneles son:
- Limpieza exterior con productos no abrasivos.
 - Chequeo de iluminación led.
 - Ajuste de contactos
 - Estado de protección y drenajes
 - Prueba inalámbrica desde el CSIT e instalaciones de la Contratista, con diferentes mensajes y pictogramas para verificar su representación.
 - Limpieza de la PC de control del VMS
 - Verificación de daños, pintura y estado superficial del tráiler de soporte del panel
 - Mantenimiento a todos sus componentes (periféricos / generador, etc)

Niveles de Servicio

- 6.5. Se define el siguiente nivel de servicio que se calculará mensualmente, y que constituye uno de los elementos de evaluación de cumplimiento del servicio:

Ecuación 1: Medición del Nivel de Servicio para VMS móviles.

$$\text{Nivel de Servicio VMS movil [\%]} = \frac{\text{Tiempo de mensaje correcto desplegado}}{\text{Tiempo de mensaje enviado}}$$

- 6.6. El Tiempo de mensaje correcto desplegado se define como el tiempo real en el que el mensaje solicitado por la Dirección de Obra fue desplegado correctamente.
- 6.7. El Tiempo de mensaje enviado se define como el total del tiempo en que el mensaje solicitado por la Dirección de Obra debió ser desplegado de acuerdo con las indicaciones de las Órdenes de Trabajo emitidas por la Dirección de Obra.
- 6.8. La Contratista dispondrá y disponibilizará a la Dirección de Obra de los sistemas y software de gestión que permitan determinar fehacientemente este nivel de servicio.
- 6.9. En caso de eventos extraordinarios (vandalismo, siniestros, agentes atmosféricos excepcionales), la Contratista podrá formalizar un pedido de excepción de los niveles de servicio. El MTOP lo analizará y lo aceptará, o no, a su exclusivo criterio.
- 6.10. Inicialmente, y por un plazo no mayor a 3 meses desde el inicio de la operación, el MTOP a través del CSIT, realizará la medición de los Niveles de Servicio mediante consulta de pings multi paquete (3 a 5 paquetes) por minuto a la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS. Dadas las distancias y posibles latencias del sistema, solo se contabilizarán interrupciones cuando los tres o cinco paquetes de ping no generen eco. Ver Ilustración 1.

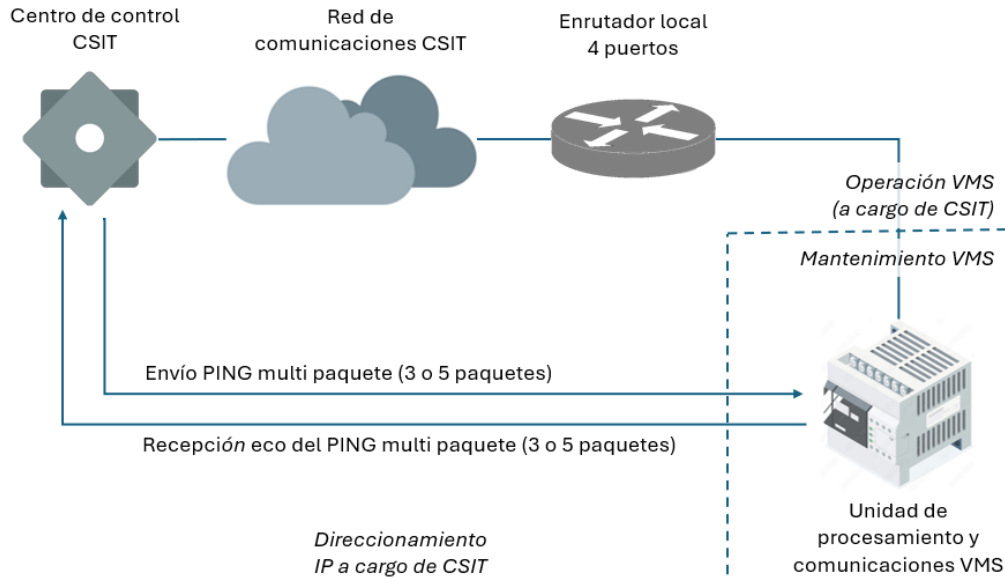


Ilustración 1: Medición de Nivel de Servicio inicial.

6.11. Al cuarto mes del contrato, además de la medición de PING del MTOP indicada en el párrafo anterior, la Contratista deberá garantizar el despliegue correcto del mensaje, aún cuando se pierda comunicación con los equipos. Esto se verificará mediante la utilización de un LOGGER ITS CSIT, el cual registra todos los comandos y respuestas entre el CSIT y la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS. Ese LOGGER ITS CSIT será suministrado por el MTOP y enviará los registros mediante los cuales se calcularán los niveles de servicio mensuales. Ver Ilustración 2.

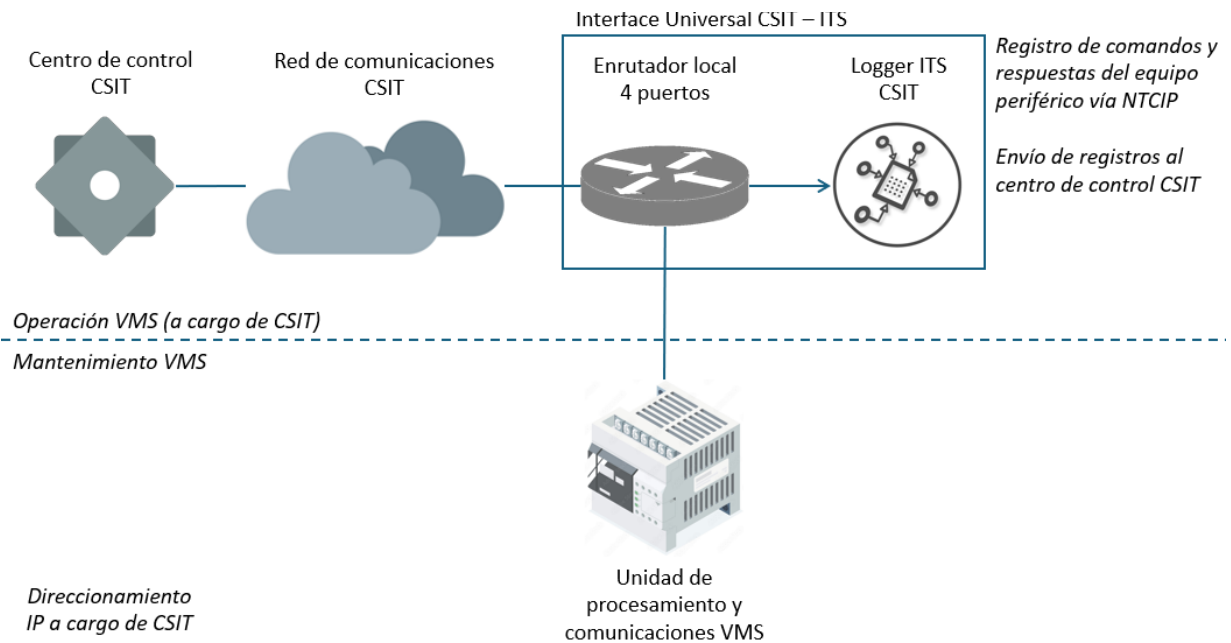


Ilustración 2: Medición del Nivel de Servicio final.

6.12. La Contratista deberá disponer del espacio necesario para albergar el LOGGER ITS CSIT junto con la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS.

7. Órdenes de Trabajo y Comunicaciones

- 7.1. Las solicitudes de instalación, cambios de ubicación y/o de mensajes se realizarán mediante Órdenes de Trabajo emitidas por la Dirección de Obra, indicando: mensajes a desplegar, ubicación exacta y demás datos necesarios para su implementación. Las Órdenes de Trabajo se numerarán de forma correlativa.
- 7.2. Una vez enviada la orden de trabajo, la Contratista dispondrá de 48 hs corridas para la puesta en funcionamiento de los equipos.
- 7.3. En caso que el MTOP determine la necesidad de realizar un replanteo de la ubicación, la Contratista será citada en día y hora a definir por la Dirección de Obra. Las 48 hs definidas en el párrafo anterior, se contabilizarán a partir de dicho día y hora.
- 7.4. En caso de requerir obras accesorias, la Contratista dispondrá de hasta 72 hs adicionales para la puesta en funcionamiento de los equipos.
- 7.5. En situaciones excepcionales, la Dirección de Obra podrá definir plazos diferentes a los especificados precedentemente.
- 7.6. Otras comunicaciones se efectuarán por los canales que establezca la Dirección de Obra.
- 7.7. Se deja expresa constancia que incumplimientos en los plazos y demás indicaciones establecidas en las Órdenes de Trabajo, se impactarán automáticamente en los niveles de servicio definidos en la Sección 6 de este documento.

8. Gestión de Fallas

Despliegue de mensajes con pérdida de comunicación

- 8.1. Ante una pérdida de comunicación entre el CSIT y el VMS, este último deberá desplegar los mensajes según su calendario, autorizado por el MTOP.

Mantenimiento programado

- 8.2. Todas las tareas de mantenimiento programadas que afecten los Niveles de Servicio, deben contar con la previa autorización del MTOP.

Descuento por nivel de servicio (despliegue de mensaje)

- 8.3. En la Tabla 2 se presentan los descuentos a aplicar en porcentaje al rubro correspondiente, según el nivel de servicio mensual medido.
- 8.4. Estos descuentos se establecen de manera individual por mes y para cada ubicación.

Tabla 2: Descuento por Nivel de Servicio VMS móviles.

Descripción	CONDICIONES		Descuento del monto a certificar en porcentaje del valor mensual individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles
Nivel de Servicio individual (despliegue de mensaje) de VMS móviles	Igual o mayor a 99%	CUMPLE	-
	Igual o mayor a 98% y menor a 99%	NO CUMPLE	Descuento de 5%
	Igual o mayor a 97% y menor a 98%	NO CUMPLE	Descuento de 10%
	Igual o mayor a 96% y menor a 97%	NO CUMPLE	Descuento de 15%
	Igual o mayor a 94% y menor a 96%	NO CUMPLE	Descuento de 50%
	Igual o mayor a 92% y menor a 94%	NO CUMPLE	Descuento de 75%
	Menor a 92%	NO CUMPLE	Descuento de 100%

- 8.5. Pasados dos meses consecutivos de disponibilidad individual menor al 92%, a partir del tercer mes se aplicará una multa mensual del 100% del valor mensual individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles.
- 8.6. Adicionalmente, se calculará el promedio del Nivel de Servicio para todas las ubicaciones que formen parte del mismo contrato, y cuando este resulte inferior al 70%, no habrá ningún derecho de pago para el rubro correspondiente.

Otros descuentos

- 8.7. Transcurridos los plazos indicados para el cumplimiento de las órdenes de trabajo, el MTOP podrá aplicar una penalización diaria del 100% del valor diario individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles.
- 8.8. Por cada día de mensaje erróneo desplegado, se aplicará una descuento adicional del 50% del valor individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles.

Comunicaciones y órdenes de servicio

- 8.9. Las comunicaciones cursadas entre las partes, sólo tendrán validez cuando sean efectuadas por escrito. Las notificaciones entrarán en vigor una vez que sean recibidas, teniendo valor de recibidas a todos los efectos el reporte de OK del aparato emisor del envío a partir del día hábil siguiente al de la emisión.
- 8.10. En la ejecución del contrato, la Contratista se atenderá a lo que resulte de las piezas del contrato y a las Órdenes de Servicio e instrucciones que expida por escrito la Dirección de Obra, y de las cuales dará recibo la Contratista. Esta estará obligada a cumplirlas aún cuando las considere irregulares, improcedentes o inconvenientes. Cuando la Contratista se crea perjudicada por las prescripciones de una orden de servicio deberá, no obstante, ejecutarla, pudiendo sin embargo presentar sus reclamaciones por escrito, bajo recibo en un plazo no mayor de 7 días a la Dirección de Obra, quien de inmediato las elevará informadas a sus superiores. Si se dejara transcurrir este término sin presentar reclamaciones, se entenderá por aceptado lo resuelto por la Dirección de Obra y no le será admitida reclamación ulterior por tal concepto.
- 8.11. Las Órdenes de Servicio no liberan a la Contratista de su responsabilidad directa por la correcta ejecución de los trabajos conforme a las reglas de su ciencia u oficio.

- 8.12. Por cada día de incumplimiento de las órdenes de servicio, el MTOP podrá aplicar una multa de hasta **U\$S 500** (dólares estadounidenses quinientos).

Mesas de Crisis

- 8.13. Serán definidas las mesas de crisis cuando se registre un incidente considerado como *evento extraordinario*, entendiéndose estos como: siniestros, vandalismo, agentes climáticos u otros eventos excepcionales.
- 8.14. Las mesas de crisis se tratarán mediante envío de informe a la DO, detallando la causa del evento, la ubicación del VMS afectado, la fecha y hora de la falla registrada y el tiempo estimado de resolución. Sin perjuicio de la aprobación o no por parte de la Dirección de Obra.

9. Integración con el sistema central del CSIT

- 9.1. La operación de los VMS se realizará mediante la plataforma instalada en el CSIT de la División Seguridad en el Tránsito de la Dirección Nacional de Vialidad.

Protocolo

- 9.2. La integración de los VMS se realiza mediante el protocolo abierto NTCIP 1203 versión v03 "Definición de Objetos para Señales de Mensajería Variable (VMS)". La documentación de las normas NTCIP es de libre acceso sin costo. Se adjunta copia al presente documento.

A Joint Standard of AASHTO, ITE, and NEMA

NTCIP 1203 version v03

National Transportation Communications for ITS Protocol Object Definitions for Dynamic Message Signs (DMS)

published September 2014

Ilustración 3: Norma NTCIP 1203 versión v03 para VMS

Punto de integración

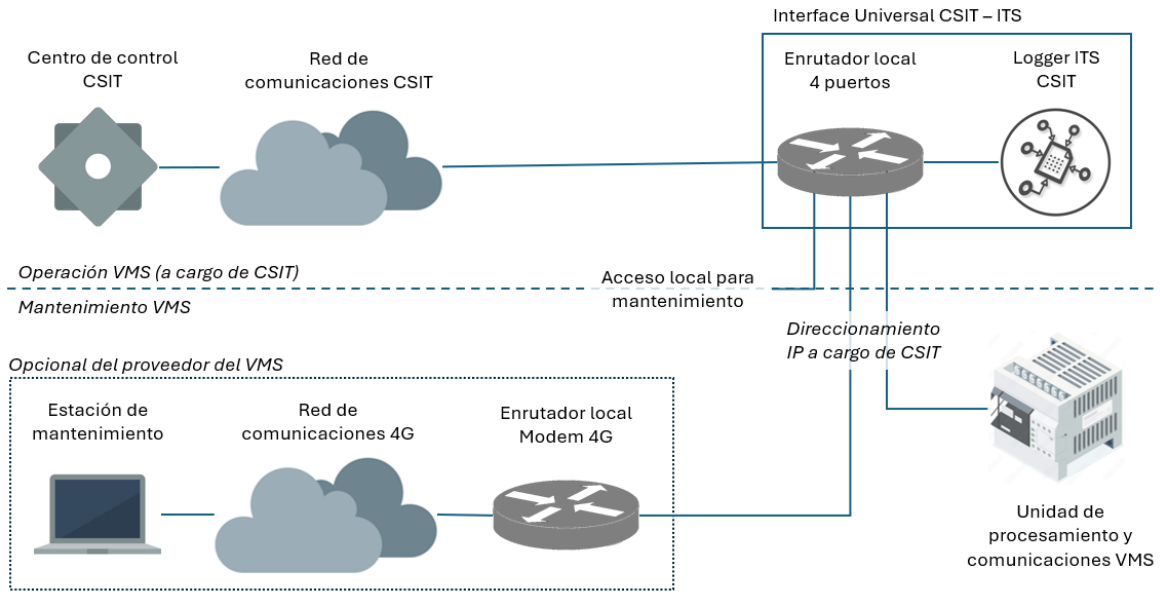


Ilustración 4: Punto de integración técnica de operación y mantenimiento.

- 9.3. Todos los registros, alarmas y otros mensajes recibidos en el CSIT procedentes del VMS o pertinentes a su operación, serán reenviados automáticamente, en el momento de su recepción, al correo electrónico suministrado por el responsable del mantenimiento a tales efectos.

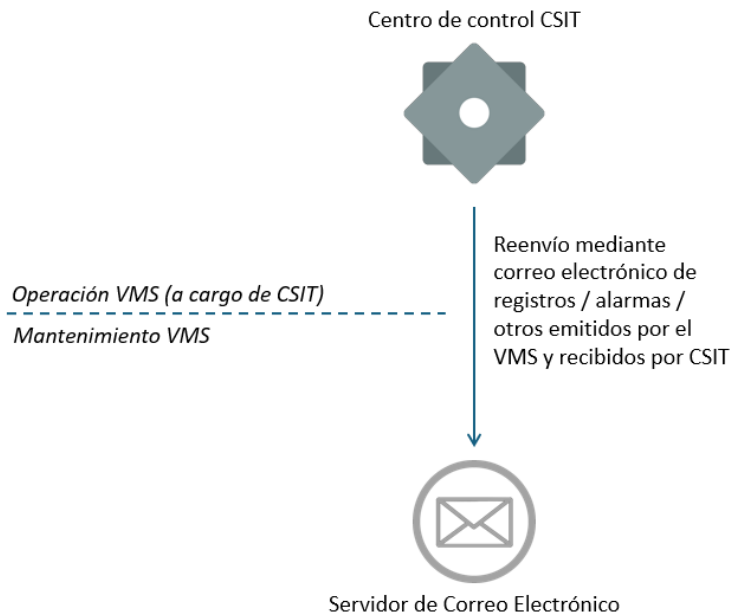


Ilustración 5: Reenvío de registros y alarmas

Pruebas de protocolos e integración

- 9.4. Las pruebas de protocolos e integración son requeridas para asegurar el perfecto funcionamiento de cualquier nueva marca de VMS móviles, que cumplan con los requisitos antes expuestos. Para su realización se requiere un VMS móvil operativo y conectado a la red del CSIT en Uruguay o un procesador de VMS con pantalla interna conectado a la red del CSIT en Uruguay. Se estima que las pruebas de protocolos e integración demoran aproximadamente entre 4 y 8 semanas.
- 9.5. Se espera que todas las Contratistas y proveedores involucrados obren de manera eficaz y transparente y siempre teniendo en cuenta el bien del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, y de la sociedad en general.
- 9.6. Finalizadas las pruebas, las Contratistas involucradas deben presentar un informe conjunto en el cual se certifica la conformidad y operatividad de los VMS móvil.

10. Bibliografía

- Asociación Española de Normalización, AENOR, (Septiembre 2019), Norma UNE-EN 12966:2015+A1, Señalización vertical en carretera, Paneles de mensaje variable. Madrid. España.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN, AENOR (Febrero 2012), Norma UNE 199051-1, Equipamiento para la gestión del tráfico, Paneles de mensaje variable, Parte 1: Equipamiento y especificaciones funcionales. Madrid. España.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Vertical. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, DNV, (Versión 1 – Revisión Mayo 2023). Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Uruguay, Diciembre 2022.
- Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, 11th Edition, (Diciembre 2023).
- National Electrical Manufacturers Association, NEMA, (2023), NEMA TS 4-2023, Hardware Standards for Variable Message Signs (VMS) and Dynamic Message Signs (DMS) with NTCIP Requirements,(2023).

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial
Dirección Nacional de Vialidad



**Ministerio
de Transporte
y Obras Públicas**

SERIE 700 - Señalización de Mensajería Variable

703 – Requerimientos técnicos para implementación y gestión de Paneles de Mensajería Variable fijos.

Versión 0

Resumen

En este documento se presentan los requerimientos mínimos para el suministro, instalación, puesta en servicio, mantenimiento y conexión a la red de telecomunicaciones del Centro de Sistemas Inteligentes de Tránsito (CSIT) del MTOP, de Paneles de Mensajería Variable fijos.

Retroalimentación y consultas

Se invita a los usuarios de este documento a plantear consultas y/o emitir comentarios sobre su contenido y uso al email dnv.seguridadvial@mtop.gub.uy.

Este es un documento controlado.

Este documento es publicado por la Dirección Nacional de Vialidad- Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, y es parte de las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV – MTOP.

Consideraciones Contractuales y legales

Este documento forma parte de las especificaciones aplicables a vías abiertas a la circulación de cualquier tipo. No pretende incluir la totalidad de los requisitos para la ejecución una obra en particular, por lo que es responsabilidad de los usuarios aplicar todas las especificaciones requeridas en su contrato.

Sugerencia para la referencia de este documento:

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 700 - 703 - Requerimientos técnicos para implementación y gestión de Paneles de Mensajería Variable fijos, versión 0, Mayo 2025.

Advertencia: El uso de lenguaje que no discrimine es una preocupación de nuestro equipo, por lo cual se ha realizado el máximo esfuerzo en no incurrir en sesgos de género en la redacción.

Autoridades

Las autoridades que se mencionan ejercen funciones en la fecha en que se aprueba la Versión 0 de este documento.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Lic. Lucía Etcheverry
Ing. Federico Magnone

Ministra
Director Nacional de Vialidad

Elaboración

Equipo técnico

Dirección Nacional de Vialidad, MTOP

Ing. Adriana Varela
MSc. Ing. Teresa Aisemberg
Ing. Martina Mornelli

Gerente División Seguridad en el Tránsito, Directora CSIT
Subdirectora CSIT
División Seguridad en el Tránsito

Sistemas Inteligentes de Transporte LTDA

Ing. Klaus Banse

Consultor Especialista

Versión N°: 0**Listado general de revisiones**

N° revisión	Fecha	Sección	N° página/s	Detalle de revisión
Mayo 2025	22/05/2025	0 – 3 – 8	III – 1- 3 – 4 - 12 y global	Actualización autoridades y revisión general de estilo. Revisión de Sección 3 y 8, se incorporan los puntos 3.5. - 3.11. – 3.13. y 8.9.
Diciembre 2025	05/12/2025	3	3	Revisión de Sección 3.7.1 y 3.7.2

Índice

Índice de ilustraciones	VII
Índice de tablas	VII
Índice de ecuaciones	VII
1. Introducción	2
2. Alcance	2
3. Especificaciones Técnicas	2
Marco Normativo	2
Paneles de Mensajería Variable fijos.....	3
Gabinete y carcasa	4
Cableados de red.....	4
Estructuras de soporte	5
4. Documentación	6
Hojas de datos	6
Manuales.....	6
Software	6
Hardware.....	7
Otros requerimientos	7
5. Protocolos y pruebas de sistemas y equipos nuevos	7
Elaboración de protocolos	7
FAT	8
SAT	8
SIT.....	8
6. Mantenimiento y Niveles de Servicio.....	8
Mantenimiento Preventivo de Paneles de Mensajería Variable fijos.....	8
Niveles de Servicio	9
7. Órdenes de Trabajo y Comunicaciones	11
8. Gestión de Fallas	11
Despliegue de mensajes con pérdida de comunicación.....	11
Afectación por no cumplimiento del Nivel de Servicio	11
Otros descuentos	12
Comunicaciones y órdenes de servicio	12

Estructuras de soporte	12
Mesas de Crisis.....	12
9. Integración con el sistema central del CSIT	13
Protocolo	13
Punto de integración	13
Pruebas de protocolos e integración	14
10. Bibliografía	15

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Medición de Nivel de Servicio inicial.	10
Ilustración 2: Medición del Nivel de Servicio final.	10
Ilustración 3: Norma NTCIP 1203 versión v03 para VMS.....	13
Ilustración 4: Punto de integración técnica de operación y mantenimiento.....	13
Ilustración 5: Reenvío de registros y alarmas.....	14

Índice de tablas

Tabla 1: Parámetros particulares	3
--	---

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Medición del Nivel de Servicio para VMS móviles.....	9
--	---

Glosario

Término	Definición
Banquina	Parte de la vía contigua a la calzada, destinada a la circulación y detención de vehículos en caso de emergencia y circulación de peatones cuando no existan otras zonas transitables más seguras.
Calzada	Parte de la vía normalmente utilizada para la circulación de vehículos; una vía puede comprender varias calzadas separadas entre sí espacialmente por una faja divisoria o elemento de contención.
Carril	Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.
Usuario	Persona afectada directa o indirectamente por la presencia de un Panel de Mensajería Variable.
Vía	Superficie completa de un camino o calle, abierta a la circulación pública.
Aspecto	Cada uno de los mensajes que pueden desplegarse en el VMS.
Pórtico	Estructura de soporte de gran rigidez, en forma de marco, utilizada para sostener señales de tráfico, paneles de mensajería variable u otros dispositivos sobre la calzada.
Pescante	Estructura en voladizo diseñada para soportar señales de tráfico, paneles de mensajería variable u otros dispositivos, extendiéndose desde un solo punto de anclaje lateral, en el borde de la calzada.

Abreviaturas

Abreviatura	Nombre Completo
CSIT	Centro de Sistemas Inteligentes de Tránsito del MTOP
LED	Light-Emitting Diode (diodo emisor de luz)
NTCIP	National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol
RAL	Reichsanstalt fuer Lieferbedingungen (Sistema de igualación de colores que define colores para pinturas, revestimientos y plásticos)
RGB	Red Green Blue (Rojo Verde Azul)
SMD	Surface Mounted Device (Dispositivos de montaje superficial)
THT	Trough-hole Technology (Tecnología de orificio pasante)
FAT	Factory Acceptance Testing (Prueba de Aceptación en Fabrica)
SAT	Site Acceptance Testing (Prueba de aceptación en sitio)
SIT	Systems Integration Testing (Prueba de aceptación de integración)
VMS	Variable Message Sign (Panel de Mensajería Variable)
MEC	Ministerio de Educación y Cultura

1. Introducción

- 1.1. La Serie 700 (DNV, 2024) forma parte de la serie normativa sobre Paneles de Mensajería Variable (VMS) que integra las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial del MTOP. En particular, la Serie 700 – 703 presenta los requerimientos técnicos mínimos para el suministro, instalación, puesta en servicio, mantenimiento y conexión a la red de telecomunicaciones del CSIT de Paneles de Mensajería Variable fijos.
- 1.2. Los VMS no están diseñados para mostrar mensajes permanentes. En estos casos, resulta más adecuado y eficiente emplear señalización fija tradicional, garantizando así una utilización óptima de los recursos tecnológicos y una comunicación clara para los usuarios de la vía.

2. Alcance

- 2.1. Las especificaciones de este documento pretenden lograr la circulación ágil y segura de todos los tipos de usuarios de transporte, en la República Oriental del Uruguay.
- 2.2. Este documento está alineado con los conceptos contenidos en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991, y es válido en la totalidad de las rutas en jurisdicción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay.
- 2.3. Los dispositivos y recomendaciones serán aplicables a zonas urbanas, interurbanas y rurales.
- 2.4. Casos de fuerza mayor donde resultara imprescindible la flexibilización de alguno de los requerimientos establecidos en esta norma, deberán justificarse, documentarse y contar con la expresa aprobación de la Autoridad Competente.
- 2.5. Este documento es válido para servicios de implementación posterior a la fecha de su publicación.

3. Especificaciones Técnicas

Marco Normativo

- 3.1. El equipamiento de Paneles de Mensajería Variable debe cumplir con:
 - Norma UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019 para paneles de mensaje variable.
- 3.2. Por otra parte, estarán alineados a los criterios de las siguientes normas:
 - Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 100. Norma Uruguaya de Señalización Vertical.
 - Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra.
 - Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, 11th Edition, (Diciembre 2023).
 - Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991.
- 3.3. El equipamiento deberá cumplir los estándares mencionados anteriormente o su equivalente en otras normas internacionales reconocidas, y su aprobación será a exclusivo criterio del MTOP.
- 3.4. La Contratista deberá presentar los ensayos que certifiquen el cumplimiento de la Norma UNE-EN 12966:2015+A1 en su última versión armonizada, para las clases de este documento exigidas en su Pliego de Condiciones Particulares, realizados por un laboratorio debidamente avalado por la entidad nacional de normalización de Uruguay (UNIT).

- 3.5. Deberá presentarse un Certificado de Constancia de Desempeño (Certificate of Constancy of Performance) emitido por un organismo notificado, que acredite que el producto mantiene de forma constante las prestaciones técnicas declaradas. Este certificado será obligatorio para verificar la conformidad del producto con la norma UNE-EN 12966:2015+A1 y garantizar que las unidades fabricadas en serie presentan un comportamiento equivalente al del prototipo ensayado. De estar comprendidos en la Sección 3.12 se exigirán igualmente certificados análogos.
- 3.6. El MTOP se reserva el derecho de exigir toda la información y evidencias que considere conveniente para la verificación fehaciente de cualquier exigencia contenida en este documento.

Paneles de Mensajería Variable fijos

- 3.7. Los VMS fijos deben cumplir como mínimo, con las siguientes clases y valores de acuerdo a la Norma UNE-EN 12966:2015+A1 de Setiembre 2019.
- 3.7.1. Condiciones generales:
- **Tipo de LED:** SMD o THT, 1 elemento RGB por pixel.
 - **Contenido:** Full Matrix.
 - **Diseño Óptico:** pantalla metálica frontal con acabado negro mate que reduzca reflejos y aumente el contraste.
 - **Color:** se exigirá una clase de color C2. El color verde podrá ser C1 si su función no compromete la legibilidad crítica del mensaje, lo cual quedará a exclusivo criterio de la Autoridad Competente.
 - **Luminancia:** L3.
 - **Ratio de Luminancia:** Se prevé el uso de un índice de luminancia R2 como nivel deseable. Sin embargo, se considerará aceptable un índice R3 cuando las condiciones del proyecto, operación o disponibilidad tecnológica lo justifiquen.
 - **Temperatura:** T1.
 - **Protección:** P2 (IP54).
 - **Corrosión:** SP1.
 - **Parámetros mecánicos:** WL9, DSL0, TDB1.
- 3.7.2. Condiciones particulares:

Tabla 1: Parámetros particulares

Parámetro	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Pixel Pitch	Máximo 20 mm	Máximo 20 mm	Máximo 20 mm
Tamaño del Display (ancho*alto)	4.800*1.200 mm (+/- 200 mm)	5.600*1.920 mm (+/- 200 mm)	7.200*2.100 mm (+/- 200 mm)
Resolución (ancho*alto)(**)	240*64 px	280*96 px	360*105 px
Ancho de Haz	(*)A definir según la ubicación y características de la vía.		
Estructura	Pescante	Pórtico	Pórtico

(*)El ancho de haz de cada panel deberá ser capaz de brindar un tiempo de reconocimiento de al menos 4,0 segundos.
(**)Dimensión de referencia.

- 3.8. Además, deberán cumplir lo siguiente:
- **Protocolo de comunicaciones:** NTCIP 1203 v03 para centralizarse con los sistemas del Centro de Monitoreo en CSIT.
 - **Comunicaciones:** Interfaces RS485 y Ethernet, conexión GSM 4G compatible con las redes celulares del Uruguay.
 - **Modos de operación:** Operación centralizada desde el CSIT y control local.
- 3.9. La separación entre píxeles (pixel pitch) deberá ser equidistante en vertical y en horizontal.

- 3.10. Garantía por defectos de fábrica y componentes: el fabricante debe garantizar el producto ofertado por 3 años (la garantía incluye el cambio por cualquier defecto). Durante estos 3 años todos los parámetros operativos se deben mantener según lo exigido en este documento.
- 3.11. Los módulos LED deberán tener una vida útil mínima de diez (10) años, siendo aptos para su uso continuo en condiciones normales de operación. Durante dicho período, no se admitirá degradación visible que afecte la legibilidad del VMS, ya sea por incumplimiento de los niveles mínimos de luminancia o contraste establecidos en la presente norma.
- 3.12. Podrán ser de aceptación VMS que cumplan con normativa análoga, ej, NEMA TS 4-2023, a criterio exclusivo del MTOP.
- 3.13. Los paneles de mensajería variable (VMS) deberán contar con mecanismos de control y seguridad que impidan la activación, visualización o transmisión de mensajes no autorizados o no previstos en su programación operativa. Dichos mecanismos deberán asegurar que únicamente se desplieguen mensajes validados conforme a los protocolos establecidos por el MTOP

Ancho de haz

- 3.14. La selección de los parámetros implica un impacto directo en el consumo de energía de la señal de mensajería variable.
- 3.15. Anchuras de haz demasiado amplias pueden incrementar el costo económico, aumentar el gasto de energía y producir contaminación lumínica.
- 3.16. Se deberá diseñar, para cada ubicación, un panel con un ancho de haz tal que permita un tiempo de reconocimiento de al menos 4,0 segundos y un rango de visión de por lo menos 200 m.
- 3.17. Deberán presentarse los cálculos correspondientes que acrediten lo expresado en el párrafo 3.16, debiendo tener la expresa aprobación del MTOP para su instalación.

Gabinete y carcasa

- 3.18. El gabinete y carcasa de cada panel deberán cumplir con lo siguiente:
 - **Material:** Aluminio Almg3.
 - **Terminación:** Polyester aplicado por deposición RAL7042.
 - **Sensor de iluminación:** mínimo 1 sensor de luminosidad central.
 - **Alimentación:** El suministro, la calidad, continuidad y estabilidad de la alimentación eléctrica de los puntos estará a cargo y será responsabilidad de la Contratista. Esta debe presentar una lista del tipo de alimentación propuesta para cada punto. El respaldo energético será a conveniencia de la contratista, para asegurar continuidad y cumplimiento de los niveles de servicio.
 - **Mantenimiento:** Puertas traseras que permitan un fácil acceso a todos los elementos eléctricos, electrónicos y de comunicaciones internos. Las puertas deben contar con cerradura de seguridad y cierre mecánicos de tres puntos y con sensor de apertura de puerta que genere una alarma inmediata en el sistema central del CSIT. El gabinete contará con una luz interna que pueda ser activada automática o manualmente y cuya potencia y característica permita realizar tareas de diagnóstico y cambio de módulos por la noche. El display del VMS debe estar compuesto por módulos LED fácilmente intercambiables sin necesidad de herramientas especiales, de forma de poder reemplazar fácilmente módulos con LEDs defectuosos.
 - **Kit de herramientas:** El VMS debe contar con un kit de herramientas para su mantenimiento que contenga al menos un módulo de LEDs y un controlador de display.

Cableados de red

- 3.19. Todos los cableados de red deben ser conforme UTP CAT 6.

Estructuras de soporte

- 3.20. Todos los diseños y cálculos son de responsabilidad y cargo de la Contratista, quien deberá recabar la aprobación del MTOP previo a la ejecución.
- 3.21. Se deberá indicar la calidad de los materiales a utilizar en tubulares, platinas, cartelas, pernos, cordones de soldadura, tuercas y contratueras.
- 3.22. El tipo de protección a aplicar será para intemperie.
- 3.23. Deberá presentarse al MTOP un estudio del estado límite de servicio respecto a la deformación máxima admisible para garantizar la utilidad de la señal.
- 3.24. Todos los cálculos estructurales deberán contar con la firma de un Ingeniero Civil Estructural, quien deberá contar con título expedido o revalidado por la Universidad de la República u otra universidad reconocida por el MEC.
- 3.25. Los elementos que integren el pórtico deberán estar protegidos contra la corrosión con el siguiente tratamiento como mínimo:
- Se deberá arenar totalmente hasta grado SA 2 ½ de forma que la superficie quede completamente limpia, limpiando posteriormente con aire comprimido.
 - Se aplicarán inmediatamente dos manos de fondo epoxi, cada uno de distinto color, logrando un espesor mínimo de 60 micrones.
 - Se aplicarán dos manos de esmalte poliuretánico color gris, llegando a un espesor mínimo de 60 micrones.
- 3.26. Las fundaciones del pórtico serán de hormigón y como condición necesaria, se establece que la parte superior de la misma no podrá superar en más de 10 cm el nivel de la banquina existente.
- 3.27. Se diseñará para la acción del viento y condiciones indicadas en la norma UNIT N°50-84.
- 3.28. En cuanto a las deformaciones de las estructuras sometidas a las cargas de servicio, los puntos a considerar y las deflexiones admitidas serán las siguientes:

ELEMENTO Y POSICIÓN	DIRECCIÓN DE LA DEFORMACIÓN	VALOR MÁXIMO
Punto más alto del pilar	En el plano horizontal	$h/300$
Extremo del pescante	En el plano vertical	$(a+h)/150$
Extremo del pescante	Vertical	$(a+h)/300$
Cualquier punto del travesaño del pórtico	Horizontal	$(l+h)/200$
Cualquier punto del travesaño del pórtico	Vertical	$(l+h)/300$

Siendo: h = altura del pilar del pescante o pórtico
 a = longitud de la viga del pescante
 l = luz del travesaño del pórtico

- 3.29. Al tratarse de obstáculos no traspasables, las partes de las estructuras que se encuentren dentro de la Zona Libre de Obstáculos recomendada en la SERIE 400 – Norma Técnica sobre Elementos de Contención de la Dirección Nacional de Vialidad, para la velocidad de operación de la vía, deberán protegerse con sistemas de contención adecuados.
- 3.30. El proyecto de sistemas de contención forma parte del proyecto general del VMS, y por lo tanto deberá ser aprobado por el MTOP previo a la instalación.

- 3.31. Los pórticos y pescantes se instalarán a una distancia del sistema de defensas metálicas mayor al ancho de trabajo de la defensa metálica.
- 3.32. Las defensas metálicas a instalar cumplirán con lo establecido en la Lámina Tipo DNV N° 267 y la SERIE 400 – Norma Técnica sobre Elementos de Contención de la Dirección Nacional de Vialidad.
- 3.33. La distancia del borde externo de la banquina al poste de estructura metálica será 1,20 m (mínimo).
- 3.34. El gálibo entre la cota superior del pavimento y la cota inferior de la estructura (considerando el VMS) será de al menos 6 m para pórticos, y 5,5 m para pescantes.
- 3.35. Las estructuras de pórticos y pescantes deben ser diseñados de modo que sean visitables para realizar trabajos de mantenimiento sin afectación del tránsito, y con los elementos de seguridad necesarios para la correcta ejecución de los mismos.

4. Documentación

- 4.1. Previo a la puesta en servicio, la Contratista deberá entregar al MTOP para su consideración y aprobación la documentación técnica referente a los VMS y al sistema a implementar.
- 4.2. Toda la documentación técnica incluida documentación relacionada con protocolos de comunicaciones, software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script, debe ser entregada en español o inglés en formato PDF.
- 4.3. La Administración se reserva el derecho de solicitar la traducción al español de la documentación que crea conveniente, a costo de la Contratista.
- 4.4. El MTOP se reserva el derecho de requerir comprobaciones adicionales, a cargo de la Contratista, a fin de asegurar que la información contenida en las hojas de datos refleje las características técnicas fielmente.
- 4.5. La Contratista deberá hacer entrega de los resultados de los ensayos de laboratorio acorde a la Norma UNE-EN 12966:2015+A1, o normas análogas, a exclusivo criterio del MTOP.
- 4.6. Deben adjuntarse cálculos detallados de autonomía del sistema que la Contratista presente, en las condiciones operativas descritas anteriormente.

Hojas de datos

- 4.7. Se presentarán las hojas de datos originales provistas por el fabricante, acompañadas de una traducción certificada al inglés o al español.

Manuales

- 4.8. Se presentarán los manuales de parametrización, operación y mantenimiento de todos los equipos, acompañados de una traducción certificada al inglés o al español en formato PDF. La Administración se reserva el derecho de solicitar la traducción al español de la documentación que crea conveniente, a costo de la Contratista.

Software

- 4.9. Todo el software comercial debe contar con sus respectivas licencias a nombre del MTOP.
- 4.10. Se debe hacer entrega de los medios de instalación como CD-ROM, USB Flash Drive o disco duro USB externo con los instaladores de todos diferentes los software.
- 4.11. Se debe hacer entrega de instructivos de instalación, paso por paso, para todos los diferentes software, en idioma español.

- 4.12. Todos los software desplegados como parte del proyecto deben mantenerse actualizados a la última versión liberada del proveedor.
- 4.13. Todas las interfaces de usuario de software a excepción de software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script deben tener interfaces de usuario en español. El software especial de parametrización a bajo nivel o lenguajes tipo script pueden tener interfaces de usuario en español o inglés.

Hardware

- 4.14. Todo el equipamiento ofertado deberá estar en producción al momento de presentar la oferta, no aceptándose equipamiento discontinuado o recertificado.

Otros requerimientos

- 4.15. Se presentarán cartas del fabricante de los elementos ofertados, donde el fabricante:

- 1) declara que los equipos cumplen con las especificaciones y garantías mínimas exigidas.

En caso de existir un proceso licitatorio específico, se deberá además presentar:

- 2) carta del fabricante que respalde técnicamente la oferta
- 3) cartas del fabricante de los Paneles de Mensajería Variable (VMS) fijos donde se especifica que el oferente no tiene un vínculo de distribución exclusivo con su marca.

- 4.16. La Contratista debe tener en cuenta todo el equipamiento, instrumentos y herramientas especializadas para la realización de sus actividades. No son aceptables herramientas universales. Si en la ejecución del contrato resultan necesarias herramientas mejores o adicionales para cumplir los niveles de servicio y calidad de labor, la Contratista será responsable de su adquisición.

- 4.17. La Contratista será responsable de:

- Implementación del sistema con todos sus componentes
- Mantenimiento del sistema con todos sus componentes
- Cumplimiento de los indicadores de niveles de servicio expresados más adelante
- Todos los trámites técnicos y legales que se derivan de las actividades del contrato
- Poner a disposición toda la información en el formato que requiera el MTOP necesaria para verificar el cabal cumplimiento del contrato y los niveles de servicio definidos.

- 4.18. Todos los sistemas IT (hardware / software) deben seguir las buenas prácticas expuestas en la Política de Seguridad de la Información para Organismos de la Administración Pública AGESIC publicado por Presidencia de la República Oriental del Uruguay en la ISO 27.001 en su versión más reciente.

- 4.19. Todos los dispositivos instalados u operados en terreno deben ser diseñados para soportar el clima prevaleciente en Uruguay. Los datos actuales o históricos del clima pueden ser consultados en el Instituto Uruguayo de Meteorología INUMET.

5. Protocolos y pruebas de sistemas y equipos nuevos

- 5.1. Previo a la puesta en servicio del sistema, se deben realizar, a cargo de la Contratista, los siguientes protocolos y pruebas:

Elaboración de protocolos

- 5.2. La Contratista debe elaborar todos los protocolos de entrega y pruebas. Los protocolos se someterán a aprobación del MTOP. Una vez aprobados los protocolos, se pueden programar las pruebas. Es

responsabilidad de la Contratista entregar los protocolos a tiempo para no afectar los cronogramas de operación.

- 5.3. Una vez aprobados los protocolos, se pueden programar las pruebas, en coordinación con el MTOP, quien podrá participar en todas las instancias que entienda conveniente, para verificación de su cumplimiento, a costo de la Contratista.

FAT

- 5.4. Las pruebas FAT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba FAT
- Ejecución de las pruebas FAT

- 5.5. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas FAT.

SAT

- 5.6. Las pruebas SAT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba SAT
- Ejecución de las pruebas SAT

- 5.7. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas SAT.

SIT

- 5.8. Las pruebas SIT deben cubrir como mínimo lo siguiente:

- Elaboración de protocolos de prueba SIT
- Ejecución de las pruebas SIT

- 5.9. La Contratista debe proveer todos los medios necesarios para la realización de las pruebas SIT.

- 5.10. Para procesos licitatorios específicos, los pagos por concepto de mantenimiento iniciarán una vez cumplidas las pruebas SIT.

6. Mantenimiento y Niveles de Servicio

- 6.1. La Contratista deberá mantener todas las instalaciones en perfecto funcionamiento durante las 24 horas de los 365 días del año, bajo su exclusiva responsabilidad, durante todo el plazo de contrato. Cuando se detecte una falla que deje fuera de servicio alguna de las instalaciones se deberá dar aviso automático a la Dirección de Obra, por los canales que esta determine.

Mantenimiento Preventivo de Paneles de Mensajería Variable fijos

- 6.2. La Contratista elaborará y presentará ante el MTOP un plan de mantenimiento rutinario del sistema, donde se plasmarán las actividades y acciones a ejecutar para asegurar el buen funcionamiento de los paneles y del sistema en general.

- 6.3. Se hace constar que es responsabilidad de la Contratista realizar todas las acciones necesarias del mantenimiento del sistema.

- 6.4. Las actividades mínimas de mantenimiento de los paneles son:

- Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- Chequeo de iluminación led.

- Ajuste de contactos.
- Estado de protección y drenajes.
- Prueba inalámbrica desde el CSIT e instalaciones de la Contratista, con diferentes mensajes y pictogramas para verificar su representación.
- Limpieza de la PC de control del VMS.
- Verificación de daños, pintura y estado superficial del pórtico y pescante de soporte del panel.

Niveles de Servicio

- 6.5. Se define el siguiente nivel de servicio que se calculará mensualmente, y que constituye uno de los elementos de evaluación de cumplimiento del servicio:

Ecuación 1: Medición del Nivel de Servicio para VMS móviles.

$$\text{Nivel de Servicio VMS fijo [\%]} = \frac{\text{Tiempo de mensaje correcto desplegado}}{\text{Tiempo de mensaje enviado}}$$

- 6.6. El *Tiempo de mensaje correcto desplegado* se define como el tiempo real en el que el mensaje solicitado por la Dirección de Obra fue desplegado correctamente.
- 6.7. El *Tiempo de mensaje enviado* se define como el total del tiempo que el mensaje solicitado por la Dirección de Obra debió ser desplegado de acuerdo a las Órdenes de Trabajo emitidas por la Dirección de Obra.
- 6.8. La Contratista dispondrá y disponibilizará a la Dirección de Obra de los sistemas y software de gestión que permitan determinar fehacientemente este nivel de servicio.
- 6.9. En caso de eventos extraordinarios (vandalismo, siniestros, agentes atmosféricos excepcionales), la Contratista podrá formalizar un pedido de excepción de los niveles de servicio. El MTOP lo analizará y lo aceptará, o no, a su exclusivo criterio.
- 6.10. Inicialmente, y por un plazo no mayor a 3 meses desde el inicio de la operación, el MTOP a través del CSIT, realizará la medición de los Niveles de Servicio mediante consulta de pings multi paquete (3 a 5 paquetes) por minuto a la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS. Dadas las distancias y posibles latencias del sistema, solo se contabilizarán interrupciones cuando los tres o cinco paquetes de ping no generen eco. Ver Ilustración 1.

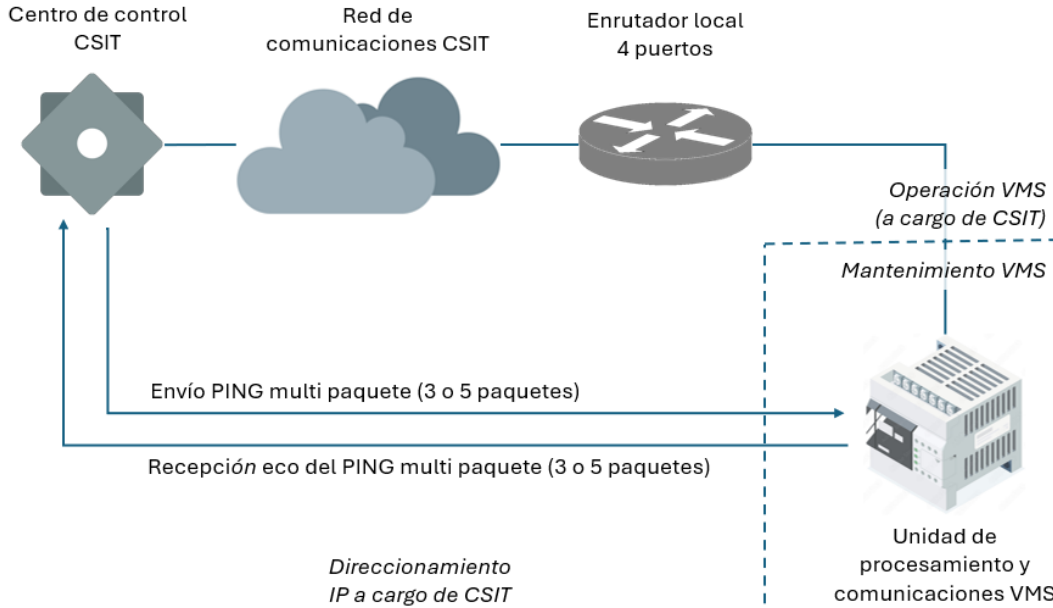


Ilustración 1: Medición de Nivel de Servicio inicial.

6.11. Al cuarto mes del contrato, además de la medición de PING del MTOP indicada en el párrafo anterior, la Contratista deberá garantizar el despliegue correcto del mensaje, aún cuando se pierda comunicación con los equipos. Esto se verificará mediante la utilización de un LOGGER ITS CSIT, el cual registra todos los comandos y respuestas entre el CSIT y la Unidad de procesamiento y comunicaciones VMS. Ese LOGGER ITS CSIT enviará los registros mediante los cuales se calcularán los niveles de servicio mensuales. Ver Ilustración 2.

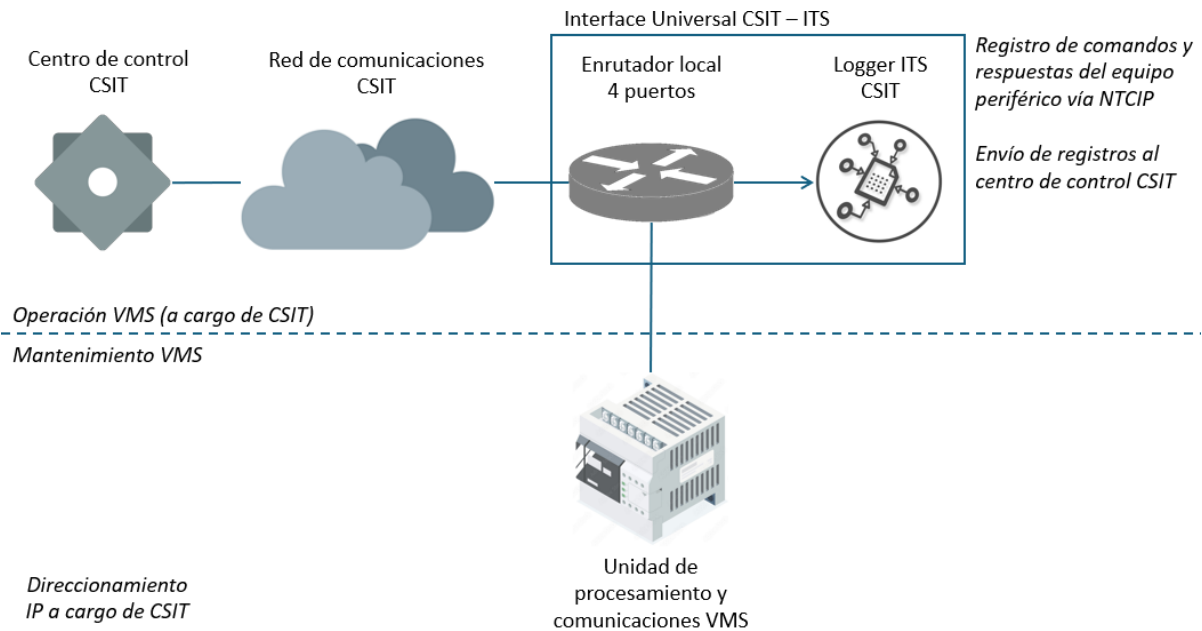


Ilustración 2: Medición del Nivel de Servicio final.

7. Órdenes de Trabajo y Comunicaciones

- 7.1. Las solicitudes de instalación de VMS fijos y/o de mensajes se realizarán mediante Órdenes de Trabajo emitidas por la Dirección de Obra, indicando: mensajes a desplegar, ubicación exacta y demás datos necesarios para su implementación. Las Órdenes de Trabajo se numerarán de forma correlativa.
- 7.2. La Dirección de Obra, en cualquier momento, expedirá las Órdenes de Trabajo para la ejecución de los que estime necesarios, acompañadas del Proyecto de Adecuación y las directivas pertinentes, indicando el tramo de ruta y plazo dentro del que se realizarán.
- 7.3. Cuando se extienda más de una orden en el mismo mes, la Dirección de Obra determinará las prioridades entre ellas, pudiendo modificar los plazos otorgados para su ejecución.
- 7.4. Otras comunicaciones se efectuarán por los canales que establezca la Dirección de Obra.
- 7.5. Se deja expresa constancia que incumplimientos en los plazos y demás indicaciones establecidas en las Órdenes de Trabajo, se impactarán automáticamente en los niveles de servicio definidos en la Sección 5.1 de este documento.

8. Gestión de Fallas

Despliegue de mensajes con pérdida de comunicación

- 8.1. Ante una pérdida de comunicación entre el CSIT y el VMS, este último deberá desplegar los mensajes según su calendario, definido por el MTOP.
- 8.2. Para el caso de paneles con mensajes variables automáticos (información del clima, tiempos de viaje, etc.), el MTOP podrá definir mensajes referentes a la seguridad vial.

Afectación por no cumplimiento del Nivel de Servicio

- 8.3. En la Tabla se presentan los descuentos a aplicar en porcentaje al rubro correspondiente, según el nivel de servicio mensual medido.
- 8.4. Estos descuentos se establecen de manera individual por mes y para cada ubicación.

Tabla 2: Descuento por Nivel de Servicio VMS fijos.

Descripción	CONDICIONES		Descuento del monto a certificar en porcentaje del valor mensual individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS fijos
Nivel de Servicio individual (despliegue de mensaje) de VMS fijos	Igual o mayor a 99%	CUMPLE	-
	Igual o mayor a 98% y menor a 99%	NO CUMPLE	Descuento de 5%
	Igual o mayor a 97% y menor a 98%	NO CUMPLE	Descuento de 10%
	Igual o mayor a 96% y menor a 97%	NO CUMPLE	Descuento de 15%
	Igual o mayor a 94% y menor a 96%	NO CUMPLE	Descuento de 50%
	Igual o mayor a 92% y menor a 94%	NO CUMPLE	Descuento de 75%
	Menor a 92%	NO CUMPLE	Descuento de 100%

- 8.5. Cuando sea necesario la inactivación del VMS por tareas de mantenimiento, será aceptable la instalación de un VMS móvil por hasta 5 días al mes, con previa autorización del MTOP.

- 8.6. Pasados dos meses consecutivos de disponibilidad individual menor al 92%, a partir del tercer mes se aplicará una multa mensual del 100% del valor mensual individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS móviles.
- 8.7. Adicionalmente, se calculará el promedio del Nivel de Servicio para todas las ubicaciones que formen parte del mismo contrato, y cuando este resulte inferior al 70%, no habrá ningún derecho de pago para el rubro correspondiente.

Otros descuentos

- 8.8. Transcurridos los plazos indicados para el cumplimiento de las órdenes de trabajo, el MTOP podrá aplicar una penalización diaria del 100% del valor diario individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS fijos.
- 8.9. Por cada día de mensaje erróneo desplegado, se aplicará una descuento adicional del 50% del valor individual correspondiente a operación y mantenimiento de VMS fijos.

Comunicaciones y órdenes de servicio

- 8.10. Las comunicaciones cursadas entre las partes, sólo tendrán validez cuando sean efectuadas por escrito. Las notificaciones entrarán en vigor una vez que sean recibidas, teniendo valor de recibidas a todos los efectos el reporte de OK del aparato emisor del envío a partir del día hábil siguiente al de la emisión.
- 8.11. En la ejecución del contrato, la Contratista se atenderá a lo que resulte de las piezas del contrato y a las órdenes de servicio e instrucciones que expida por escrito la Dirección de Obra, y de las cuales dará recibo la Contratista. Esta estará obligada a cumplirlas aún cuando las considere irregulares, improcedentes o inconvenientes. Cuando la Contratista se crea perjudicada por las prescripciones de una orden de servicio deberá, no obstante, ejecutarla, pudiendo sin embargo presentar sus reclamaciones por escrito, bajo recibo en un plazo no mayor de 7 días a la Dirección de Obra, quien de inmediato las elevará informadas a sus superiores. Si se dejara transcurrir este término sin presentar reclamaciones, se entenderá por aceptado lo resuelto por la Dirección de Obra y no le será admitida reclamación ulterior por tal concepto.
- 8.12. Las órdenes de servicio no liberan a la Contratista de su responsabilidad directa por la correcta ejecución de los trabajos conforme a las reglas de su ciencia u oficio.
- 8.13. Por cada día de incumplimiento de las órdenes de servicio, el MTOP podrá aplicar una multa de hasta **U\$S 500** (dólares estadounidenses quinientos).

Estructuras de soporte

- 8.14. Será responsabilidad de la Contratista asegurar que las estructuras de soporte de los paneles de mensajería variable se encuentren en óptimas condiciones durante la duración de su contrato.
- 8.15. La Administración podrá definir en cada pliego particular las condiciones que regirán a cada contrato.

Mesas de Crisis

- 8.16. Serán definidas las mesas de crisis cuando se registre un incidente considerado como *evento extraordinario*, entendiéndose estos como: siniestros, vandalismo, agentes climáticos excepcionales.
- 8.17. Las mesas de crisis se tratarán mediante envío de informe a la DO, detallando la causa del evento, la ubicación del VMS afectado, la fecha y hora de la falla registrada y el tiempo estimado de resolución. Sin perjuicio de la aprobación o no por parte de la Dirección de Obra.

9. Integración con el sistema central del CSIT

- 9.1. La operación de los VMS se realizará mediante la plataforma instalada en el CSIT de la División Seguridad en el Tránsito de la Dirección Nacional de Vialidad.

Protocolo

- 9.2. La integración de los VMS se realiza mediante el protocolo abierto NTCIP 1203 versión v03 “Definición de Objetos para Señales de Mensajería Variable (VMS)”. La documentación de las normas NTCIP es de libre acceso sin costo. Se adjunta copia de la carátula al presente documento.

A Joint Standard of AASHTO, ITE, and NEMA

NTCIP 1203 version v03

National Transportation Communications for ITS Protocol Object Definitions for Dynamic Message Signs (DMS)

published September 2014

Ilustración 3: Norma NTCIP 1203 versión v03 para VMS

Punto de integración

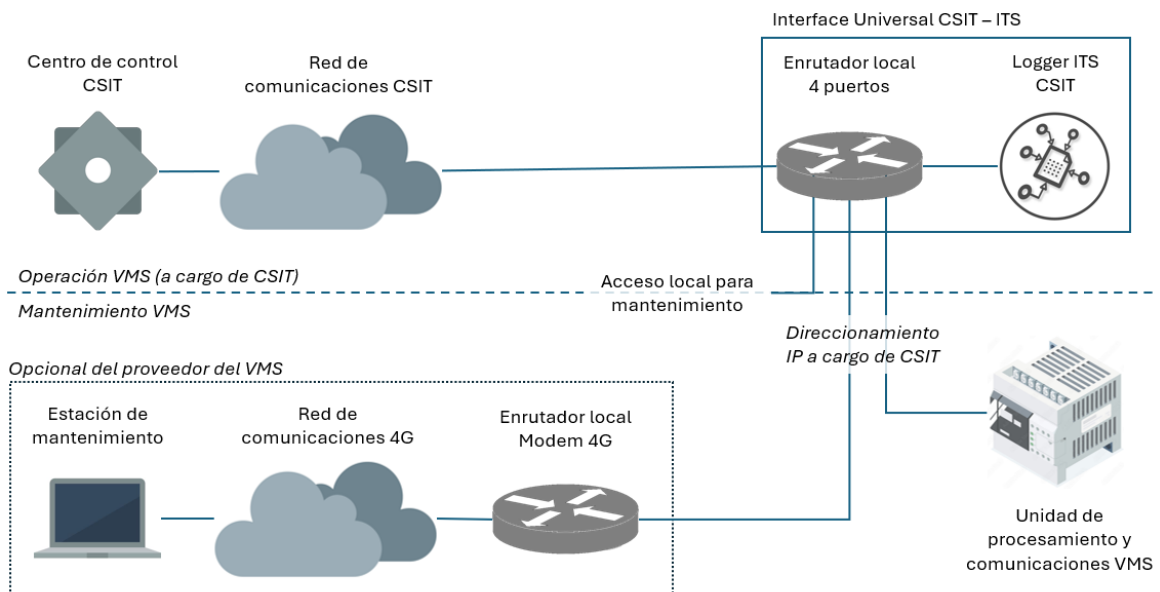


Ilustración 4: Punto de integración técnica de operación y mantenimiento.

- 9.3. Todos los registros, alarmas y otros mensajes recibidos en el CSIT procedentes del VMS o pertinentes a su operación, serán reenviados automáticamente, en el momento de su recepción, al correo electrónico suministrado por el responsable del mantenimiento a tales efectos.

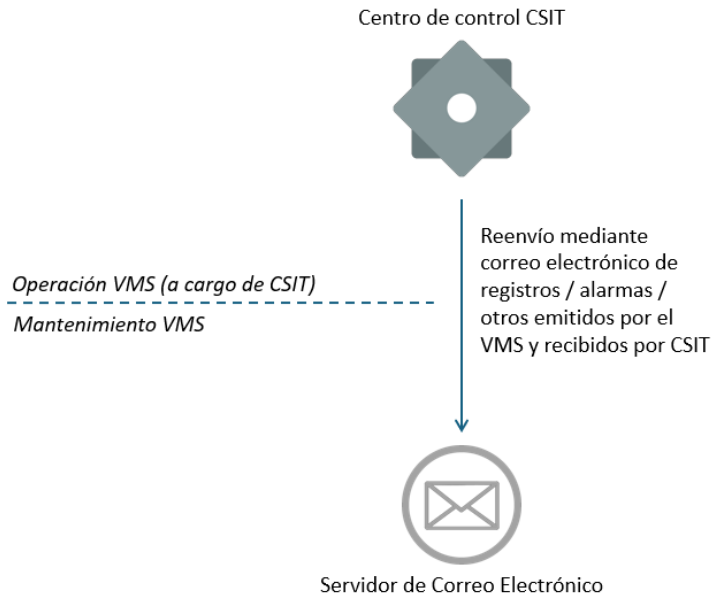


Ilustración 5: Reenvío de registros y alarmas

Pruebas de protocolos e integración

- 9.4. Las pruebas de protocolos e integración son requeridas para asegurar el perfecto funcionamiento de cualquier nueva marca de VMS fijos, que cumplan con los requisitos antes expuestos. Para su realización se requiere un VMS fijo operativo y conectado a la red del CSIT en Uruguay o un procesador de VMS con pantalla interna conectado a la red del CSIT en Uruguay. Se estima que las pruebas de protocolos e integración demoran aproximadamente entre 4 y 8 semanas.
- 9.5. Se espera que todas las Contratistas y proveedores involucrados obren de manera eficaz y transparente y siempre teniendo en cuenta el bien del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, y de la sociedad en general.
- 9.6. Finalizadas las pruebas, las Contratistas involucradas deben presentar un informe conjunto en el cual se certifica la conformidad y operatividad de los VMS fijos.

10. Bibliografía

- Asociación Española de Normalización, AENOR, (Septiembre 2019), Norma UNE-EN 12966:2015+A1, Señalización vertical en carretera, Paneles de mensaje variable. Madrid. España.
- Asociación Española de Normalización, AENOR, (Febrero 2012), Norma UNE 199051-1, Equipamiento para la gestión del tráfico, Paneles de mensaje variable, Parte 1: Equipamiento y especificaciones funcionales. Madrid. España.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Vertical. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, DNV, (Versión 1 – Revisión Mayo 2023). Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Uruguay, Diciembre 2022.
- Dirección Nacional de Vialidad, DNV, (Agosto 2001). Especificaciones Técnicas para la Confección de Pórticos para Señalización Vial. Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial. Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Uruguay, Agosto 2001.
- Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways, 11th Edition, (Diciembre 2023).
- National Electrical Manufacturers Association, NEMA, (2023), NEMA TS 4-2023, Hardware Standards for Variable Message Signs (VMS) and Dynamic Message Signs (DMS) with NTCIP Requirements,(2023).