

ANEXO 8

NORMATIVA PARA LA HOMOLOGACIÓN DE CIRCUITOS DE AUTOMOVILISMO

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GENERALES

ARTÍCULO 1.1	FINALIDAD
ARTÍCULO 1.2	DEFINICIONES
ARTÍCULO 1.3	GRADOS DE LICENCIA DE CIRCUITOS
ARTÍCULO 1.4	PROCEDIMIENTO DE HOMOLOGACIÓN
ARTÍCULO 1.5	INSPECCIONES
ARTÍCULO 1.6	RESULTADO DE UNA INSPECCIÓN
ARTÍCULO 1.7	CONDICIONES DE LA EMISIÓN DE LA LICENCIA DE HOMOLOGACIÓN

CAPÍTULO 2 - CIRCUITOS

ARTÍCULO 2.1	TRAZADO
ARTÍCULO 2.2	PLANTA
ARTÍCULO 2.3	ELEVACIÓN
ARTÍCULO 2.4	ARCENES - ZONAS DE ESCAPATORIA -PIANOS
ARTÍCULO 2.5	SUPERFICIE DE LA PISTA

CAPÍTULO 3 - MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL CIRCUITO

ARTÍCULO 3.1	OBJETIVOS
ARTÍCULO 3.2	ZONAS ACCESIBLES PARA EL PÚBLICO
ARTÍCULO 3.3	ZONAS PROHIBIDAS PARA EL PÚBLICO
ARTÍCULO 3.4	OBSTÁCULOS
ARTÍCULO 3.5	PROTECCIÓN DE LOS PUNTOS DE ACCESO
ARTÍCULO 3.6	ABERTURAS EN LA SEGUNDA LÍNEA DE PROTECCIÓN

CAPÍTULO 4 - INSTALACIONES DEL CIRCUITO

ARTÍCULO 4.1	SALIDA Y META
ARTÍCULO 4.2	ZONA DE BOXES
ARTÍCULO 4.3	ZONA DE PADDOCK
ARTÍCULO 4.4	PUESTOS DE OBSERVACIÓN
ARTÍCULO 4.5	PUESTO DE CONTROL DE CARRERA
ARTÍCULO 4.6	VÍAS DE SERVICIO Y PUNTOS DE ACCESO
ARTÍCULO 4.7	CENTRO MÉDICO PERMANENTE
ARTÍCULO 4.8	CONSTRUCCIONES DELANTE DE LA PRIMERA LÍNEA DE PROTECCIÓN
ARTÍCULO 4.9	CONSTRUCCIONES DETRÁS DE LA PRIMERA LÍNEA DE PROTECCIÓN
ARTÍCULO 4.10	INSTALACIONES PARA DISCAPACITADOS
ARTÍCULO 4.11	PUBLICIDAD Y ESTRUCTURAS JUNTO AL CIRCUITO

CAPÍTULO 5 - CARRERAS NOCTURNAS CELEBRADAS DE FORMA TOTAL O PARCIAL

ARTÍCULO 5.1	ASPECTOS GENERALES
ARTÍCULO 5.2	RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EVENTOS NOCTURNOS PARA VEHÍCULOS CON FAROS
ARTÍCULO 5.3	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD SOBRE INFRAESTRUCTURAS DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO PARA COMPETICIONES PARA VEHÍCULOS SIN FAROS

CAPÍTULO 6 - MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO

COMPLEMENTOS

COMPLEMENTO 1 DOSSIER OBLIGATORIO DE CIRCUITO

COMPLEMENTO 2 LONGITUD MÍNIMA DEL CIRCUITO Y NÚMERO MÁXIMO DE VEHÍCULOS EN ENTRENAMIENTOS Y EN SALIDA DE UNA COMPETICIÓN

ANEXOS

ANEXO 1	ESPECIFICACIONES DE GUARDARRAÍL TRIPLE
ANEXO 2A	MUROS DE HORMIGÓN
ANEXO 3	ESPECIFICACIONES RECOMENDADAS PARA LAS ALAMBRADAS DE LA SEGUNDA LÍNEA DE PROTECCIÓN
ANEXO 4 -	ESPECIFICACIONES DE SEÑALES DE DISTANCIA
ANEXO 5 -	BARRERAS DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA
ANEXO 6 -	TABLA PARA CÁLCULO DE ZONA DE ESCAPATORIA
ANEXO 7 -	TIPO DE PIANO PARA CADA PARTE DE UNA CURVA (A IZQUIERDA O DERECHA)
ANEXO 8 -	GUÍA PRÁCTICA DE LAS TÉCNICAS DE REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CIRCUITOS DE AUTOMOVILISMO
ANEXO 9 -	SISTEMAS DE SEÑALES LUMINOSAS
ANEXO 10 -	BOLARDOS

ILUSTRACIONES

FIGURA 1A:	TIPO 1 PIANO VALLELUNGA
FIGURA 1B:	TIPO 2 PIANO MELBOURNE
FIGURA 1C:	TIPO 3 PIANO BISELADO
FIGURA 1D:	TIPO 4 PIANO COMBINADO
FIGURA 2:	GUARDARRAÍL TRIPLE
FIGURA 3:	BARRERAS DE NEUMÁTICOS
FIGURA 4:	VALLA REFORZADA
FIGURA 5:	MURO DE HORMIGÓN
FIGURA 6:	ZONA DE ESCAPATORIA
FIGURA 7:	PUNTO DE ACCESO
FIGURA 8:	BOXES Y RECTA DE SALIDA-META
FIGURA 9:	VÍA DE ENTRADA A BOXES
FIGURA 10:	VÍA DE SALIDA DE BOXES
FIGURA 11:	DIMENSIONES DE BOXES
FIGURA 12:	PARRILLA DE SALIDA - UBICACIÓN
FIGURA 13:	PARRILLA DE SALIDA - DISEÑO
FIGURA 14:	SEÑALES DE DISTANCIA
FIGURA 21:	ABERTURA EN VALLA REFORZADA - PARA FOTÓGRAFOS
FIGURA 22:	ABERTURA EN VALLA REFORZADA - PARA SEÑALIZACIÓN O SALIDA DE PERSONAL
FIGURA 23:	ABERTURA PARA SEÑAL DE SALIDA DE PILOTO EN VALLA REFORZADA

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GENERALES

ARTÍCULO 1.1 FINALIDAD

Esta Normativa tiene como fin servir de referencia para la evaluación de circuitos por parte de la Comisión de Seguridad de la RFEDA y sus inspectores, para su incorporación al calendario de pruebas nacionales de la RFEDA.

Aunque se recomienda a los constructores de nuevos circuitos que respeten estas recomendaciones, todas las directrices para circuitos de la RFEDA aquí descritas están sujetas a interpretación según cada caso específico y según las condiciones, leyes e inspecciones locales. Los operadores de un circuito son responsables de las condiciones de seguridad prevalentes en el recinto.

ARTÍCULO 1.2 DEFINICIONES

Los siguientes términos reciben los significados siguientes en esta Normativa:

Recorrido: una pista o carretera y las instalaciones correspondientes, utilizadas para competiciones automovilísticas. Un recorrido puede ser temporal, semipermanente o permanente, según la naturaleza de sus instalaciones y su disponibilidad para las competiciones.

Pista: una carretera diseñada o adaptada especialmente para su uso en competiciones. Una pista se define por los extremos exteriores de la superficie de carreras.

Circuito: recorrido cerrado, que comprende el conjunto de las instalaciones que forman parte integrante de dicho recorrido, que comienza y termina en el mismo lugar, construido especialmente o adaptado para las carreras automovilísticas. Un circuito puede ser temporal, semipermanente o permanente, según la naturaleza de sus instalaciones y su disponibilidad para las Competiciones.

Circuito nuevo: a efectos de una homologación de un circuito, el término «Circuito nuevo» se refiere a un circuito que no se ha utilizado para una carrera nacional. Un circuito, permanente o no permanente, no se considerará nuevo después de que haya sido usado para carreras nacionales, pero cualquier modificación realizada en el mismo podrá ser considerada como elementos de «circuito nuevo».

Speedway (Circuito oval): un circuito permanente, que no incluye más de cuatro curvas, todas ellas orientadas en el mismo sentido.

Comisión: a efectos de una homologación, el término «Comisión» se refiere a la Comisión de Seguridad de la RFEDA.

Inspección: una visita de los delegados de la Comisión para establecer recomendaciones de acuerdo con este Reglamento, para verificar o aprobar los trabajos realizados sobre la base de dichas recomendaciones, o para verificar todas las condiciones y servicios necesarios para la celebración de una competición internacional.

Licencia de circuito: un certificado que demuestra que un circuito ha sido inspeccionado por la RFEDA, estableciendo las condiciones en las que puede ser utilizado y las categorías de vehículos y competiciones que pueden admitirse para su inclusión en el Calendario Deportivo nacional de la RFEDA.

ARTÍCULO 1.3 GRADOS DE LICENCIA DE CIRCUITOS

Las licencias de circuito de la RFEDA se emiten en grados que van del 1 al 2 en función de los tipos y grupos de vehículos para los que se considera que el circuito es apropiado y se emiten con la finalidad exclusiva de

permitir la inclusión de las carreras en el Calendario nacional de la RFEDA, para las categorías de vehículos especificadas.

Cada grado de licencia es también válido para todas las categorías de vehículos en los grados inferiores, siendo 1 el grado superior.

La concesión de una licencia es un requisito previo para la presentación de una solicitud para incluir cualquier competición del circuito en el Calendario Deportivo nacional de la RFEDA, en la categoría cubierta por la licencia, incluida cualquier carrera en el circuito incluida en el itinerario de un rally, pero no es suficiente por sí misma para que una competición sea incluida en el calendario en el contexto de un campeonato de la RFEDA.

GRADO	CATEGORÍAS DE VEHÍCULOS
1 Nacional	<ul style="list-style-type: none"> Automóviles con una relación peso/potencia superior a 3 kg/CV. Vehículos históricos según la tabla siguiente y de acuerdo con las disposiciones del Anexo K si no se incluyen en los Grados 1, 2 y 3 FIA.
2 Nacional	Automóviles con una relación peso/potencia superior a 5 kg/CV.

AUTOMÓVILES HISTÓRICOS		
GRADO DE CIRCUITO FIA	PERIODO RELEVANTE	CATEGORÍA/CLASE
Grado 1 FIA	J	Fórmula 1 posterior a 1985.
Grado 2 FIA	G/H/I/J	Automóviles: F1/4 – F2/4 – F2/5 – F5/2A – F5/2B – F3000/1A Automóviles: TSRC17 – TSRC18 – TSRC51 TSRC28 – TSRC29 – TSRC30 – TSRC52 TSRC40 – TSRC41 – TSRC42 – TSRC53 TSRC46 – TSRC47 – TSRC48 – TSRC54 Automóviles Turismo y Gran Turismo Grupo 5: HST4 – HST5 Automóviles de los periodos G, H, I en categorías estadounidenses específicas: AN/1G – CAN/1H – CAN/3 Otros automóviles biplazas de carreras: GC/1A – GC/1B – GC/2A – GC/2B
Grado 3 FIA	F/G/H/I/J	Monoplazas: F1/3 – F3/4 – F5/1
Grado 4 FIA		Automóviles históricos de acuerdo con las disposiciones del Anexo K no incluidos en los Grados 1, 2 y 3 anteriores.

Los tipos y grupos que se indican corresponden a la clasificación establecida en el Artículo 1 del Anexo J y los reglamentos de la FIA para vehículos históricos (Anexo K).

ARTÍCULO 1.4 PROCEDIMIENTO DE HOMOLOGACIÓN DE UN CIRCUITO

Los creadores de un circuito nuevo dirigido a competiciones nacionales deberán remitir un dossier completo de planos y especificaciones a la Comisión de Seguridad de la RFEDA, para la aprobación del proyecto.

La RFEDA cobrará una tarifa de estudio e inspección del proyecto por la gestión de un dossier de circuito nuevo, así como cada vez que se solicite a la RFEDA que apruebe una modificación propuesta de un circuito existente. Estas tarifas estándares serán fijadas cada año por la RFEDA.

La Comisión de Seguridad, después de examinar cada caso en relación con sus circunstancias particulares, puede recomendar modificaciones.

Los Delegados de la Comisión realizarán inspecciones in situ en caso necesario, con al menos una inspección preliminar y una inspección final. Para circuitos permanentes, la inspección final deberá realizarse no más tarde de 60 días antes de la primera competición nacional que vaya a celebrarse, en cuyo momento deberán haberse completado todos los trabajos relacionados con la superficie de la pista, instalaciones permanentes y de seguridad a la entera satisfacción de la RFEDA.

Los procedimientos anteriores son también obligatorios para circuitos que se sometan a modificaciones importantes. Cualquier modificación del trazado o las instalaciones de seguridad que no se envíe a la RFEDA para su aceptación antes de su ejecución podría dar lugar a que el circuito quede excluido de las competiciones nacionales.

Pueden solicitarse consultas preliminares sobre futuros proyectos o modificaciones con la Comisión de Seguridad de la RFEDA. No obstante, los inspectores de la RFEDA no responderán a invitaciones para prestar asesoramiento ni realizar visitas in situ excepto como se requiera en el contexto de una inspección de la RFEDA de conformidad con los Artículos 4.4 y 4.5 de este Reglamento.

ARTÍCULO 1.5 INSPECCIONES

Las inspecciones serán obligatorias para todos los circuitos que vayan a usarse para competiciones inscritas en la RFEDA.

Inspecciones obligatorias del circuito por parte de la RFEDA:

Tipo de inspección obligatoria del circuito
Circuitos nuevos destinados a competiciones nacionales, para la primera aprobación de la licencia de Grado 1 Nacional
Circuitos nuevos destinados a competiciones nacionales, licencias de Grado 2 Nacional
Para la renovación de una licencia de circuito de la RFEDA, Grados 1 Nacional y 2 Nacional
Circuitos que se han sometido a cambios importantes en el trazado o las instalaciones de seguridad y circuitos que solicitan una licencia de grado superior, Grados 1 Nacional y 2 Nacional
Homologación o renovación de la licencia de cada configuración alternativa de la pista

La tarifa que se aplica a cada categoría será fijada por la RFEDA cada año.

Procedimientos para inspecciones de la RFEDA

- Los Inspectores serán nombrados por la Comisión.
- No se organizará ninguna inspección sin la aprobación de la Comisión de Seguridad de la RFEDA.
- Antes de la inspección, el inspector deberá haber podido estudiar el dossier del circuito y los planos de cualquier trabajo proyectado (ver el Complemento 1). En el caso de circuitos ya establecidos, esto debe incluir el cuestionario estándar de circuitos de la RFEDA cumplimentado y todos los documentos relacionados. La conformidad estructural de todas las instalaciones de seguridad del circuito debe someterse a la declaración de un especialista de estructuras (ingeniero, arquitecto, ...) en el dossier facilitado obligatoriamente a la RFEDA antes de una inspección. Sin el cumplimiento de estas condiciones no se realizará la inspección.
- No se admitirá a representantes de la prensa en el circuito durante la inspección y el circuito será responsable de garantizar que los inspectores puedan llevar a cabo sus tareas sin el impedimento de personas cuya presencia no resulte esencial. No circularán vehículos por el circuito durante la inspección, a menos que sea inevitable debido al uso de vías públicas.

Informes de inspección de la RFEDA:

Los informes de los inspectores se remitirán a la de la Comisión de Seguridad para su estudio y aprobación si procede

ARTÍCULO 1.6 RESULTADO DE UNA INSPECCIÓN

Cuando la Comisión de Seguridad envíe oficialmente un informe de inspección al circuito relevante, este tendrá un máximo de tres semanas para enviar a dicha Comisión cualquier comentario sobre dicho informe. En ausencia de comentarios, el informe y cualquier programa de trabajos especificado se considerarán aceptados por todas las partes.

La organización de una competición nacional podría no permitirse si no se han realizado por completo los trabajos necesarios de acuerdo con el programa establecido en el informe de inspección.

La RFEDA se reserva el derecho a autorizar cualquier competición nacional en un circuito o, si no se han seguido las directrices de la Comisión, a prohibirla.

Si un circuito combina más de un trazado, la aprobación sólo será válida para las configuraciones inspeccionadas.

Los circuitos se aceptan para la organización de competiciones incluidas en el Calendario Deportivo nacional de la RFEDA sólo en la misma configuración y con todas las mismas instalaciones que se indican en el plan en poder de la RFEDA y las reflejadas en el informe final de la inspección, con un plazo máximo de validez de tres años a partir de la fecha de la inspección final.

1.7 CONDICIONES DE EMISIÓN DE LICENCIA DE HOMOLOGACIÓN

- La RFEDA expide una licencia atestando que el circuito reúne las condiciones mínimas de seguridad exigidas por la normativa vigente, en función de los vehículos especificados en cada grado de licencia.
- La validez de la licencia está subordinada al mantenimiento, durante la duración de la validez especificada, del nivel mínimo de seguridad exigido por la RFEDA que se reserva el derecho de retirar, suspender o modificar esta licencia, por recomendación de su Comisión de Seguridad.
- El circuito licenciado deberá respetar en su totalidad las modalidades y condiciones del C.D.I. de la F.I.A. y cualquier otro reglamento de la RFEDA que se apliquen a esta licencia.
- La RFEDA será informada de todas las modificaciones que estén previstas añadir al circuito en relación con el último informe de inspección de la RFEDA anterior a la concesión de la licencia. El proyecto de modificación será representado sobre el plano del circuito que habrá sido firmado por los inspectores de RFEDA.

Las modificaciones deberán ser objeto de una aprobación firmada por los inspectores antes que cualquier cambio sea realizado en el circuito, en los acondicionamientos o instalaciones de seguridad. El plano que comportará las modificaciones aprobadas será parte integrante de la presente, para ser objeto de una petición de nueva licencia de circuito a expedir por la RFEDA.

Toda licencia será retroactivamente y de pleno derecho anulada desde la fecha de la modificación realizada que no se haya puesto en conocimiento de la RFEDA.

- Cada año, será obligatoria una inspección de la RFEDA. antes de la primera prueba de un Campeonato de España organizado en el circuito.
- La emisión de la presente licencia, establecida según las normas de seguridad más recientes en vigor para el trazado, los acondicionamientos o las instalaciones del circuito no implicará ningún tipo de responsabilidad por parte de la RFEDA. en caso de accidente sobrevenido en el transcurso de entrenamientos o carrera.

CAPÍTULO 2 - CIRCUITOS

ARTÍCULO 2.1 TRAZADO

La forma del recorrido, tanto en planta como en perfil, no está sujeta a restricciones en esta Normativa, ya que viene dictada por ciertos factores variables: los tipos de competiciones a los que está destinado el recorrido, el carácter del terreno, consideraciones de economía, estética, tradición, etc. No obstante, la construcción debe ajustarse a las normas técnicas especificadas en los artículos [2.2] a [2.5].

ARTÍCULO 2.2 PLANTA

El trazado del circuito planificado no está sujeto a restricciones, aunque la RFEDA puede recomendar cambios en interés de la calidad de la competición y por necesidad práctica.

Si el circuito va destinado a competiciones de Campeonato, Trofeo o Copa de la RFEDA, la longitud debe calcularse para cumplir el mínimo establecido en el Complemento 2. Se recomienda que la longitud de cualquier circuito nuevo no supere los 7 km.

La longitud de un circuito para el cálculo de las distancias, récords de carrera y clasificaciones se considera la del eje central de la pista.

La línea central de la pista es la línea mediana entre los bordes derecho e izquierdo del asfalto de la pista delimitados por las líneas blancas reglamentadas; debe prestarse especial atención a esto en el caso de circuitos urbanos.

La longitud debe medirse preferiblemente sobre el terreno (media de las mediciones de los bordes derecho e izquierdo), pero si no es posible puede calcularse. A tal efecto, se propone el siguiente método de cálculo: Se definirá la forma geométrica del trazado en términos de planta y perfil longitudinal a lo largo de la línea central de la pista, y este trazado se utilizará para calcular la longitud oficial del circuito.

La definición de la planta debe incluir la longitud de la línea central horizontal de todas las rectas y curvas, el radio de todas las curvas circulares y la descripción matemática de todas las curvas de transición.

El perfil longitudinal deberá determinarse en términos de las curvas circulares verticales o bien una serie de grados en la línea central a intervalos no inferiores a 10 m, con una precisión de 0,01 m.

La longitud oficial de la pista se calculará con una precisión de 1 m combinando la longitud horizontal de la pista con el perfil longitudinal.

A menos que se indique de otro modo, todas las referencias a curvas y rectas en esta Normativa se refieren a la trayectoria real seguida por los vehículos con el máximo rendimiento y no a la forma geométrica del trazado. La trayectoria, situada sobre el plano, generalmente tendrá el efecto de reducir las rectas y prolongar las curvas: al planificar o modificar un recorrido, el diseñador debe basar sus cálculos en esto.

2.2.1 Rectas

La RFEDA establece una longitud máxima de **2 km** para las secciones rectas de la pista. Otras especificaciones relacionadas con las rectas hacen referencia a la anchura – ver el punto [2.2.3] – y el gradiente, puntos [2.3.1] y [2.3.2]

2.2.2 Curvas

Además de cumplir las indicaciones sobre anchura del punto [2.2.3], una curva, o serie de curvas ininterrumpida por una recta, que se aborde a velocidades superiores a 125 km/h, debe tener un radio creciente o al menos constante. Las curvas que se tomen a velocidades inferiores pueden tener un radio decreciente, a condición de que se prevea para cumplir como mínimo los requisitos de zonas de escapatoria

del punto [3.2.3]. A menos que se desee para aumentar la velocidad en la entrada o la salida, no es necesario incluir transiciones de perfil al entrar o salir de las curvas.

La aproximación a una curva debe estar señalizada mediante señales de distancia situadas, por regla general, a intervalos de **50 m** antes de la curva geométrica y que se extiendan hasta antes del punto de deceleración. Su número y posición se determinarán de acuerdo con el trazado del circuito y deben indicar la distancia hasta el comienzo geométrico de la curva. Para consultar las especificaciones detalladas, ver el Anexo [4].

2.2.3 Anchura

La anchura mínima de la pista (anchura de referencia) para circuitos permanentes no será inferior a **10 m**, siendo recomendable un mínimo **12 m** en la recta de salida.

Cuando cambie la anchura de la pista, la transición debe hacerse del modo más gradual que sea posible, en una proporción no superior a 1 metro en 20 de anchura total. La anchura de la recta de salida debe mantenerse hasta la salida de la primera curva - ver también [Fig. 8] para la zona de salida.

ARTÍCULO 2.3 ELEVACIÓN

2.3.1 Perfil longitudinal

Cualquier cambio de gradiente debe realizarse usando un radio vertical mínimo calculado mediante la fórmula: $R = V^2 / K$

donde R es el radio en metros, V es la velocidad en km/h y K es una constante igual a 20 en el caso de un perfil cóncavo o a 15 en el caso de un perfil convexo. El valor de R debe aumentarse debidamente a lo largo de las secciones de aproximación, deceleración, frenada y curva. Cuando sea posible, deben evitarse los cambios de gradiente en estas secciones.

El gradiente de la recta de salida no debe superar el **2 %**.

2.3.2 Inclinación transversal

En las rectas, la inclinación transversal, con fines de drenaje, entre los dos bordes de la pista o entre la línea central y el borde (caída), no debe superar el **3 % (1,7°)** ni ser inferior al **1,5 % (0,9°)**.

En las curvas, el peralte (pendiente hacia abajo desde el exterior hacia el interior de la pista) no debe superar el **10 % (5,7°)** (con posibles excepciones en casos especiales, como pistas ovaladas). En general no se acepta una inclinación negativa a menos que así lo indiquen circunstancias especiales.

Cualquier variación en la inclinación transversal, en particular a lo largo de las secciones de entrada y salida de una curva planimétrica, deberá contar con transiciones altimétricas adecuadas en función de la trayectoria (ver el artículo [2.2]) y teniendo en cuenta el punto [2.3.1].

ARTÍCULO 2.4 ARCENES - ZONAS DE ESCAPATORIA - PIANOS

2.4.1 Arcenes

La pista debe estar delimitada en toda su longitud en ambos lados por líneas blancas continuas marcadas claramente con pintura antideslizante, de **10 cm de ancho** como mínimo, y arcenes compactos, normalmente entre **1 y 5 metros de ancho**, con superficie uniforme. Cualquier reducción de la anchura deberá hacerse del modo más gradual que sea posible, con la parte exterior del arcén aproximándose a la pista en una proporción no superior a 1 en 20.

Los arcenes deben estar libres de piedras sueltas, residuos o cualquier otro obstáculo. Deberán ser una continuación del perfil transversal de la pista, sin transiciones entre la pista y el arcén: cualquier transición deberá ser muy gradual.

En los lugares donde se sepa que se acumula agua sobre la pista, puede cortarse una serie de ranuras

transversales en el asfalto para dirigir el agua fuera de la pista (ver la figura 24).

El proyectista debe aportar pruebas a la RFEDA de que se ha prestado la debida consideración al flujo de agua en la superficie, en particular para circuitos nuevos, en especial cuando existan secciones con uniones en el asfalto.

Cuando se instale un piano, el arcén deberá estar nivelado con la superficie superior del piano.

2.4.2 Zonas de escapatoria

Una zona de escapatoria es la zona de terreno entre el arcén y la primera línea de protección y, a menos que se especifique de otro modo, ver el punto [3.2.3], deberá tener las mismas características básicas que el arcén, aunque puede estar menos estabilizada. La zona de escapatoria debe estar nivelada con el arcén; si tiene una pendiente, no debe superar el **25 % (14°) hacia arriba**, con una transición suave de la pista a la zona de escapatoria, o del **3 % (1.7) hacia abajo** en relación con la proyección lateral de la superficie de la pista. Este párrafo no se aplica a lechos de grava, ver el punto [3.2.3].

En determinadas circunstancias, una zona de escapatoria puede incluir una sección pavimentada adyacente a la superficie de la pista. En tales casos, la superficie pavimentada debe estar construida según los mismos estándares, compuesta de material similar y estar en el mismo plano que la superficie de la pista adyacente, libre de ondulaciones que podrían desestabilizar un vehículo.

Cuando una zona de escapatoria pavimentada esté situada de forma que circular fuera de los límites de la pista podría permitir a los pilotos reducir sus tiempos de vuelta o adelantar, será necesario instalar elementos disuasorios.

Cuando la zona de escapatoria esté pavimentada, debe prestarse especial atención para asegurarse de que el drenaje sea adecuado para evitar que el agua se acumule en la superficie y provoque aquaplaning o fluya hacia la pista. Esto podrá hacerse normalmente mediante ranuras de drenaje permanente apropiadas integradas en la superficie. Deben preverse rejillas para los residuos, que deben vaciarse periódicamente, así como mantener las tuberías limpias mediante su limpieza regular. También deberá aumentarse la capacidad de drenaje del arcén de la pista en caso necesario.

2.4.3 Pianos

En las partes del circuito donde la trayectoria de los vehículos coincida con el borde de la pista en el vértice o la salida de una curva, puede ser necesario un piano de hormigón. Normalmente no se requieren pianos en la entrada de una curva (a menos que forme el vértice anterior en una combinación de curvas).

Los pianos deben instalarse nivelados con el borde de la pista con segmentos finales de transición gradual apropiados a lo largo de al menos **2,5 m** para pianos en el vértice de una curva y **5 m** para pianos en la salida de una curva. El arcén debe estar siempre enlazado, nivelado con la superficie superior del piano, que en caso necesario debe ampliarse en su parte posterior con asfalto u hormigón debidamente estabilizado para obtener una transición suave al margen sin escalones ni roderas.

Deberá preverse drenaje allí donde la presencia del piano pueda ocasionar la acumulación de agua sobre la pista, por ejemplo, en el vértice de las curvas.

Tanto los modelos de pianos Tipo 1 Vallenga (positivo) y Tipo 2 Melbourne (negativo) que se describen a continuación deben incorporar, durante toda su longitud en el extremo del arcén, una franja plana de hormigón, al menos con **15 cm** de ancho y nivelada con los puntos superiores del piano, para evitar dañar los neumáticos y para estabilizar el arcén. Debe cuidarse de eliminar cualquier saliente pronunciado. Deberá preverse suficiente drenaje para los pianos negativos.

La tabla del Anexo [8] y las figuras [Fig-1A], [Fig-1B], [Fig-1C] y [Fig-1D] muestran pianos apropiados para todos los tipos de vehículos y curvas:

Tipo 1 Vallenga o Positivo, [Fig-1A], un plano gradual con nervaduras anchas para los vértices de curvas lentas, moderadas o combinadas, que se eleva hasta la altura «H» sobre el nivel de la pista en la parte posterior, que puede ser **5 cm o 10 cm** en función de los requisitos;

Tipo 2 Melbourne o Negativo, [Fig-1B], un plano gradual con nervaduras anchas que desciende hasta **2,5 cm o 5 cm** bajo el nivel de la pista en la parte posterior, para la salida de todas las curvas. La versión de 2,5 cm debe instalarse en combinación con una franja de césped artificial detrás con una anchura de al menos 2 m.

Tipo 3 Biselado, [Fig-1C], un plano liso inclinado con una superficie trasera plana a **5 cm** sobre el nivel de la pista, para vértices de curvas de velocidad media y alta.

Tipo 4 Combinado, [Fig-1D], un plano de perfil liso, con **80 cm** de anchura, que asciende hasta **12 cm** sobre el nivel de la pista, para el vértice de todas las curvas. Debe instalarse detrás de un plano Tipo 1 Vallenga de 5 cm o Tipo 3 Biselado.

Pueden modificarse en función de la categoría de las competiciones celebradas y también complementarse con planos adicionales aprobados por la RFEDA.

ARTÍCULO 2.5 SUPERFICIE DE LA PISTA

Debe ser lisa y drenante, que ayudará a evitar la formación de una lámina de líquido debido a la lluvia, aceite o combustible. Preferiblemente la superficie debe ser la misma durante toda la longitud de la pista. Si es posible, debe asegurarse de que no se produzcan cambios de superficie en secciones de frenada o aceleración intensa, en cambios importantes del perfil longitudinal ni en curvas. No debe realizarse una renovación del firme menos de 60 días antes de un evento.

Si es necesario realizar reparaciones locales, en particular antes o durante un evento, debe consultarse el Anexo [8] «Guía práctica de técnicas de reparación de la superficie de circuitos para carreras automovilísticas».

El plano de la pista depende de la forma geométrica de la calzada, tanto en sentido longitudinal como lateral. Las diferencias entre el perfil real de la capa superficial y la línea que representa el perfil medio real son irregularidades geométricas.

La uniformidad del plano de la superficie debe cumplir los siguientes requisitos:

- Estar libre de ondulaciones cumpliendo con los valores de regularidad longitudinal y transversal establecidos en proyecto.
- Las propiedades de resistencia al deslizamiento cumplirán los parámetros establecidos en proyecto.
- No se permite publicidad ni decoración en la superficie de la pista (las zonas de escapatoria pavimentadas están exentas según se describe en el punto [3.2.3.c]).

Nota para carreras de aceleración: la preparación o utilización de cualquier parte del circuito para carreras de aceleración modificará las características antes mencionadas y, en particular, las propiedades de resistencia al deslizamiento en mojado. Para los circuitos de nueva construcción, se evitará la inclusión de la zona de salida y/o sección cronometrada de una pista de aceleración en cualquier parte de la superficie de la pista o zonas de escapatoria asfaltadas, así como la inclusión de dichas zonas en un circuito existente.

Los circuitos existentes que incorporen pistas de aceleración deben demostrar al inspector de la RFEDA que todas las superficies se han limpiado de depósitos de goma excesivos antes de poder concederse una licencia y esta seguirá siendo una condición de validez continua de la licencia para las carreras en el circuito.

Las zonas preparadas habitualmente con productos químicos para las salidas de carreras de aceleración



normalmente necesitarán reasfaltarse o reubicarse fuera de la pista y sus zonas de escapatoria antes de la aprobación de la RFEDA.

CAPÍTULO 3 - MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL CIRCUITO

ARTÍCULO 3.1 OBJETIVOS

Las medidas de seguridad en un recorrido van dirigidas a la protección de los espectadores, pilotos, oficiales de carrera y personal de servicio durante las competiciones. Al determinar las medidas de seguridad, deben tenerse en cuenta las características del circuito (trazado y perfil de la pista; topografía; trayectorias de carrera; zonas, edificios y construcciones adyacentes) así como la velocidad alcanzada en cualquier punto del circuito.

Aunque, cuando las circunstancias lo permitan, puede ser apropiado contar con el espacio suficiente sin obstáculos ni espectadores para que se consuma por completo la energía de un vehículo que se salga de la pista fuera de control, con frecuencia es necesario o preferible contener un accidente relativamente cerca del borde de la pista, absorbiendo la energía del vehículo y/o aportando las condiciones para que el piloto recupere el control. Para lograrlo, pueden instalarse varios sistemas de deceleración y barreras de detención y disipación de energía para constituir una primera línea de protección, ver los puntos [3.2.1], [3.2.2] y [3.2.3]. Además, pueden ser necesarias medidas suplementarias para la protección del público, ver el punto [3.2.4].

El tipo de instalación que se tendrá en cuenta dependerá del espacio disponible y el ángulo probable del impacto. Por regla general, cuando el ángulo de impacto estimado sea bajo, es preferible una barrera vertical continua y uniforme, y cuando sea alto, deben utilizarse barreras de detención y/o dispositivos de disipación de energía, en combinación con una zona de escape y sistema de deceleración si existe suficiente espacio libre disponible.

3.1.1

Los sistemas de deceleración incluyen:

- Lechos de deceleración (lechos de grava o material equivalente), para reducir la velocidad de un vehículo de forma eficaz con los mínimos daños, ver el punto [3.2.3];
- Superficies de frenada pavimentadas en las que un vehículo puede perder velocidad.

3.1.2

- Las barreras de detención, que pueden incluir un grado de disipación de energía, incluyen:
- Guardarraíles: ver el Anexo [1] y la [Fig-2]
- Muros de hormigón: ver el Anexo [2]
- Bancos de tierra compactada con un grosor mínimo de 3 m y 1 m de altura, estabilizados mediante una pared de neumáticos integrada en la superficie hacia la pista a la misma altura.

3.1.3

Los dispositivos de disipación de energía, que pueden utilizarse en combinación con todos los anteriores, incluyen:

- Barreras de neumáticos: ver el Anexo [5] y la [Fig-3]
- Otros dispositivos que se demuestre que cumplen los requisitos de la RFEDA en pruebas de rendimiento.

3.1.4

Cada instalación está sujeta a la aprobación individual de la Comisión de Seguridad. La RFEDA puede aprobar otros dispositivos de deceleración o detención.

ARTÍCULO 3.2 ZONAS ACCESIBLES PARA EL PÚBLICO

La entrada del público a cualquier zona y las condiciones existentes en las mismas deben ser conformes con la ley local vigente.

Además: el público debe estar situado al mismo nivel o superior que el borde de la pista. Cuando un recinto público esté situado en gradiente, este no debe ser superior a **1 en 4**, a menos que el suelo está aterrizado o existan gradas apropiadas. El público estará contenido mediante una valla metálica u otra estructura equivalente con una altura de al menos **1,20 m** y generalmente situada detrás de dos líneas de protección del circuito, como se indica en este documento. Todas las zonas públicas de los circuitos deberán estar eficazmente rodeadas de barreras continuas, además de todas las zonas prohibidas al público.

3.2.1 Primera línea de protección: rectas

La protección utilizada tendrá en cuenta los requisitos de drenaje, señalización y vías de servicio, así como la naturaleza del terreno. La barrera estará formada de:

- un muro de hormigón: ver las especificaciones en el Anexo [2],
- un guardarraíl triple de acero nervado: ver las especificaciones en el Anexo [1], colocado a lo largo del borde exterior del margen,
- una barrera alternativa aprobada por la Comisión de Seguridad.

La barrera no debe estar a más de **5 m** del borde de la pista, a menos que el inspector de la RFEDA lo apruebe de otro modo.

La superficie de la barrera (expuesta al circuito) debe ser vertical, a menos que el arcén se eleve desde el borde de la pista hasta la primera línea de protección, en cuyo caso la superficie de la barrera deberá ser perpendicular al plano del arcén.

3.2.2 Primera línea de protección: interior de curvas

La barrera debe ser paralela a la trayectoria y tan lejos del borde de la pista como permitan la naturaleza del terreno y las necesidades de los servicios de emergencia, para ofrecer la máxima visión a lo largo de la pista. Debe existir un punto de acceso debidamente solapado.

Tras la salida de la curva, puede ser necesario aumentar la distancia entre la barrera y el borde de la pista y/o incluir un dispositivo de deceleración delante de la barrera.

3.2.3 Primera línea de protección: exterior de curvas

a) Debe preverse una zona de escapatoria donde la velocidad de un vehículo que se salga de la pista hacia el exterior de una curva pueda reducirse hasta detenerse, ver los sistemas de deceleración en el Punto [3.1.1]. La zona debe estar delimitada por una barrera de detención como se define en el Punto [3.1.2], que debe instalarse en relación apropiada a la primera línea de protección en las rectas anterior y posterior.

Esta zona normalmente se utilizará para la instalación de un lecho de deceleración de grava u otro material aprobado por la RFEDA, o una superficie de frenada pavimentada destinada a detener un vehículo.

b) Lechos de deceleración: deben tener una profundidad mínima de **25 cm**, y deben contener piedras lavadas de río esféricas u otro material equivalente aprobado con un diámetro de **5 a 15 mm**, preferiblemente de tamaño uniforme (nota: no se acepta la piedra triturada), o una alternativa aprobada por la RFEDA. Debe tenerse cuidado para evitar el desarrollo de vegetación, que produce una aglomeración no deseada. Para cada evento, deberá voltearse/removearse el lecho de grava para asegurarse de que no esté compactado.

c) Superficies de frenado pavimentadas: una zona de escapatoria puede incluir una sección pavimentada adyacente a la superficie del circuito o detrás del arcén para permitir al piloto recuperar el control de su vehículo o detenerse. No debe estar situada de forma que permita a los pilotos obtener una ventaja. La superficie pavimentada debe estar construida según los mismos estándares, compuesta de material similar no inflamable y estar en el mismo plano que la superficie de la pista adyacente, libre de ondulaciones que podrían desestabilizar un vehículo. El valor de resistencia al deslizamiento debe ser como mínimo igual al de la superficie de la pista, en seco o en mojado, y mantenida con los mismos estándares.

Cualquier publicidad o decoración en la superficie debe realizarse de forma que no se reduzca este valor.

d) En todos los casos, la superficie de la zona de escapatoria debe encontrarse en el mismo plano que la superficie de la pista, o inclinado progresivamente hacia arriba (preferible en el caso de grava). Es esencial que la transición de la pista, a través del arcén y hasta la zona de escapatoria pueda realizarse suavemente y sin irregularidades (baches, peldaños, depresiones, etc.) que puedan desestabilizar un vehículo de carreras. Si existe una vía de acceso para vehículos de intervención en la zona [4.6.2], debe respetar por completo lo anterior y no debe estar situada en ni inmediatamente debajo de ningún lecho de grava.

e) Las dimensiones de la zona de escapatoria deben calcularse de acuerdo con la fórmula siguiente, basada en la deceleración de los vehículos de Fórmula 1 sobre asfalto y grava desde el lugar de la pérdida de control en la pista; pueden introducirse ajustes en estas dimensiones para diversas superficies de la zona de escapatoria y teniendo en cuenta las categorías de vehículos que las utilizarán, en consulta con la RFEDA.

Nota: la tabla en el Anexo [6] puede utilizarse para obtener con rapidez las dimensiones aproximadas para diseñar circuitos nuevos o modificar los existentes, una vez se haya calculado la velocidad en cualquier punto dado de la trayectoria y se haya medido la distancia sobre la tangente a la trayectoria desde ese punto hasta el borde de la pista.

Las tangentes a la línea ideal del vehículo, simulando posibles trayectorias del vehículo en caso de pérdida de control —ver [Fig-6]— se denominan «líneas de escapatoria». Todas las líneas de escapatoria en una curva deben estar incluidas en los límites de la zona de escapatoria. La longitud de cada línea de escapatoria se calcula en dos pasos:

1. Paso 1: deceleración en la pista

Sobre el asfalto, el vehículo decelera a una tasa no constante en función de su velocidad instantánea a lo largo de la línea de escapatoria:

$$\gamma = 0,89 + 0,0057 * V \quad \text{con } \gamma \text{ en g} \quad V \text{ en km/h}$$

Debido a esta tasa γ la velocidad a la que el vehículo sale de la pista se deduce a partir de la velocidad a la que el vehículo pierde el control.

2. Paso 2: deceleración fuera de la pista

Sobre grava, el vehículo decelera a una tasa no constante γ en función de su velocidad instantánea a lo largo de la línea de escapatoria:

$$\gamma = 0,70 + 0,0030 * V \quad \text{con } \gamma \text{ en g} \quad V \text{ en km/h}$$

Esta tasa de deceleración se aplica en proporción a la velocidad a la que el vehículo sale de la pista, calculada en el paso 1. Las longitudes de la línea de escapatoria se calculan de forma que la velocidad del vehículo sea cero en el límite exterior de la zona de escapatoria.

Sobre una superficie de frenada pavimentada, se mantiene el valor para la tasa de deceleración γ del paso 1. Las longitudes de la línea de escapatoria se calculan de forma que la velocidad del vehículo sea cero en el límite exterior de la zona de escapatoria.

f) En los circuitos existentes, donde el espacio disponible no cumpla los requisitos especificados en e), la RFEDA, después de un examen, puede aprobar excepcionalmente el uso de un lecho de deceleración o una superficie de frenada pavimentada situada cerca del borde de la pista y delante de una barrera de detención con capacidad de disipación de energía.

La barrera de detención debe instalarse en el límite exterior de la zona. Debe seguir una línea continua, que puede no obstante incluir puntos de acceso realizados como se indica en [Fig-7] si se considera necesario.

En la entrada a la curva, el sistema de deceleración normalmente debería extenderse tanto longitudinalmente

como lateralmente hasta la primera línea de protección o el dispositivo de disipación de energía.

Deben preverse medios para retirar los vehículos inmovilizados durante una carrera de los lechos de deceleración.

En todos los casos anteriores, pueden utilizarse barreras de neumáticos u otros dispositivos de disipación de energía aprobados por la RFEDA, de acuerdo con las indicaciones de la Comisión de Seguridad en cada caso. Se incluyen instrucciones sobre las barreras de neumáticos en el Anexo [5] y la [Fig-3].

Solo en aquellos casos en los que el espacio disponible sea insuficiente para utilizar un lecho de deceleración y sistema de barrera como se ha descrito antes, podrá utilizarse un guardarraíl o muro conforme con las especificaciones en los anexos [1] y [2] para proteger el exterior de una curva; estos casos solo se aceptan normalmente cuando la curva se tome a velocidad moderada o en aceleración. De nuevo, podría recomendarse el uso de dispositivos de disipación de energía.

En casos excepcionales, cuando la situación lo exija, podría ser aceptable una vía de escapatoria en la entrada de la curva. Deben preverse aberturas para el acceso de vehículos y evacuación donde sea necesario, ver el Punto [4.6.2].

3.2.4 Segunda línea de protección

En general, consistirá en alambradas reforzadas como se define en el punto 1) siguiente. Puede omitirse con la autorización de los inspectores de la RFEDA si el recinto del público está situado a mucha altura o a gran distancia de la pista, como en el punto 2) siguiente.

Si es necesario practicar aberturas en una valla, deberán realizarse según lo indicado en el Artículo [3.6] y solo si lo autoriza el inspector de la RFEDA.

1) Alambradas reforzadas

Alambradas reforzadas capaces de absorber el golpe producido por un vehículo, del peso máximo y a la velocidad máxima alcanzada en esa parte del circuito, que se salga de la pista en un ángulo de 30° con la barrera, cuyas especificaciones se indican en el Anexo [3] (ver ejemplo en la [Fig-4]). Deben preverse puntos de acceso para los comisarios.

Pueden utilizarse sistemas alternativos, sujeto a la aprobación de la Comisión de Seguridad y con el rendimiento de diseño certificado por un ingeniero de estructuras que sea equivalente al de las especificaciones antes mencionadas.

Aunque las alambradas reforzadas pueden situarse inmediatamente detrás o encima de la primera línea de protección, la distancia máxima permitida entre las dos se decidirá para cada caso individual.

Cuando la valla esté al mismo nivel que la primera línea de protección (barrera de 1 m de alto), y no más de **1,5 metros** detrás de ella, podrán omitirse la red de alambre y los cables hasta un máximo de **80 cm** sobre el suelo (para permitir el paso de los comisarios), siempre que esto no afecte a la integridad y la resistencia del resto de la valla.

La valla para la contención del público estará situada al menos **3 m** detrás de la alambrada reforzada.

2) Otros casos

- En caso de que la primera fila del recinto público esté situada sobre un terraplén a una altura en metros igual a más de 1/75 de la velocidad alcanzada en dicha parte del circuito, expresada en km/h, siendo la altura mínima de **2,50 m** sobre el nivel del borde de la pista, y la superficie de este terraplén presente un ángulo mínimo de al menos **45°** en relación con la horizontal, esta definición podrá considerarse una segunda línea de protección, siempre que la valla de contención del público esté al menos **3 m** detrás de esta protección y a **6 m** del borde de la pista.
- También puede ser posible omitir la segunda protección en los casos donde el público esté situado a mucha distancia de la pista. La distancia necesaria será decidida para cada caso individual por la Comisión de Seguridad.

ARTÍCULO 3.3 ZONAS PROHIBIDAS PARA EL PÚBLICO

La protección de la pista deberá ser idéntica a la que se describe en los Puntos [3.2.1] a [3.2.3]. La segunda línea de protección [3.2.4] en general no es necesaria, aunque puede exigirse en función de la naturaleza del terreno.

ARTÍCULO 3.4 OBSTÁCULOS

Se acepta generalmente que los arcenes de la pista y las zonas de escapatoria deben estar libres de obstáculos. No obstante, puede ser inevitable que existan puestos de comisarios/observación u otros obstáculos fijos en estas zonas. Por regla general, debe reducirse el arcén de forma que pueda protegerse el obstáculo mediante la primera línea de protección del modo que se define en los Puntos [3.2.1], [3.2.2] y [3.2.3], pero debe estudiarse cada caso individual para encontrar la mejor solución compatible con la normativa aplicable.

No deben existir obstáculos ni puestos de observación delante de la primera línea de protección, ni a menos de 1 metro detrás de ella.

No obstante, en el caso de obstáculos o accidentes del terreno peligrosos (como zanjas, escarpaduras, rocas, árboles, etc.) inmediatamente detrás de la primera línea de protección, podría ser necesario incluir protección adicional.

ARTÍCULO 3.5 PROTECCIÓN DE LOS PUNTOS DE ACCESO

La [Fig-7] ilustra un punto de acceso para la entrada de un vehículo de servicio o la retirada de un vehículo de la pista; las dimensiones de los pasos para personal deben ajustarse en consecuencia.

Preferiblemente deberá practicarse una abertura en el guardarraíl u otro sistema de protección de forma que:

- la barrera después de la abertura forme un ángulo máximo de **3°** (1 en 20) con la línea general de la protección;
- una línea recta que pase a través de los extremos de las barreras anterior y siguiente a la abertura forme un ángulo de al menos **90°** con el borde de la pista;
- además, cuando sea viable, la barrera posterior a la abertura se extiende hacia arriba durante una distancia equivalente a la anchura de la propia abertura.

Para barreras no permanentes que formen instalaciones de circuitos no permanentes o alternativos, puede ser necesario un refuerzo para proteger la abertura en caso de impacto.

ARTÍCULO 3.6 ABERTURAS EN LA SEGUNDA LÍNEA DE PROTECCIÓN

Las siguientes indicaciones se ofrecen con fines prácticos: la RFEDA puede aprobar otros diseños. Podría ser necesario incorporar protección adicional detrás de las aberturas cerca de las zonas de espectadores.

TIPO	VERTICAL	HORIZONTAL	ALTURA SOBRE EL SUELO
Señalización de los comisarios:	1000	600	1000 (parte superior de la barrera)
Salida para pilotos/acceso para comisarios:	1000	600	1000 (parte superior de la barrera)
Salida para pilotos (alternativa):	600	1000	1000 (parte superior de la barrera)
Ventana para fotógrafos:	250-400	400 por persona, máx. 5 juntos	1400 aprox.

PRINCIPIOS DE DISEÑO

Las aberturas deben estar compuestas de marcos metálicos rígidos, acabados sin bordes abrasivos, si es

necesario con un perfil en la parte superior e inferior que se ajuste a los cables de la valla (canal de 10-15 mm).

La ventana para fotografías puede situarse entre los cables, por ejemplo como se ilustra en la Fig. [21].

En el caso de salidas/aberturas para señalización de un circuito permanente en vallas reforzadas según las especificaciones de la RFEDA, la resistencia del marco deberá ser suficiente para que los cables de la misma puedan fijarse en cualquier lado para mantener la tensión del sistema de cables, por ejemplo, como se ilustra en la Fig. [22].

La red de la valla debe fijarse con seguridad alrededor del marco, sin extremos sueltos ni que se introduzcan en la ventana. Tanto si se trata de una valla de cables, paneles de valla de red de alambre u otros tipos de valla, los marcos deben estar integrados y sujetos de forma que se mantenga la resistencia del diseño original de la construcción de red/cable/panel determinada. En todos los casos, deben estar bien sujetas a la estructura de apoyo.

Los marcos de las salidas para pilotos deben estar pintados en el mismo color naranja «Dayglo» que los puntos de acceso (como se especifica en el Punto [4.6.2]) e indicados en el lado hacia el circuito con una señal fijada a la valla sobre estos, por ejemplo, como se ilustra en la Fig. [23].

CAPÍTULO 4 - INSTALACIONES DEL CIRCUITO

ARTÍCULO 4.1 SALIDA Y META

4.1.1 Línea de salida y meta

La ubicación y el equipamiento de la línea de salida, la plataforma del Starter y las luces de salida se decidirán en consulta con la RFEDA, así como los de la línea de meta y cronometraje («la Línea») si es diferente de la línea de salida.

La línea de salida tendrá una anchura de **15 a 30 cm**, pintada cruzando la pista, con pintura antideslizante, **1 m** por delante de la Pole Position.

No debe haber más de **25 m** desde la línea de salida hasta las luces de salida.

Para circuitos recién construidos, o cuando se renueven la línea de salida o las luces de salida, se recomienda dejar una distancia de entre 20 y 30 metros entre ellos.

La plataforma del Starter debe estar en una ubicación cercana a la línea de salida, desde donde dicho oficial pueda ver toda la zona de la parrilla de salida entre las barreras y que sea visible para todos los pilotos, tanto en vehículos abiertos como cerrados. Una posición **3 o 4 m** por encima del nivel de la pista normalmente bastará para lograr esto, con una línea de visión desde el vehículo en la *pole position* que no supere los **45°** con la línea del centro de la pista.

Debe estar protegida frente a proyecciones procedentes de la parrilla.

4.1.2 Parrilla de salida

La anchura de la pista para la parrilla de salida debe ser de al menos **12 m**; esta anchura debe mantenerse hasta la salida de la primera curva (indicada por la línea de carrera).

Para una salida parada, la parrilla debe colocarse de la siguiente manera:

La *Pole Position* se especificará en la licencia del circuito. Estará **1 m** por detrás de la línea de salida, normalmente en el lado de la pista donde se encuentre la «línea de carrera».

Se pintará un cuadro como el mostrado en la [Fig-12] sobre la pista, con pintura antideslizante, para cada vehículo; la línea de visión amarilla del piloto estará a la derecha.

La [Fig-13] muestra un diseño de parrilla recomendado para circuitos que organicen eventos para distintas categorías, que permite colocar los vehículos en 2 x 2 o 1 x 1 filas sin modificar las marcas.

La separación entre vehículos consecutivos (de la parte delantera de uno a la parte delantera del siguiente) nunca será inferior a **6 m**.

ARTÍCULO 4.2 ZONA DE BOXES

4.2.1 Ubicación

Los boxes y la zona de boxes (ver las [Fig-8], [Fig-9], [Fig-10] y [Fig-10]) incluidas las vías de entrada y salida al Pit Lane deben estar situados, por regla general, a lo largo de una línea recta o en el interior de una curva de radio amplio que permite una visibilidad completa.

Además, las intersecciones de las vías de entrada y salida con la pista deben estar situadas de forma que se evite cualquier interferencia entre la trayectoria seguida por los vehículos que entran o salen y la trayectoria seguida por los vehículos que compiten sobre la pista.

4.2.2 Boxes

En todos los casos, la instalación de los boxes debe estudiarse con la Comisión de Circuitos.

1) Instalaciones para eventos nacionales

Un box, en su forma más simple, es una zona pavimentada situada junto al Pit Lane pero distinta de este, desde donde el personal del equipo opera durante una sesión de entrenamientos o una carrera.

Para los circuitos aprobados por la RFEDA para eventos nacionales, normalmente incluirá una estructura sólida que cuente con particiones entre los distintos equipos y con protección frente a la intemperie, aunque pueden aprobarse interpretaciones tradicionales diferentes para tipos de carreras específicas. Para circuitos permanentes, se espera que la estructura adopte la forma de un edificio que contenga garajes seguros con servicios básicos, como el desecho de aceite usado.

Cada box debe tener una longitud de al menos **4 metros** y el número de boxes debe ser igual, como mínimo, al de los vehículos en la carrera.

Las particiones entre los distintos boxes deben ser móviles.

En cada circuito, el número y la longitud de los boxes puede establecerse sobre la base del número de vehículos que pueden tomar la salida en todas las categorías de carreras para las que va destinado el circuito (ver el Anexo [O], suplemento 2).

Cuando exista un garaje en el box, deberá tener una puerta o abertura frontal de al menos **2,50 m** de ancho y una puerta trasera.

Tras el box debe existir un espacio libre que se extienda al menos **30 m**, reservado para el equipamiento y los vehículos del equipo y la circulación del paddock.

b) Ejemplo de unidad de box modular

La unidad modelo en la [Fig-11] será utilizada por la Comisión de Seguridad como ejemplo para comparar a la hora de evaluar las instalaciones de boxes para las licencias de circuitos de la RFEDA. Este modelo puede utilizarse a modo de base para diseñar un circuito para eventos de campeonatos de la RFEDA, pero el diseño final del box debe realizarse en consulta con la RFEDA y los promotores del campeonato relevante. El modelo está diseñado para proporcionar boxes para equipos grandes y pequeños moviendo las particiones.

Superficie: cada box tiene al menos **7 m** (frontal del Pit Lane) x **18 m** (fondo) de eje a eje. Altura del techo: mínimo **3 m**

Puertas: deben ser en secciones articuladas, no puertas sobre rodillos. Anchura de al menos 6 m en el lado del Pit Lane y al menos **3 m** en el lado del paddock. Altura de al menos **2,75 m**. Debe haber una puerta pequeña en cada puerta principal para ofrecer al equipo acceso directo al Pit Lane o al paddock sin abrir toda la puerta.

Servicios: electricidad y agua; conexiones para teléfono/televisión.

Sanitarios: recomendado 1 aseo por box.

Partición: los boxes están separados mediante elementos desmontables (se recomiendan estructura de acero pregalvanizado).

Disposición recomendada: construcción en grupos de seis unidades (que pueden dividirse en 2, 3 o 6 boxes) con acceso para personal/servicios entre bloques y 36 boxes en total, sin incluir la zona de inspección.

Zona de verificaciones: 3 unidades de boxes [Fig-11], pero incluyendo una oficina de aprox. 12 m² situada al inicio del Pit Lane.

4.2.3 Pit Lane

El Pit Lane delante de los boxes debe tener una anchura mínima de **10 m**.

El Pit Lane debe estar dividido en dos carriles. El carril más cercano al muro de boxes se denomina «vía rápida» y el carril más cercano a los boxes se denomina «vía interior» o «zona de trabajo». La única zona donde puede realizarse cualquier trabajo en un vehículo se encuentra entre el comienzo y el final del Pit Lane, que debe definirse por la Comisión de Seguridad y marcarse con líneas blancas cruzando el Pit Lane. Debe

haber al menos **4 m** de altura libre encima de la zona de trabajo. Los dos carriles están divididos por un pasillo con una anchura mínima de **1 m** y delineado por líneas blancas discontinuas. La vía interior debe ser tan ancha como sea posible, resistente al combustible y tener propiedades antideslizantes similares a las de la pista. La vía rápida debe tener una anchura mínima de **3,5 m** y máxima de **5 m**, en función de la anchura total del Pit Lane. Las marcas deben realizarse con pintura antideslizante.

4.2.4 Muro del Pit Lane y plataforma de señalización

El muro del Pit Lane será un muro separando el Pit Lane de la pista consistente en un número de bloques de hormigón unidos en los extremos y equipados de un sistema de protección anti-proyecciones. El muro del Pit Lane normalmente deberá prolongarse al menos **25 m** en ambos extremos más allá del primer y último box.

Debe construirse una plataforma dirigida a la señalización de boxes entre el Pit Lane y el arcén de la pista, que puede reducirse hasta una anchura de **2 m** a lo largo de la zona de boxes.

Esta plataforma debe tener una anchura mínima de **1,20 m**.

A menos que la plataforma esté a una altura mínima de 35 cm sobre el nivel del suelo, debe protegerse hacia el Pit Lane mediante una barrera de **35 cm** de alto (hormigón o guardarraíl sin distancia al suelo). En el lado de la plataforma que da hacia el Pit Lane, debe haber una barandilla o barrera de **1 m** de alto como mínimo, normalmente en secciones de 3 m con separaciones de acceso de 1 m de ancho.

Hacia la pista debe haber un muro a una altura mínima de **1 m** sobre el nivel donde se encuentra el comisario de señalización, formada por una pared de hormigón, a una altura de al menos **1,35 m** sobre el nivel de la pista, y construida según las especificaciones que se detallan en el Anexo [2] de estos criterios.

En caso necesario, puede aumentarse en altura hasta al menos **2,50 m** sobre el nivel de la pista y **2 m** sobre el nivel donde se encuentra el comisario de señalización mediante una barrera transparente diseñada para evitar que los restos de un accidente en la pista alcancen la zona de boxes.

Esta barrera normalmente estará compuesta de una valla o pantalla de cristal laminado (para la que puede recomendarse un acabado mate), calculada para ofrecer una protección al menos equivalente a las especificaciones indicadas en el Punto [5.2.2] para circuitos no permanentes. Los soportes deben formar parte integral de la pared o estar fijados a la cara hacia la plataforma de señalización. Delante de cada box, o cada **7 m** como mínimo, debe haber una abertura de **50 cm** de ancho o una ventana de **50 cm** de ancho y **1 m** de alto para pasar los letreros de señalización (si la señalización se realiza normalmente desde el muro del Pit Lane). Estas aberturas pueden efectuarse curvando las secciones adyacentes de la barrera protectora a fin de obtener una protección en relación a la dirección de los vehículos que se aproximan por la pista.

En los circuitos donde el procedimiento de salida se realice delante de los boxes, debe haber una o más puertas en el muro del Pit Lane para retirar los vehículos detenidos de la pista al Pit Lane. Las puertas deben estar en el mismo lugar y enrasadas con la superficie del muro y ser tan resistentes como la primera línea de protección.

En la entrada del Pit Lane, la protección de la plataforma debe extenderse mediante un guardarraíl acabado con una sección semicircular de **1 m** de diámetro. Delante de esta terminación deben colocarse pilas de neumáticos u otro dispositivo de absorción de energía para evitar el impacto directo.

4.2.5 Vía de entrada al Pit Lane

La vía de entrada al Pit Lane debe tener una longitud al menos igual a la distancia necesaria para que el vehículo más rápido decelere desde la velocidad máxima alcanzable en la pista en el punto donde entra (punto de intersección) hasta detenerse antes del primer box.

La vía de entrada debe formar un ángulo de **3 a 5 grados** con la pista en el punto de intersección. Su anchura debe incrementarse gradualmente desde **5 m** en este punto hasta la anchura del Pit Lane en el punto donde la vía de entrada se une al Pit Lane. El perfil longitudinal de la vía de entrada debe nivelarse hacia el Pit Lane como se especifica en el Punto [2.3.1].

La [Figura 9] muestra una vía de entrada al Pit Lane diseñada con una chicane para proteger una terminal de guardarraíl vulnerable y para evitar que un vehículo fuera de control en la pista entre directamente en la zona de boxes. No obstante, no es necesaria una chicane en la vía de entrada a menos que la ubicación de los boxes implique dichos riesgos.

El comienzo de la zona de velocidad limitada del Pit Lane debe estar marcada claramente con una línea blanca cruzando la vía, a suficiente distancia del primer box, con una señal que indique el límite vigente. Preferiblemente, la vía de entrada debe ser visible desde el primer box hasta el punto donde los vehículos salen de la pista; en cualquier caso, debe garantizarse una visibilidad de al menos **50 m** antes del box.

La protección de la pista, como se especifica en el Punto [3.2.1], debe continuar a lo largo de la vía de entrada hasta el primer box.

4.2.6 Vía de salida del Pit Lane

La vía de salida del Pit Lane debe ser lo bastante larga para permitir a los vehículos que salen alcanzar al menos el 70 % de la velocidad que alcanzan normalmente los vehículos que circulan por la pista en el punto de intersección. La trayectoria de los vehículos que salen del Pit Lane no debe coincidir con la de los vehículos en la pista.

La vía de salida debe formar un ángulo de **3 a 5 grados** con la pista en el punto de intersección. Su anchura debe reducirse gradualmente desde la anchura del Pit Lane hasta 5 m en el punto de intersección.

El perfil longitudinal de la vía de salida debe nivelarse con el Pit Lane como se especifica en el Punto [2.3.1]. La protección de la pista, como se especifica en el Punto [3.2.1], debe continuar a lo largo del interior de la vía de salida desde el último box.

El final de la zona de velocidad limitada del Pit Lane debe estar marcada claramente con una línea blanca cruzando la vía y la señal internacional de un disco blanco con una diagonal negra indicando el final de una limitación.

En un punto anterior al final de la protección, entre la vía de salida y la pista, se instalarán luces verdes y rojas, no visibles para los vehículos en la pista. Otras marcas y señales serán como se especifique en consulta con la RFEDA.

ARTÍCULO 4.3 ZONA DE Paddock

Todas las zonas adyacentes a los boxes y el Pit Lane, incluidas las vías de servicio utilizadas por los vehículos de competición, deben estar pavimentadas y protegidas del público general.

ARTÍCULO 4.4 PUESTOS DE OBSERVACIÓN

Estos puestos, cuyo objetivo y funcionamiento se define en el Anexo [H] al Código Deportivo Internacional, van dirigidos a ofrecer al jefe de puesto y sus asistentes las instalaciones necesarias para realizar sus funciones de supervisión de la pista y señalización durante los eventos.

En su forma más sencilla, estos puestos, adyacentes a la pista, deben ofrecer una zona estabilizada suficiente, protegida de los vehículos de competición y resguardada de los elementos en caso necesario, para el personal y su equipamiento.

4.4.1 Número y ubicación

Se determinan para cada circuito de acuerdo con el Anexo [H], Artículo [3] y las características del circuito, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y de luz dominantes y asegurándose de que:

- ninguna sección de la pista puede quedar fuera del campo de visión de los oficiales;
- cada puesto pueda comunicarse a simple vista con el anterior y el siguiente;
- la distancia entre puestos consecutivos no excederá de **500 m**.

Todos los puestos principales deben estar próximos a una abertura en el sistema de protección como se especifica en el Punto [4.6.2].

Con el objetivo de racionalizar la numeración de los puestos de comisarios, se recomienda encarecidamente que cada puesto reciba un nombre de acuerdo con la numeración de la curva, es decir: Curva 2-> PC2, el siguiente puesto de comisarios sería, por ejemplo, PC2A, PC2B (o PC2.1, PC 2.2), etc. hasta el puesto de comisarios en la Curva 3, que recibiría el nombre PC3 (ver ejemplo en el Anexo).

Este sistema también debe aplicarse a otras ubicaciones junto a la pista, como posiciones de vehículos de emergencia, puestos de bomberos, salidas de vehículos, etc.

Cada puesto debe estar marcado mediante un letrero que muestre un número unido a un número de curva y claramente visible desde la pista.

Debe informarse a la RFEDA de cualquier modificación en el número y la ubicación de los puestos.

4.4.2 Protección

Los puestos deberán situarse de forma que los comisarios solo estén obligados a trabajar sin protección en caso de un incidente.

Preferiblemente, los puestos tendrán el mismo tipo de protección que se utiliza para el público, ver el Artículo [3.2.].

Cuando esto no resulte viable, debido a la distancia desde la pista, visibilidad deficiente u otra limitación, la protección mínima aceptable para los comisarios de señalización será como se define en el Artículo [3.4].

No obstante, los comisarios restantes del puesto deberán estar detrás de una línea de protección adicional, en especial en las partes más vulnerable del circuito.

ARTÍCULO 4.5 PUESTO DE DIRECCIÓN DE CARRERA

El puesto de Dirección de carrera es el centro de supervisión y dirección y debe ofrecer al director de carrera y sus adjuntos todas las instalaciones necesarias para realizar estas funciones en condiciones de trabajo apropiadas. Básicamente debe incluir una «sala de operaciones» que agrupe todos los sistemas de monitorización y comunicación, con atenuación de ruidos apropiada y solo accesible para el personal. También debe haber oficinas disponibles para el director de carrera, el director de la prueba y secretario en caso necesario. Normalmente debe estar situado en un edificio cerca de la línea de salida y no más de un piso sobre el nivel del suelo y con una salida independiente a la pista o el Pit Lane. Su equipamiento se describe en el Anexo [H], Capítulo [2] Artículo [2.1]. Normalmente la sala de comisarios estará cerca de la Dirección de carrera.

ARTÍCULO 4.6 VÍAS DE SERVICIO Y PUNTOS DE ACCESO

La efectividad de los servicios de emergencia (como se describen en el Anexo [H]) requiere un adecuado número de zonas de estacionamiento de vehículos detrás de la primera línea de protección, puntos de acceso a la pista y vías de servicio, para permitir a los vehículos de emergencia alcanzar sin obstáculos cualquier punto de la pista y el centro médico y las salidas del circuito con tanta rapidez como sea consistente con la intervención efectiva de los servicios de liberación, médicos y bomberos en caso de accidente en la pista.

Nota: Las instalaciones para los servicios de emergencia destinadas a las zonas públicas deben respetar los requisitos locales.

4.6.1 Vías de servicio

Las vías de servicio deben estar situadas detrás de la primera línea de protección o, cuando sea viable, detrás de la segunda línea de protección. Teniendo en cuenta que generalmente son necesarias más zonas de

escapatoria en el exterior de la pista, normalmente es más conveniente situar esta vía en el interior, en particular si el paddock y el centro médico se encuentran en el interior.

Las vías de servicio deben estar reservadas exclusivamente para los vehículos autorizados. Estas vías deben mantenerse despejadas de tráfico priorizando las emergencias. El sentido de circulación será el mismo que el de competición. Excepcionalmente se podrá permitir la circulación en otro sentido previo corte de tráfico.

Todas las vías de la red de servicios deben tener al menos 4 m de ancho.

Debe preverse espacio suficiente en los puntos de acceso a la pista para que los vehículos entren y salgan sin dificultad. La salida desde el interior del circuito debe efectuarse mediante puentes o pasos subterráneos.

4.6.2 Acceso a la pista

A lo largo de los laterales de la pista, es esencial contar con frecuentes puntos de acceso para permitir la entrada y salida de vehículos y/o personal para la gestión eficiente y segura de las competiciones. La ubicación de estos puntos de acceso debe establecerse teniendo en cuenta el trazado de la pista, las vías de servicio, los puestos de observación y otras instalaciones. Pueden ser necesarias vías que permitan a los vehículos de intervención acceder a las zonas de escapatoria o a la pista: deben respetar los requisitos del Punto [3.2.3 d].

Cuando no sea posible cruzar fácilmente sobre la primera línea de protección, podrían ser necesarias aberturas adicionales para peatones. Cuando el acceso implique una rotura de los sistemas de protección, debe realizarse como se especifica en el Artículo [3.5].

Cuando el acceso implique una abertura en la segunda línea de protección, debe realizarse como se especifica en el Artículo [3.6].

Todos los puntos de acceso/salida deben marcarse con pintura naranja «fluorescente» (referencia del color recomendado: **Pantone 15-1364 TC**), para llamar la atención de los pilotos en la pista, como sigue:

Para vehículos: pintar los 2 m de pared o barrera del lado de la pista por delante de la abertura hasta una altura de 1 m del suelo;

Solo para personal: pintar los 50 cm de pared o barrera del lado de la pista por delante de la abertura hasta una altura de 1 m del suelo. Cuando exista una rotura o abertura en la segunda línea de protección para que los pilotos salgan de la pista, debe indicarse con el signo de la [Fig.- 24].

ARTÍCULO 4.7 CENTRO MÉDICO PERMANENTE

4.7.1 Principios

El Artículo 2.7.3.4 del Anexo H especifica que un centro médico es obligatorio para todos los circuitos que deseen organizar una competición inscrita en el Calendario Deportivo Internacional de la FIA.

A menos que se haya obtenido una exención, este centro médico debe ser permanente para circuitos permanente de los grados 1 a 4.

Antes de la construcción o modificación de un centro médico permanente, los planos deben ser aprobados por la RFEDA.

4.7.2 Ubicación

El centro médico permanente: debe estar situado preferiblemente en un lugar central, pero aislado eficazmente e instalado en un recinto cerrado y protegido. Bajo ninguna circunstancia, excepto para recibir tratamiento médico, deberá permitirse al público entrar o cruzar la zona así delimitada. También debe ser fácil de alcanzar desde la pista, con un helipuerto adyacente. A menos que se haya obtenido una exención justificada, debe estar situado junto a la entrada del Pit Lane.

Antes de plantearse la construcción de un nuevo circuito que pueda ser utilizado en el futuro para cualquiera de los Campeonatos de la RFEDA, la ADN debe asegurarse de que existan recursos hospitalarios disponibles a

una distancia razonable (según el Artículo 2.7.3.8 del Anexo H), para evitar que el circuito esté situado en medio de ninguna parte.

4.7.3 Diseño

Las especificaciones para centros médicos para eventos internacionales se indican en el Suplemento 6 del Anexo H al Código Deportivo Internacional.

ARTÍCULO 4.8 CONSTRUCCIONES DELANTE DE LA PRIMERA LÍNEA DE PROTECCIÓN

Las estructuras elevadas que se extiendan por delante de la primera línea de protección, a excepción de las señales de distancia en el arcén que se describen en el Anexo [4], deben ser certificadas por un ingeniero para confirmar que cumplen las normas relevantes de resistencia y estabilidad.

Los puentes y cualquier estructura situada sobre la pista o el arcén entre las barreras a ambos lados (primeras líneas de protección) deben tener una altura libre mínima de **4 m** sobre el suelo. Pueden admitirse excepciones sujetas a la aceptación del inspector para unidades de luces de señalización, que pueden estar a un mínimo de **2,4 m** sobre el suelo, en caso de que los requisitos de visibilidad motiven que no resulte práctico colocarlas a una altura de **4 m** o detrás de la primera línea de protección. Los márgenes bajo un puente deben tener una anchura mínima de **3 m** a menos que se admita una excepción como se indica en el Artículo [2.4]. Cuando el trazado de la pista implique cualquier restricción de visibilidad, las estructuras no deberán reducirla aún más.

ARTÍCULO 4.9 CONSTRUCCIONES DETRÁS DE LA PRIMERA LÍNEA DE PROTECCIÓN

Cualquier estructura instalada detrás de la primera línea de protección debe situarse al menos **1 m** por detrás, con la posible excepción de luces de señalización sujetas a la aprobación del inspector, sin obstaculizar en modo alguno la circulación ni a los servicios de emergencia. No obstante, la Comisión de Seguridad puede exigir una distancia superior en determinados casos. Si una estructura está colocada de manera que, si se cayera, podría cruzar una barrera de seguridad, un ingeniero debe certificar que cumple las normas de resistencia y estabilidad relevantes.

ARTÍCULO 4.10 INSTALACIONES PARA DISCAPACITADOS

Se recomienda que, como mínimo, se incluyan las siguientes instalaciones en todas las ubicaciones de competición en beneficio de los espectadores con discapacidades:

- Una zona designada capaz de albergar a espectadores discapacitados en sillas de ruedas y sus asistentes;
- Instalaciones de aseo para discapacitados, con acceso para sillas de ruedas, situadas cerca de la zona designada;
- Plazas de estacionamiento reservadas sobre asfalto u hormigón, con espacio suficiente para permitir el movimiento de sillas de ruedas, situadas razonablemente cerca de la zona designada;
- Instalaciones médicas que, aunque no necesariamente para el uso exclusivo de los discapacitados, se haya diseñado teniéndolos en cuenta, con la apropiada facilidad de acceso;
- Vías pavimentadas que permitan el movimiento en silla de rueda entre las instalaciones anteriores.

ARTÍCULO 4.11 PUBLICIDAD Y ESTRUCTURAS JUNTO AL CIRCUITO

Los letreros y vallas publicitarias, pantallas de vídeo y otras estructuras junto al circuito deben ser estables y seguras. La ubicación y las características de la publicidad deben ser tales que no interfieran con la visibilidad de los pilotos y oficiales ni produzcan efectos ópticos adversos o confusos (por ejemplo, repetición molesta de postes con contraste brillante, vallas mal situadas que lleven a confusión sobre el trazado de la pista,

etc.).

No se permite ninguna forma de publicidad ni decoración sobre la superficie de la pista. Cualquier publicidad o decoración en la superficie de una zona de escape pavimentada debe realizarse de forma que no se reduzca su valor de resistencia al deslizamiento.

Cualquier otra publicidad entre la pista y la primera barrera de protección está prohibida, con la excepción de paneles publicitarios añadidos para una competición que deben ser aprobados a) por el director de carrera o de prueba, en su caso, y b) por un delegado de la RFEDA, por cada construcción y ubicación específica. Todos estos letreros deben estar diseñados para romperse si son golpeados por un vehículo en piezas ligeras e inofensivas, pero también para resistir las condiciones de viento en las que puede tener lugar la carrera. Deben estar colocados de forma que no obstruyan la visión de los comisarios ni pilotos en condiciones de carrera. No deben estar colocados en el exterior ni en ningún lado de la salida de las curvas ni estar situados a menos de 3 metros del borde de la pista. Se prohíben los materiales metálicos; se acepta el uso de poliestireno expandido no inflamable o similar, con un espesor máximo de 100 mm. No deben utilizarse correas; las articulaciones y uniones deben ser de tejido ligero.

Cualquier publicidad en las vallas o guardarraíles de la primera línea de protección debe ser pintada o en forma de carteles adhesivos que, en el caso de los guardarraíles, debe seguir exactamente los contornos de estos. El uso de pancartas o paneles flexibles y ligeros fijados en la parte delantera de la primera línea de protección sin extenderse sobre ella puede autorizarse solo en lugares alejados de la pista y donde los impactos serán, con toda probabilidad, perpendiculares a dichas estructuras. Con independencia de la longitud de la zona de publicidad, los distintos paneles que la forman no deben tener más de 150 cm de largo. El uso de paneles publicitarios está prohibido en barreras paralelas a la pista y a la trayectoria de los vehículos de carreras.

Las estructuras elevadas que se prolongan por delante de la primera línea de protección deben estar a suficiente altura para mantener una distancia mínima de 4 metros sobre el suelo. Un ingeniero debe certificar que cumplen las normas de resistencia y estabilidad relevantes para evitar su caída o desprendimiento debido a fuertes vientos o a un impacto contra la primera línea de protección, con las estructuras prolongadas sobre ella.

Cualquier estructura detrás de la primera línea de protección debe encontrarse al menos 1 metro por detrás y no obstaculizar la circulación ni los servicios de emergencia en modo alguno. No obstante, el director de la carrera o de prueba, en su caso, podrían exigir una distancia superior en casos determinados. Si una estructura está colocada de manera que, si se cayera, podría cruzar una barrera de seguridad, un ingeniero debe certificar que cumple las normas de resistencia y estabilidad relevantes para evitar tal hecho. Cualquier estructura publicitaria continua delante de la segunda línea de protección debe haber sido aprobada específicamente por el comisario del circuito, o por el director de la carrera, en su caso, y no debe obstaculizar ningún punto de acceso.

Cualquier estructura publicitaria continua fijada a la segunda línea de protección debe ser de material no metálico ligero capaz de resistir las condiciones de viento previstas y, además, dichas estructuras deben haber sido aprobadas específicamente por el director de la carrera o de prueba.

CAPÍTULO 5 - CARRERAS NOCTURNAS CELEBRADAS DE FORMA TOTAL O PARCIAL

ARTÍCULO 5.1 ASPECTOS GENERALES

Las siguientes recomendaciones se añaden a las que se incluyen en los Artículos [1] a [4] y el Anexo [H].

El Artículo 5.2 describe las condiciones que deben respetarse para celebrar eventos nocturnos en el circuito para vehículos con faros de acuerdo con los requisitos viarios normales.

El Artículo 5.3 aborda la seguridad de los sistemas de iluminación instalados para eventos en el circuito para vehículos sin faros. Si la iluminación de la pista cumple las Especificaciones de Rendimiento de la FIA, no será necesario adoptar las precauciones que se describen en el Artículo 5.2.

ARTÍCULO 5.2 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EVENTOS NOCTURNOS PARA VEHÍCULOS CON FAROS

La condición preliminar es que los vehículos participantes deben estar equipados con luces reglamentarias.

Para determinar si el circuito y sus servicios cumplen las siguientes condiciones, el organizador debe remitir a la RFEDA un plano general del circuito indicando todas las instalaciones y estructuras, incluido un informe que muestre con detalle los servicios incluidos.

5.2.1 Señales de distancia

Para las curvas (ver el Punto [2.2.2]), las señales de advertencia y las señales que indican la posición y el número de los puestos de observación (ver el Punto [4.4.1]) etc. deben estar iluminadas o ser reflectantes, sin comprometer la señalización normal de carrera.

5.2.2 Líneas pintadas sobre la pista

La línea a lo largo del borde externo de las curvas, desde el comienzo de la zona de frenada, debe ser reflectante. Los pianos, en su caso, deben estar pintados también con pintura reflectante.

5.2.3 Señales en superficies verticales

Las señales reflectantes deben estar situadas en los laterales de puentes y en obstáculos fijos adyacentes a la pista que reduzcan la anchura del arcén (protecciones de puestos de observación, comienzo de secciones más estrechas y obstrucciones similares).

5.2.4 Iluminación de las zonas de servicio

El paddock, los pits y las zonas de servicio deben estar suficientemente iluminados pero las fuentes de luz no deben molestar en absoluto a los pilotos. El Pit Lane debe iluminarse mediante lámparas superiores fijas no ajustables y los guardarraíles de entrada y salida del Pit Lane y, en particular, el comienzo de la protección de la plataforma de señalización debe incluir superficies reflectantes (ojos de gato) o pintarse con bandas de pintura reflectante.

5.2.5 Para evitar deslumbramiento y señalización falsa

Deberán adoptarse las siguientes medidas:

- Prohibición de publicidad luminosa o reflectante junto a la pista;
- Prohibición del uso de faros de vehículos o luces intermitentes visibles desde la pista (o provisión de protecciones adecuadas).

5.2.6 Cronometraje

Debe preverse iluminación adecuada delante de la oficina de cronometraje para permitir leer los números de

competición de los vehículos que crucen la línea de cronometraje. La iluminación debe extenderse desde unos **80 m** antes de la línea hasta unos **50 m** después. La intensidad de la iluminación vertical recomendada es de **100 lúmenes**. La iluminación debe extenderse **50 m** después de la línea, disminuyendo progresivamente en intensidad.

5.2.7 Supervisión de la carretera, señalización, servicios de intervención

Deben respetarse las disposiciones especiales en el Artículo 2.10 del Anexo H.

5.2.8 Reglamentos particulares e información para pilotos

Debe facilitarse información sobre los acontecimientos que no sean eventos diurnos normales.

Por ejemplo:

- Número y ubicación de vehículos de seguridad y sus luces de identificación; ubicación de todas las señales para detener la carrera; periodo cuando es obligatorio el uso de los faros,
- Obligación de que las señales que identifiquen los mandos de accionamiento del cortacorriente, el extintor de los vehículos y los ganchos de remolque deben ser reflectantes.

ARTÍCULO 5.3 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD SOBRE INFRAESTRUCTURAS DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO PARA COMPETICIONES PARA VEHÍCULOS SIN FAROS

5.3.1 Aspectos generales

Este Artículo aborda la seguridad de los elementos de suministro eléctrico y estructurales necesarios para sostener físicamente las luces.

5.3.2 Objetivo

El objetivo de este Artículo es servir de guía para el diseño de sistemas de iluminación que cumplan, en condiciones seguras, los criterios de rendimiento para aportar la calidad de iluminación de un circuito de competiciones automovilísticas necesaria para que los pilotos y los oficiales desempeñen sus tareas.

Los criterios de iluminación recomendados se publican en el documento «Especificaciones de rendimiento de la FIA para iluminación de circuitos para competiciones automovilísticas de vehículos sin faros» en el sitio web: www.fia.com.

Las siguientes indicaciones se ofrecen a modo de recomendaciones para adaptarlas a las situaciones y circuitos específicos.

5.3.3 Riesgos

Los principales riesgos tratados aquí son:

- Fallo de sistemas y componentes
- Accidentes
- Interferencias
- Logística
- Climatología

5.3.4 Prioridades

Los objetivos de rendimiento de este documento se establecen para producir los resultados de diseño basado en la seguridad necesarios en función de los siguientes principios fundamentales en orden de prioridad: Minimizar el riesgo de daños o lesiones a los participantes, oficiales y el público causados por el sistema de iluminación. Minimizar el riesgo de dejar sin iluminación todo o parte del circuito durante una carrera debido al fallo de alguna parte del sistema de iluminación o a causa de algún evento en el circuito que pueda preverse de manera razonable.

5.3.5 Especificaciones del equipo de iluminación

Además de los procedimientos de seguridad normales relacionados con grandes sistemas de iluminación en lugares públicos, es esencial asegurarse de que el sistema de iluminación no introduzca nuevos riesgos de impacto para los participantes.

El diseño debe minimizar la posibilidad de que los participantes puedan entrar en contacto con el equipo mecánico y eléctrico del sistema de iluminación, sus estructuras de apoyo o el suministro eléctrico durante un accidente.

Las normativas y buenas prácticas eléctricas, estructurales y mecánicas estándares se consideran el mínimo necesario para cualquier sistema bien diseñado. La instalación debe cumplir legalmente las normativas de seguridad que estén vigentes en el lugar.

Eléctricos:

Todos los equipos, cables y controles eléctricos deben estar situados físicamente donde no puedan entrar en contacto directo con un participante que pierda el control ni con los residuos provocados por un accidente.

Cuando sea imposible situar el equipo del modo antes señalado, deben utilizarse medidas de seguridad mediante barreras físicas pasivas adicionales para ofrecer la misma protección.

Todo el equipo eléctrico debe estar diseñado e instalado de forma que no comprometa la seguridad operativa de los oficiales de carrera, medios de comunicación y demás personal de servicio.

Todo el equipo eléctrico debe estar situado fuera del alcance del público.

Los circuitos y conectores deben estar diseñados de forma que no se produzca ninguna exposición a equipos bajo tensión eléctrica en caso de desprendimiento accidental de elementos expuestos del sistema.

Mecánicos y estructurales:

Todo el equipo debe estar diseñado e instalado de forma que funcione con seguridad en contacto normal con los oficiales de carrera, medios de comunicación y demás personal de servicio.

El equipo debe permanecer seguro tras sufrir daños causados por un accidente para salvaguardar la seguridad operativa de los oficiales de carrera, medios de comunicación y demás personal de servicio.

Cuando pueda preverse que un vehículo o partes del mismo puedan entrar en contacto con el equipo de iluminación, debe diseñarse para minimizar la posibilidad de que caigan elementos sobre la pista o cualquier zona ocupada.

Térmicos:

El equipo debe diseñarse para garantizar que todos los elementos expuestos al contacto normal con los oficiales de carrera, medios de comunicación y demás personal de servicio se mantengan suficientemente fríos para no producir lesiones en la piel expuesta en caso de contacto.

Los componentes que funcionen a temperaturas elevadas deben protegerse contra el contacto mediante carcasas apropiadas; cuando se utilice ventilación forzada, el sistema debe incluir al menos un nivel de redundancia.

El equipo fuera del contacto normal debe estar claramente marcado con etiquetas de advertencia.

Ubicación y orientación:

El equipo de iluminación debe estar diseñado de forma que permita realizar un ajuste preciso y repetible de la orientación.

Materiales:

Todos los equipos de iluminación, cables y controles deben estar fabricados con materiales que no introduzcan nuevos riesgos de incendio o contaminación en caso de accidente.

Los materiales deben ser capaces de resistir la exposición al combustible y a los productos químicos de extinción de incendios y limpieza sin ocasionar reducción alguna en la seguridad del equipo.

Los materiales de aislamiento no deben producir humos tóxicos y deben ser retardantes del fuego.

Requisitos de mantenimiento:

El equipo debe diseñarse para permitir realizar una reparación inmediata y segura para garantizar que un accidente en una carrera no afecte a la iluminación de los eventos siguientes celebrados el mismo día. Si se instala un sistema de iluminación para un periodo de tiempo significativo o de forma permanente, es importante que el diseño permita una fácil limpieza, sustitución de las lámparas, etc.

Operación, control y procedimientos:

Deben establecerse manuales claros y completos para la instalación y manejo del equipo estructural, eléctrico, de iluminación y control en condiciones tanto normales como de emergencia.

La documentación necesaria deberá estar disponible y los sistemas deberán probarse y demostrarse a satisfacción de la autoridad de aprobación relevante antes de celebrar ningún evento usando los sistemas de iluminación.

5.3.6 Suministro de alimentación eléctrica

Se requieren medidas específicas para garantizar que el sistema seguirá siendo seguro y continuará funcionando normalmente en las condiciones de carrera que puedan preverse razonablemente y ofrecerá un cierto nivel de iluminación en condiciones anormales.

Daños y aislamiento:

El diseño debe demostrar protección contra fugas de corriente e interrupción de la iluminación por daños previsibles o medidas para evitar daños en al menos las siguientes condiciones:

- Vehículos de servicio que crucen los cables.
- Daños en el equipo de iluminación por un accidente en la pista.
Exposición al agua por lluvias intensas o equipo de extinción de incendios.
- Pequeños impactos con equipos generadores y estructuras de soporte de iluminación causadas por vehículos de servicio, por ejemplo.

Duplicidad:

Deben existir al menos dos fuentes de alimentación, cada una con capacidad para asumir toda la carga conectada en cada circuito.

Debe demostrarse que la sustitución de las fuentes de alimentación a plena carga se realiza sin interrupciones de la iluminación en caso de pérdida de alguna de las fuentes.

El sistema de cableado de las fuentes debe ser doble y debe demostrarse que permite la retirada y sustitución de un cable de alimentación en un circuito sin interrumpir la iluminación en el mismo.

El sistema de iluminación debe estar diseñado de forma que la pérdida de una fuente de iluminación (lámpara/bombilla) no afecte a la iluminación en la sección de pista a la que da servicio en más del 15 %.

El sistema de iluminación debe estar diseñado de forma que la pérdida de cualquier sección de cable de alimentación dual o fuente de alimentación no afecte a la iluminación en la sección de pista a la que da servicio en más del **50 %**.

El sistema debe incluir una iluminación de respaldo seguro capaz de producir inmediatamente como mínimo el **15 %** de la iluminación horizontal media normal (iluminancia horizontal promedio) sobre la pista durante **30 minutos** en caso de fallo catastrófico del sistema principal.

CAPÍTULO 6 - MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO

Se recomienda que se realicen inspecciones regulares durante el plazo de la licencia.

El mantenimiento apropiado del circuito y sus instalaciones es una condición de la licencia; el circuito debe revisarse no solo antes de una competición, sino también después, para poder evaluar los daños y definir un programa de reparación. Los principales elementos que requieren atención regular incluyen:

A) Superficie de la pista

Limpieza y estado general.

B) Bordes, arcenes y zonas laterales

Todos los bordes, arcenes y zonas laterales deben estar nivelados con el borde de la pista y todas las zonas situadas detrás del bordillo deben estar rellenas y niveladas. En todas las zonas cubiertas de césped, este debe mantenerse recortado; debe retirarse la hierba seca y toda la vegetación. La vegetación debe retirarse de los lechos de grava. Todas las zonas laterales, hasta la primera protección, deben mantenerse libres de cualquier obstáculo.

C) Guardarraíles

Debe comprobarse que todos los soportes de los guardarraíles estén firmemente sujetos al suelo. Debe comprobarse que todas las tuercas y tornillos estén bien apretados. Deben mantenerse los solapamientos adecuados.

La separación máxima entre el raíl inferior y el suelo y entre los raíles superiores debe ser de 4 cm. El ingeniero del circuito deberá certificar las especificaciones de la instalación. Cuando los guardarraíles se apoyen en postes de madera, deben inspeccionarse regularmente en busca de deterioro e impregnación de humedad.

D) Barreras de neumáticos

Debe comprobarse que las barreras de neumáticos estén bien sujetas a las estructuras existentes y bien unidas entre sí. Los neumáticos deben fijarse bien en pilas antes de su instalación.

E) Vallas de espectadores y residuos

Debe revisarse periódicamente el correcto apoyo y apriete de estas vallas. Las vallas deben revisarse en busca de señales de deterioro.

F) Pianos

Los pianos deben revisarse continuamente en busca de daños. Los pianos dañados deben repararse o sustituirse de inmediato. Al repintar los pianos, debe evitarse provocar una acumulación del espesor de la pintura.

G) Drenaje y alcantarillado

Los drenajes deben limpiarse y se comprobará que funcionen bien antes de las competiciones importantes.

H) Vías de servicio

Las vías de servicio deben mantenerse en buen estado, con superficies lisas; deben mantenerse libres de cualquier obstáculo.

I) Líneas de delimitación del circuito

Todas las líneas de delimitación de la pista, Pit Lane y la parrilla deben mantenerse limpias y preferiblemente repintarse antes de competiciones importantes.

J) Observación y visibilidad

Debe mantenerse una visibilidad clara en todo momento entre los puestos de comisarios/ubicaciones de señalización consecutivas, etc. Los árboles y vegetación deben retirarse o recortarse para mantener una buena visión.

K) Comunicaciones

Deben comprobarse las comunicaciones por teléfono y otros medios.

L) Lechos de detención

Todos los lechos de grava deben estar diseñados para permitir la rápida recuperación de los vehículos atrapados en ellos. Debe retirarse cualquier vegetación, voltearse periódicamente el material de relleno para evitar su compactación y añadirse material en caso necesario para garantizar que la superficie esté al mismo nivel que el terreno circundante.

M) Reparación de la barrera

Cualquier reparación de una barrera u otro elemento de seguridad de un circuito debe garantizar que la barrera reparada tenga el mismo rendimiento de seguridad que tenía antes de sufrir daños. En caso de que esto no sea posible, la barrera debe sustituirse por una barrera con un nivel de rendimiento de seguridad equivalente o superior.

COMPLEMENTOS

COMPLEMENTO 1: DOSSIER OBLIGATORIO DEL CIRCUITO

El dossier del circuito debe incluir la siguiente información:

- 1) Trazado del circuito a escala 1:2000 (mínima), con indicación de la orientación, la dirección de carrera, edificios, instalaciones, vías de acceso, zonas de espectadores, barreras de seguridad, (muros/guardarraíles), vallas de protección, dispositivos de atenuación, puesto de dirección de carrera, boxes, paddock y ubicación de la línea de salida y la línea de control, ambulancias, centro médico, helipuerto, vehículos contra incendios, puestos de comisarios y parque cerrado.
- 2) Plano de la zona de boxes y paddock y centro médico a escala 1:500 como mínimo.
- 3) Plano detallado de todos los edificios (incluido el centro médico y el helipuerto), a escala 1:200 como mínimo.
- 4) Perfil de la línea central de la pista, a escala 1:2000 (longitud)/1:200 (elevación) como mínimo.
- 5) Secciones transversales de la pista y el espacio lateral (para al menos 10 m a cada lado del borde de la pista), en la línea de salida, el centro de las curvas principales, los puntos de anchura mínima y máxima de la pista, puentes y otros puntos singulares, a escala 1:200 como mínimo.
- 6) Cuestionario facilitado por la RFEDA sobre el centro médico y los hospitales de referencia, debidamente cumplimentado.

El dossier del circuito debe entregarse tanto en copia impresa como en formato electrónico.

Los planos electrónicos deben cumplir las normas de planos de circuitos de la FIA (disponibles en el sitio web de la FIA, bajo el encabezado FIA Sport – Regulations - Circuits).

Estos planos deben revisarse y enviarse a la RFEDA cada vez que se modifica el circuito y serán la referencia esencial para cada inspección de la RFEDA y la emisión de la licencia del circuito.

Nota: Los proyectos para circuitos nuevos o modificaciones importantes de circuitos existentes deben remitirse, a la Comisión de Seguridad de la RFEDA para los primeros comentarios técnicos.

COMPLEMENTO 2: LONGITUD MÍNIMA DEL CIRCUITO Y NÚMERO MÁXIMO DE VEHÍCULOS EN ENTRENAMIENTOS Y EN LA SALIDA DE UNA COMPETICIÓN

A. Longitud mínima del circuito para competiciones de Campeonato de la RFEDA

Puede tenerse en cuenta la tabla siguiente para determinar la validez de un circuito nuevo o ya existente que solicite una competición válida para un Campeonato, Trofeo o Copa de la RFEDA que no haya incluido previamente una competición en el circuito.

Vehículos	Longitud mínima en km para duración hasta:		
	2 h 45 m	6 h	12 h
Vehículos Sport	3,5	3,7	4,7
GT	3,5	3,7	4,7
F1		3,5	
Turismos	3,0	3,2	4,0
F3		2,0	

B. Número máximo de vehículos que pueden tomar la salida de una carrera internacional

El número máximo (N) se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$N = 0,36 \times L \times W \times T \times G \text{ (N deberá redondearse al número entero superior).}$$

Donde:

L = coeficiente que depende de la longitud del circuito, indicado en la tabla 1) anterior;

W = coeficiente que depende de la anchura mínima del circuito, indicado en la tabla 2) anterior;

T = coeficiente que depende de la duración de la carrera, indicado en la tabla 3) anterior;

G = coeficiente que depende de los grupos de vehículos que compiten en la carrera, indicado en la tabla 4) anterior;

Tabla 1) - Coeficiente «L»

Longitud del circuito	«L»
- hasta 2 km	Caso especial: ver nota siguiente
- desde 2 km hasta 2,6 km	10
- más de 2,6 km hasta 3,2 km	11
- más de 3,2 km hasta 3,8 km	12
- más de 3,8 km hasta 4,4 km	13
- más de 4,4 km hasta 4,8 km	14
- más de 4,8 km hasta 5,2 km	15
- más de 5,2 km hasta 5,6 km	16
- más de 5,6 km hasta 6 km	17
- más de 6 km	18

Tabla 2) - Coeficiente «W»

Anchura de referencia*, en metros	«W» (redondeada al número entero superior)
8	9
9	9
10	10
11	10
12	10
13	11,5
14	12
15 (máx. permitido)	12,5

* Indicado en la licencia del circuito

Tabla 3) - Coeficiente «T»

Duración en horas	
- 1 máximo	1
- Entre 1 y 2	1.15
- Entre 2 y 4	1.25
- Entre 4 y 12	1.4
- Más de 12	1.5

Tabla 4) - Coeficiente «G»

Categorías de vehículos	
- Grupos N, A, B, GT y todos los vehículos históricos, turismos y GT	1,00
- Deportivos y monoplazas hasta 2000 cm ³ y todos los demás vehículos históricos	0,80
- Deportivos de más de 2000 cm ³	0,70
- Monoplazas de más de 2000 cm ³	0,60

Nota: En caso de una carrera con más de una categoría de vehículos, deberá utilizarse el menor coeficiente aplicable.

C. Número de vehículos en entrenamientos

El número máximo de vehículos en entrenamientos que puede participar en la misma sesión de no será superior al número autorizado para tomar la salida de la carrera, aumentado en un 20 %.

ANEXOS

ANEXO 1 - ESPECIFICACIONES DE GUARDARRAÍL TRIPLE

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Para obtener información sobre las características generales del tipo estándar, consulte la [Fig-2]. Todas las partes de un guardarraíl deben estar galvanizadas en caliente (revestimiento mínimo: 305 g/m²).

Nota: La conexión de dos secciones de guardarraíl debe realizarse siempre de forma que la superficie expuesta hacia los vehículos esté completamente libre de proyecciones o discontinuidades.

ELEMENTOS DEL RAÍL

a) Los elementos del raíl estándares son de chapa de acero dulce que cumpla los siguientes requisitos:

- Resistencia tensil efectiva: 42 kg/mm²,
- Grosor: 2,7 mm,
- Momento de inercia: X-X 1248,7 cm⁴
Y-Y 96,1 cm⁴

Nota: Los elementos de raíl de tipo no estándar debe cumplir al menos los requisitos arriba especificados.

b) Separación: 4 cm como máximo entre raíles y entre el raíl inferior y el suelo.

SOPORTES:

a) Soportes de metal: deben ser de acero dulce, con perfil 120 estándar U-NP 120 (sección en U con ángulos reforzados, 120 mm de ancho). Deben fijarse directamente al suelo sin hormigón hasta una profundidad mínima de 120 cm (más en terrenos blandos). Sin embargo, para mantener la altura reglamentaria que sobresalga del suelo, puede ser recomendable colocar algunos de los postes sobre hormigón. Deberán sobresalir del suelo al menos 95 cm para guardarraíles estándares de tipo triple, con los raíles atornillados en la posición indicada en la [Fig-1] en el lateral del poste y la cara externa de la base de la «U» orientada en dirección a la carrera. Los tornillos deben tener un diámetro mínimo de 16 mm. No deben utilizarse tornillos de cizalla. Los soportes metálicos no deben sobresalir por encima del nivel del guardarraíl superior.

b) Los soportes de madera deben ajustarse a las especificaciones siguientes. Debe señalarse que la madera no es recomendable para climas húmedos. Además, el mantenimiento resulta más caro y su vida útil es limitada. Los soportes de madera deberán ser de roble u otra madera dura de resistencia equivalente impregnada con una solución protectora.

Dimensiones: 15x20 cm, la misma longitud que para los postes metálicos y sujetos sin hormigón, con los raíles fijados a la cara más estrecha.

La parte superior de los postes de madera debe estar nivelada con la parte superior del guardarraíl. Se recomienda una pendiente hacia abajo de unos 30° desde delante hacia atrás.

c) Separación de los soportes: 200 cm como máximo.

Nota: Para tipos no estándares, deben enviarse a la RFEDA todos los elementos distintos de las especificaciones anteriores para su aprobación.

ARANDELAS

Deben utilizarse arandelas adecuadas debajo de la cabeza de los tornillos. Se recomiendan las siguientes especificaciones, basadas en el tornillo tipo Armco estándar.

Arandela de acero de 45 mm de diámetro (orificio del tornillo de unos 18 mm de diámetro), 4 mm de grosor. Cuando la cabeza del tornillo incluya un hombro ovalado, debe fresarse un asiento circular en la arandela para ajustarse (2 mm de profundidad, 29 mm de diámetro).

Nota: Con la arandela, puede ser necesario sujetar con una llave la cabeza del tornillo al apretarla o aflojarla. (Para raíles no estándares, deben utilizarse arandelas apropiadas con el asesoramiento de los fabricantes).

SECCIONES FINALES

Las secciones finales de los guardarraíles deben estar reforzadas.

El final de cada elemento de raíl debe incluir una pieza terminal curva estándar (o «cola de pez»).

REPARACIONES

El método de fabricación de los guardarraíles, en particular los de doble cara, debe tener en cuenta la necesidad de reparación rápida si sufren daños durante un evento.

ANEXO 2 - MUROS DE HORMIGÓN

Los muros deben tener una altura mínima de 1 m sobre el nivel del suelo, con un espesor mínimo de 20 cm. La cara hacia la pista debe tener una superficie lisa vertical y continua, como la que se obtiene mediante el fraguado del hormigón con tableros de madera, planchas metálicas o formas de plástico apropiadas.

Deberán incluirse juntas de dilatación con una anchura máxima de 2 cm a intervalos apropiados para evitar grietas causadas por la dilatación o contracción térmica.

Se incluirán orificios de 3 cm de diámetro a intervalos de 1 a 2 m para la fijación de barreras de neumáticos o de otro tipo a la pared. Deben dejarse salidas de drenaje apropiadas, en caso necesario.

La pared se calculará para resistir un impacto en un ángulo de 20° del vehículo más pesado que compita en el circuito cuando circule a la velocidad máxima alcanzable en ese punto.

En cualquier caso, el valor mínimo de la fuerza de impacto frontal, aplicada a 40 cm sobre el nivel del suelo, se evaluará del modo siguiente:

- a) Para velocidades de más de 250 km/h, 70 000 kg,
- b) Para velocidades de más de 150 hasta 250 km/h, 50 000 kg
- c) Para velocidades de hasta 150 km/h, 30 000 kg.

El cálculo asumirá la distribución de la carga del impacto entre dos juntas consecutivas de la pared, siendo la longitud máxima del sector que reciba el impacto 5 veces la altura de la sección de pared vertical sobre la placa base a cada lado del punto de impacto.

Por ejemplo: para una pared de 1 m de alto, con una placa base de 20 cm bajo el suelo, en una sección con velocidades entre 150 y 250 km/h, la carga estática de la pared deberá considerarse como:

$$\frac{50\,000\text{ kg}}{2 \times 5 \times 1,2\text{ m}} = \frac{50\,000}{12} = 4166\text{ kg/m}$$

Deberá preverse un refuerzo adecuado en la pared y en la placa de cimentación a lo largo de toda la longitud de la sección para garantizar una distribución eficaz de la carga.

Los extremos de la pared en las juntas y los terminales deberán reforzarse debidamente para compensar la discontinuidad de la estructura. Al planificar las dimensiones y calcular el refuerzo de la cimentación, en particular contra derribo, debe tenerse en debida consideración la naturaleza del terreno. Si la pared se construye en la parte superior de un terraplén, la distancia entre la pared y el borde del terraplén deberá ser al menos tres veces la profundidad de la base de los cimientos bajo el nivel del suelo.

Un técnico cualificado debe certificar que la construcción cumple los requisitos de este Anexo y su declaración firmada a tal efecto deberá estar a disposición de la RFEDA en la inspección del circuito.

Nota: Estas especificaciones para barreras de hormigón permanentes reforzadas no se aplican a ninguna otra forma de protección y no son válidas para carreras de camiones.

ANEXO 3 - ESPECIFICACIONES RECOMENDADAS PARA LAS VALLAS DE LA SEGUNDA LÍNEA DE PROTECCIÓN

Ver la [Fig-4]

RED DE ALAMBRE GALVANIZADO

- Diámetro mínimo del alambre de 4 mm,
- Malla suelta de aproximadamente 90 x 90 mm,
- La red deberá estar en el lado de la valla más cercano a la pista,
- Altura de al menos 2,5 m sobre la superficie de la pista y sobre el suelo donde se asienta la valla. Para circuitos homologados a partir de 2017, la altura de la valla anti-proyecciones debe ser al menos de 3.5 m delante de la zona de público.
- En la parte superior de la valla debe haber una extensión en ángulo de 45° respecto de la vertical hacia la pista, de forma que añada al menos 20 cm a la altura total.

POSTES DE HIERRO «U» GALVANIZADO O EQUIVALENTE

- Tamaño (mm) y peso (kg/m) Norma ISO (UNI):

Velocidad calculada	50 mph 80 km/h	100 mph 160 km/h	150 mph y más 240 km/h y más
Dimensiones (mm)	80 x 45	100 x 50	120 x 55
Masa (kg/m)	8,65	10,6	13,3

- Intervalo máximo entre postes: 4 m.
- Los postes deben fijarse a una base de hormigón: 40 x 40 cm, 90 cm de profundidad o con cimientos equivalentes.

CABLES DE ACERO MULTIFILAMENTO TRENZADO GALVANIZADO

- Diámetro (mm):

Velocidad calculada	50 mph 80 km/h	100 mph 160 km/h	150 mph 240 km/h	Más de 150 mph Más de 240 km/h
Dimensiones (mm)	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm

- Tensión de instalación del cable = 500 kg/cm².
- Fijado a la cara hacia la pista de los postes, entre los postes y la red, mediante abrazaderas.
- Distancia entre cables: 25 cm.
- Terminal anclado mediante tensores (cable de 22 mm) a una base de hormigón o reforzado mediante una barra de compresión apropiada.

ANEXO 4 - ESPECIFICACIONES DE SEÑALES DE DISTANCIA

Ver el Punto [2.2.2] y la [Fig.14].

Los carteles de señalización que indican la distancia antes del comienzo geométrico de una curva en un recorrido para carreras automovilísticas deben ajustarse a las siguientes especificaciones:

DIMENSIONES:

Las dimensiones de las señales que se indican en las ilustraciones de tipo A y B son mínimas; las dimensiones de las figuras son estándares. Las dimensiones de los soportes variarán en función de su forma y función.

COLORES:

Cifras en negro o azul oscuro sobre fondo blanco. Para uso en la oscuridad, tanto las cifras como el fondo deben ser reflectantes.

MATERIALES:

Para instalaciones en el arcén, la señal y sus soportes deben ser de poliestireno no inflamable u otro material ligero similar. Para la instalación tras la primera línea de protección, la señal debe ser de metal u otro material apropiado y los soportes de madera o metal.

INSTALACIONES:

- En el arcén (tipo A o B): soportes clavados en el suelo hasta una profundidad mínima de 50 cm, el centro de la señal debe estar aproximadamente a 1 m sobre el nivel del suelo y al menos a 1 m del borde de la pista.
- Tras la primera protección (solo tipo B): soportes fijados al suelo o a otras estructuras al menos 1 m detrás de la primera línea de protección, con el centro de la señal a no más de 3 m sobre el nivel de la pista y a no más de 5 m del borde de la pista.
- Las señales deben ser totalmente visibles para un piloto que se acerque a 100 m de distancia en cualquier parte del circuito.

ANEXO 5 - BARRERAS DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA

El dispositivo de disipación de energía utilizado más comúnmente en la actualidad de acuerdo con el Artículo [3.2.3] y la Figura [3] es la barrera de neumáticos, pero la RFEDA podría aprobar otras soluciones en cada momento después de determinar que su rendimiento de prueba sea equivalente o superior al de las barreras de neumáticos, como se describe a continuación.

Se apilarán neumáticos de automóvil de diámetro uniforme para formar una barrera homogénea situada en la parte delantera de una barrera permanente y normalmente fijada a esta. La barrera de neumáticos debe ser al menos tan alta como la barrera permanente (al menos 1 m de altura), pero no más alta de 1,20 m a menos que se autorice específicamente.

No deben usarse neumáticos muy desgastados que ofrezcan una menor resistencia a los impactos. Los neumáticos nuevos «rechazados» son ideales y a menudo pueden obtenerse de los fabricantes de neumáticos locales.

Pueden utilizarse neumáticos de carreras solo como primera línea adicional en una barrera de múltiples filas, pero no debe usarse por sí sola.

La Comisión de Seguridad puede aprobar varios tipos de barreras de neumáticos para aplicaciones determinadas. El tipo estándar recomendado por la RFEDA se ilustra en la [Fig-3] y está sujeto a las siguientes consideraciones generales:

Los distintos neumáticos deben fijarse entre ellos, horizontal y verticalmente, mediante tornillos como método preferido (pernos adecuados, de 8 mm como mínimo, y tuercas hexagonales con grandes arandelas de acero o placas, con diámetro mínimo de 40 mm y espesor de 2 mm, en ambos lados). La Comisión de Seguridad puede autorizar otros métodos de fijación.

Los neumáticos no deben embalsarse ni envolverse en plástico. Debe haber una superficie firme y lisa bajo los neumáticos.

Pueden almacenarse pilas de neumáticos prefabricadas para reparaciones rápidas entre carreras (al menos 50 pilas). El método preferido de reparación durante un evento es con paquetes preensamblados de 6 pilas de neumáticos, como se ilustra en la [Fig-3].

Las pruebas han demostrado que las propiedades de integridad y disipación de energía de una barrera de neumáticos pueden aumentarse mediante la inserción de un tubo de plástico en cada pila vertical de neumáticos. Los tubos deben:

- a) estar fabricados de material polietileno de alta densidad,
- b) tener un diámetro externo que coincida aproximadamente con el diámetro interno de los neumáticos empleados,
- c) tener un grosor de las paredes de aproximadamente 13 mm y
- d) extenderse a lo largo de toda la altura de la pila de neumáticos. Debe instalarse un sistema de retención para evitar que los tubos se suelten de las pilas de neumáticos en caso de impacto; los sistemas aceptables incluyen cuerdas o cables introducidos en el tubo y alrededor del exterior de la pila de neumáticos.

La instalación de estos tubos es particularmente eficaz en las barreras de neumáticos que puedan recibir impactos en ángulos elevados (mayores de 30 grados) en relación con la superficie de la barrera.

Se recomienda encarecidamente que la cara vertical externa de la barrera de neumáticos terminada esté cubierta de una lámina o banda envolvente flexible, continua y reforzada (*conveyor belt*). Se ha demostrado que esto mejora notablemente la integridad y la eficacia del sistema de barrera de neumáticos. El extremo inferior de la banda debe estar preferiblemente enterrado en el suelo y el extremo superior debe tener al menos la misma altura que la parte superior de la barrera de neumáticos. La banda de una cinta transportadora industrial de goma reforzada (*conveyor belt*), que normalmente tiene un espesor mínimo de

12 mm, resulta ideal para este fin.

La banda debe fijarse directamente a la pared o guardarraíl en cada extremo mediante al menos 6 tornillos con un diámetro mínimo de 10 mm introducidos a través de una tira de acero con dimensiones mínimas de 40 x 4 mm o arandelas de acero con un diámetro mínimo de 50 mm. La banda también debe estar atornillada a la barrera de neumáticos al menos en dos puntos de cada pila de neumáticos, usando tornillos de cabeza abovedada de 10 mm como mínimo con arandelas de acero redondas con un diámetro mínimo de 40 mm. Cuando se unan dos secciones de la correa, deben superponerse en el sentido apropiado y atornillarse a la barrera de neumáticos en al menos cuatro puntos mediante tornillos de cabeza abovedada de 10 mm como mínimo con arandelas de acero redondas con un diámetro mínimo de 50 mm.

Puede obtenerse un aumento significativo del rendimiento si la función de transferencia de energía de una barrera de neumáticos se refuerza colocando una línea de elementos unidos de manera segura, resistentes a la penetración, pero absorbentes de energía a una distancia especificada delante de los neumáticos. El conjunto resultante se denomina «barrera de alta velocidad» (HSB) y debe instalarse de acuerdo con las especificaciones de la RFEDA. Estas barreras pueden recomendarse si el espacio disponible y la velocidad en la pista en ese punto motivan que otros dispositivos de disipación de energía se consideren insuficientes.

Cuando comience una barrera de neumáticos, los primeros neumáticos deben colocarse preferiblemente detrás de la línea del guardarraíl anterior (se recomienda encarecidamente para todas las nuevas instalaciones). Este guardarraíl mantendrá su alineación original, y el raíl situado detrás de los neumáticos se moverá hacia atrás para obtener un solapamiento.

También se recomienda la fijación de una cubierta flexible sobre la parte superior de las barreras de neumáticos para facilitar el acceso de los trabajadores y el escape de los pilotos sobre ellas y evitar el envejecimiento y la acumulación de agua. Debe tenerse cuidado para que el borde de la correa transportadora no esté expuesto a los vehículos que impactan contra la barrera y la correa debe estar fijada de forma que permita el acceso para inspección y reparación rápida del interior del conjunto de neumáticos.

Otros tipos de barrera de neumáticos no fijados a una estructura rígida pueden autorizarse para casos particulares (por ejemplo, barreras superpuestas en una vía de escapatoria), pero deben tener una altura mínima de 1 m y constar de al menos 2 filas sujetas entre sí.

Nota: Debido a que la goma se deteriora con el tiempo por su exposición a los elementos, las barreras de neumáticos deben sustituirse o complementarse en caso necesario.

ANEXO 6 - TABLA PARA CÁLCULO DE ZONA DE ESCAPATORIA

Esta tabla muestra la longitud de deceleración necesaria en la zona de grava de acuerdo a la velocidad en el momento de la pérdida de control y la longitud de deceleración hasta el borde de la pista

Ejemplo del cálculo descrito en la [Fig- 6]

Velocidad en el momento de la pérdida de control (km/h)	Longitud de deceleración hasta el borde de la pista (m)																											
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
60	17	10	3																									
65	20	13	6																									
70	23	15	8	2																								
75	26	19	12	5																								
80	29	22	15	8	1																							
85	32	25	18	11	4																							
90	36	28	21	14	8	1																						
95	39	32	25	18	11	4																						
100	43	36	29	21	14	8	1																					
105	47	40	33	25	18	11	5																					
110	51	44	37	29	22	15	8	2																				
115	55	48	41	33	26	19	12	5																				
120	60	52	45	38	30	23	16	9	3																			
125	64	57	49	42	35	28	20	14	7																			
130	69	61	54	46	39	32	25	18	11	4																		
135	73	66	58	51	44	36	29	22	15	8	1																	
140	78	70	63	56	48	41	34	27	19	13	6																	
145	83	75	68	61	53	46	38	31	24	17	10	3																
150	88	80	73	65	58	50	43	36	29	22	15	8	1															
155	93	85	78	70	63	55	48	41	34	26	19	12	6															
160	98	90	83	76	68	61	53	46	38	31	24	17	10	3														
165	103	96	88	80	73	65	58	51	44	36	29	22	15	8	1													
170	109	101	94	86	79	71	63	56	49	41	34	27	20	13	6													
175	114	107	99	91	84	76	69	61	54	46	39	32	25	18	11	4												
180	120	112	105	97	89	81	74	67	59	52	44	37	30	23	16	9	2											
185	125	118	110	102	95	87	80	72	65	57	50	42	35	28	21	14	7											
190	131	123	116	108	100	92	85	78	70	63	55	48	41	33	26	19	12	5										
195	137	130	122	114	106	99	91	83	76	68	61	53	46	39	31	24	17	10	4									
200	143	135	127	120	112	104	97	89	81	74	66	59	52	44	37	30	23	16	9	2								
205	149	141	134	126	118	110	102	95	87	80	72	65	57	50	42	35	28	21	14	7								
210	155	147	139	132	124	116	108	101	93	85	78	70	63	55	48	41	34	27	19	12	6							
215	161	153	145	138	130	122	114	107	99	91	84	76	69	61	54	47	39	32	25	18	11	4						
220	167	160	151	143	136	128	120	113	105	98	90	82	75	67	60	52	45	38	31	23	16	9	3					
225	174	165	158	150	142	134	127	119	111	103	96	88	80	73	65	58	51	44	36	29	22	15	8	1				
230	180	172	164	156	148	140	132	125	117	110	102	95	87	79	72	64	57	49	42	35	28	21	13	7				
235	186	179	170	163	155	147	139	131	124	116	108	100	93	85	78	70	63	55	48	41	33	26	19	12	5			
240	193	185	177	169	161	153	145	138	130	122	114	107	99	91	84	76	69	61	54	47	39	32	25	18	11	4		
245	199	192	184	175	168	160	152	144	136	128	121	113	106	98	90	82	75	67	60	53	45	38	31	24	17	10	3	
250	206	198	190	182	174	166	159	151	143	135	127	119	112	104	97	89	81	74	66	59	51	44	37	29	22	15	9	
255	213	205	197	189	180	173	165	157	149	142	133	126	118	110	103	95	88	80	73	65	58	50	43	36	28	21	14	
260	219	211	203	195	188	179	172	163	156	148	140	132	125	117	109	102	94	87	79	71	64	57	49	42	35	27	20	
265	226	218	210	202	194	186	179	170	162	155	147	139	131	124	116	108	100	93	85	77	70	63	55	48	41	33	26	
270	233	225	217	209	201	193	185	177	169	162	154	146	138	130	123	115	107	99	92	84	77	70	62	54	47	40	32	
275	240	232	224	216	208	200	192	184	176	169	160	152	145	137	129	121	114	106	98	91	83	76	68	60	53	46	39	
280	247	239	231	223	215	207	199	191	183	175	167	159	151	143	136	128	120	113	105	97	90	82	75	67	60	52	45	
285	254	246	238	230	222	214	206	198	190	182	174	166	158	151	143	135	127	119	111	104	96	89	81	74	66	59	51	
290	261	253	245	237	229	221	213	205	197	189	181	173	165	157	149	142	134	126	118	111	103	96	88	81	73	65	57	
295	268	260	252	244	236	228	220	212	204	196	188	180	172	164	156	149	140	133	125	118	110	102	94	87	80	72	64	
300	275	268	259	251	243	235	227	219	211	203	195	187	179	171	163	155	148	140	132	124	116	110	101	94	86	78	71	
305	283	275	267	258	250	242	234	226	218	210	202	194	186	179	170	162	155	147	139	131	124	116	108	100	93	85	78	
310	290	282	274	265	258	250	241	233	225	217	209	201	193	186	177	170	162	154	146	138	131	123	115	107	100	92	84	
315	297	289	281	273	265	257	248	241	232	225	217	209	201	193	184	177	169	161	153	145	138	130	122	114	107	99	91	

ANEXO 7 - TIPO DE PIANO PARA CADA PARTE DE UNA CURVA (A IZQUIERDA O DERECHA)

Tipo de curva	Vértice	Salida
«Rápida» se espera que la velocidad supere 200 km/h en el vértice	Ninguno o 5 cm Tipo 3 Biselado (1)	2,5 o 5 cm Tipo 2 Melbourne
«Media» se espera que la velocidad sea entre 120 y 200 km/h en el vértice	5 cm tipo 1 Vallelunga o Tipo 3 Biselado	2,5 o 5 cm Tipo 2 Melbourne
«Lenta» se espera que la velocidad sea inferior a 120 km/h en el vértice	10 cm tipo 1 Vallelunga o 12 cm Tipo 4 Combinado	2,5 o 5 cm Tipo 2 Melbourne
Combinación «rápida» (izquierda/derecha o derecha/izquierda) se espera que la velocidad en el primer vértice supere 200 km/h	5 cm tipo 1 Vallelunga o Tipo 3 Biselado	2,5 o 5 cm Tipo 2 Melbourne
Combinación «media» (izquierda/derecha o derecha/izquierda) se espera que la velocidad en el primer vértice sea entre 120 y 200 km/h	5 cm tipo 1 Vallelunga o Tipo 3 Biselado	2,5 o 5 cm Tipo 2 Melbourne
Combinación «lenta» (izquierda/derecha o derecha/izquierda) se espera que la velocidad en el primer vértice sea inferior a 120 km/h	10 cm tipo 1 Vallelunga o 12 cm Tipo 4 Combinado	2,5 o 5 cm Tipo 2 Melbourne

(1) Esto puede ser necesario para evitar que se arrastre suciedad hacia la pista en algunos casos.

ANEXO 8 - GUÍA PRÁCTICA DE LAS TÉCNICAS DE REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CIRCUITOS PARA COMPETICIONES DE MOTOR

DEFECTO	DESCRIPCIÓN	PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN	COMENTARIOS
Desmenuzamiento	Progresiva desintegración de la superficie por pérdida de aglomerante y áridos por las carreras	<p><u>Curvas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar la superficie para eliminar el material suelto • Aplicar mediante paleta adhesivo de fraguado rápido de epoxi o poliuretano sobre la superficie seca • Aplicar gravilla o arena fina sobre el adhesivo <p><u>Rectas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar la superficie mediante chorros de agua para eliminar el material suelto • Rociar emulsión modificada de polímero CRS-2p a mano sobre la superficie y dejar que penetre 	<p>Los materiales patentados deben aplicarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Tratar la adherencia de la superficie con una ligera capa de arena natural o artificial triturada para evitar que se levante.</p> <p>Puede ser necesario aspirar los materiales sueltos antes de que pueda comenzar la carrera.</p>
Lavado	Cobertura parcial o total de la superficie por aglomerante o masilla que provoca deslizamiento debido a las altas temperaturas de la pista	<ul style="list-style-type: none"> • Rociar y barrer arena artificial triturada • Aspirar el material suelto antes de la carrera 	Puede ser necesario aplicarlo varias veces si la temperatura de la superficie se mantiene elevada durante periodos prolongados.
Deslaminación	Una capa uniforme de la superficie de la pista se ha desprendido por completo como una lámina	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar todos los áridos y polvo suelto • Bordes cortados hasta el material en buen estado, lados verticales y parte inferior cuadrada • Fijar los lados y la parte inferior de la capa con emulsión de asfalto • Colocar material asfáltico caliente con aglomerante modificado del tamaño de piedras adecuado en función del grosor de la capa ligeramente elevada y nivelada con rastrillos • Retirar el material suelto y compactar con una plancha o apisonadora pequeña 	<p>Las mezclas frías de asfalto-polímero o patentadas también pueden ser apropiadas para la reparación de parches y pequeños agujeros.</p> <p>Puede ser necesario rociar ligeramente las mezclas frías con arena artificial triturada o arena natural sobre el parche para evitar que se levante durante las carreras.</p> <p>Las grandes áreas de parches pueden repararse con una pavimentadora pequeña.</p>
Baches	Fallos locales de la superficie causados por la acción de las carreras y la climatología		
Depresiones	Cambios en el perfil superficial debido al asentamiento en la capa del pavimento o el sustrato inferior	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina fresadora fina o aplanadora en frío para eliminar los puntos elevados localizados • Alisado puliendo las zonas elevadas • Rellenar las depresiones localizadas con una mezcla de emulsión de arena (lechada) mediante paleta o espátula 	<p>Es preferible eliminar los puntos elevados mediante pulido en lugar de rellenar las depresiones, pues es más fiable.</p> <p>Puede aplicarse lechada usando una caja.</p>
Grietas de unión	Desintegración y rotura de la unión superficial por el tráfico de carreras	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar y secar la grieta de unión y, en caso necesario, ensancharla para obtener una penetración adecuada • Aplicar sellador líquido en frío mediante dispensador manual o rociador a presión 	<p>Son mejores compuestos de asfalto y goma o polímeros modificados.</p> <p>Los selladores líquidos normalmente requieren calentamiento previo.</p>

ANEXO 9 - SISTEMAS DE SEÑALES LUMINOSAS

RECOMENDACIONES PARA CIRCUITOS DE CARRERAS AUTOMOVILÍSTICAS

Las recomendaciones relativas a las luces de señalización y sus sistemas de operación se consideran en el contexto de los requisitos de circuitos de la FIA publicados en el Anexo H del Código Deportivo Internacional.

ANEXO 10 - BOLARDOS

Los bolardos se definen como un sistema en dos partes realizados de una base permanente y un poste vertical conectados entre sí. Se usan para fijar la delineación permanente o temporalmente, por ejemplo, los límites de pista en ciertas secciones del circuito.

Los bolardos deben ser fabricados en un material de poliuretano, para dotar de flexibilidad, rigidez con superior resistencia al impacto. Otros materiales, como por ejemplo plásticos de baja calidad, podrían ser aprobados por la RFEDA, en base a las necesidades.

Se recomienda que sean de color Naranja fluorescente para aumentar su visibilidad.

ILUSTRACIONES