

CAPÍTULO 1 – ASPECTOS GENERALES

ART. 100	ÁMBITO DE APLICACIÓN, TÉRMINOS Y DEFINICIONES
ART. 101	DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA
ART. 102	ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD
ART. 103	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONSTRUCTOR
ART. 104	SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS
ART. 105	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS
ART. 106	ASPECTOS AMBIENTALES
ART. 107	CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS
ART. 108	MEDIDA Y PAGO DE LA OBRA EJECUTADA

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ÁMBITO DE APLICACIÓN, TÉRMINOS Y DEFINICIONES

ARTÍCULO 100 – 13

100.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras forman parte de los contratos celebrados por el Instituto Nacional de Vías para la construcción, rehabilitación, rectificación, mejoramiento y conservación de las carreteras y puentes a cargo de la Nación.

Las unidades de obra que no se encuentren incluidas en este documento se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las especificaciones particulares aplicables al Contrato, las cuales prevalecerán sobre las especificaciones generales y podrán modificarlas o complementarlas. Todos los trabajos que no estén cubiertos por especificaciones particulares, se ejecutarán conforme a las presentes especificaciones generales.

En todos los Artículos de las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus respectivos títulos, en tanto no se opongan a lo establecido en la ley de contratación vigente y en el pliego de condiciones que dio origen al contrato. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de las disposiciones recién citadas.

Todos los temas contemplados en el Capítulo 1, Aspectos Generales, del presente documento, forman parte de todas y cada una de las especificaciones generales y particulares de construcción, salvo que el Pliego de Condiciones aplicable al Contrato manifieste expresamente lo contrario.

100.2 GRADUALIDAD EN LAS EXIGENCIAS DE CALIDAD

Las exigencias en relación con la calidad de los materiales y de las mezclas para la construcción y la rehabilitación de pavimentos que se establecen en las presentes especificaciones son, en algunos casos, proporcionales al grado de sollicitación que tendrá la capa fabricada con ellos, una vez ésta forme parte de la estructura del pavimento.

En concordancia con ello, se consideran en el documento tres (3) niveles de tránsito en función del tránsito de diseño expresado en número de ejes equivalentes de 80 kN (N_{80kN}) en el carril de diseño, como se indica en la Tabla 100 - 1.

Tabla 100 - 1. Niveles de Tránsito

NIVEL DE TRÁNSITO	NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 80 kN EN EL CARRIL DE DISEÑO, N_{80kN} , MILLONES
NT1	$N_{80kN} \leq 0.5$
NT2	$0.5 < N_{80kN} \leq 5.0$
NT3	$N_{80kN} > 5.0$

100.3 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Las presentes especificaciones hacen referencia ocasional a instituciones o métodos de ensayo nacionales y extranjeros, que son más conocidos por su sigla o por su acrónimo. Algunos de ellos se presentan en la Tabla 100 - 2.

Tabla 100 - 2. Instituciones o métodos de ensayos de referencia

SIGLA	INSTITUCIÓN O MÉTODO DE ENSAYO
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ACI	American Concrete Institute
AFNOR	Association Française de Normalization
API	American Petroleum Institute
ASTM	ASTM International (antes American Society for Testing and Materials)
AWS	American Welding Society
BS	British Standard
BSI	British Standards Institution
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (antes Centro de Estudios de Carreteras)
CEN	Comité Europeo de Normalización
FHWA	Federal Highway Administration
GSI	Geosynthetic Institute
GRI	Geosynthetic Research Institute
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
INV	Instituto Nacional de Vías de Colombia
INVÍAS	Instituto Nacional de Vías de Colombia
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
ISO	International Organization for Standardization
MELC	Método de Ensayo de Laboratorio Central - Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente de España
MT	Ministerio de Transporte de Colombia
EN	Una norma europea
NLT	Normas de Ensayo del Centro de Estudios de Carreteras de España
NTC	Norma Técnica Colombiana
PCA	Portland Cement Association
TRL	Transport Research Laboratory del Reino Unido
UNE	Una norma española

100.4 UNIDADES DE MEDIDA

Algunos de los símbolos para las unidades de medida utilizadas en estas Especificaciones se definen como se indica en la Tabla 100.3. Aquellos que no se encuentren incluidos, se definirán como lo establece la Norma NTC-ISO 80000-1 “Cantidades y unidades, Parte 1: Generalidades” o, en su defecto, en las especificaciones y normas a las cuales hace referencia el presente documento.

Tabla 100 - 3. Unidades de medida

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
°C	grado Celsius
cd	candela
cm	centímetro
cm ²	centímetro cuadrado
cm ³	centímetro cúbico
cP	centipoise
cSt	centistoke
d	decímetro
g	gramo
ha	hectárea
hm	hectómetro
kg	kilogramo masa
kgf	kilogramo fuerza
km	kilómetro
kN	kilonewton
kPa	kilopascal
l	litro
lb	libra
lm	lumen
lx	lux
m	metro
mcd	milicandela
mg	miligramo
mm	milímetro
m ²	metro cuadrado
m ³	metro cúbico
MPa	megapascal
µm	micrómetro
N	Newton
P	poise

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
Pa-s	pascal-segundo
psi	libras por pulgada cuadrada
s	segundo
St	Stoke
sSF	segundo Saybolt Furol
t	tonelada (1000 kg o 1000 kgf)
u	unidad

100.5 DEFINICIONES APLICABLES AL DOCUMENTO

Aunque los diferentes oficios y funciones que se definen a continuación y que se describen a lo largo del documento se encuentran en género masculino en aras de la brevedad, siempre se deberá interpretar que la referencia es extensiva al género femenino.

100.5.1 Constructor

Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para ejecutar los trabajos de construcción, que ha de cumplir lo establecido en el Pliego de Condiciones y en las especificaciones generales y particulares correspondientes.

100.5.2 Contrato

Convenio escrito, suscrito por el Instituto Nacional de Vías y por el Constructor, que describe el alcance, el valor y la forma de pago de los trabajos de obra por realizar y que cubre el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de cada obra en acuerdo con las especificaciones generales y las particulares y los demás documentos del proyecto según lo establezca el Pliego de Condiciones, así como la responsabilidad del Constructor sobre la estabilidad de los trabajos y todas las demás obligaciones que impone la ley a los contratos de obra pública.

100.5.3 Especificaciones Generales

Conjunto de disposiciones que especifican las exigencias sobre los materiales por utilizar, las pruebas de control de calidad en las diferentes etapas de la construcción y las modalidades para la medida y el pago de la obra ejecutada. También incluyen, a modo informativo, una descripción de los procedimientos más usuales para construir las obras, de manera que se ajusten a los requisitos especificados.

Las Especificaciones Generales constituyen el objeto del presente documento.

100.5.4 Especificaciones Particulares

Conjunto de disposiciones adicionales o complementarias a las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y que priman sobre éstas, las cuales abarcan y definen condiciones específicas de una obra particular.

100.5.5 Interventor

Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para efectuar, en representación del Instituto Nacional de Vías, el control y la vigilancia de los trabajos realizados por el Constructor, que ha de cumplir lo establecido en los respectivos Términos de Referencia y en todas las disposiciones legales vigentes en relación con el ejercicio de su función, en especial el Manual de Interventoría, adoptado mediante la resolución 2566 de 2010, de la Dirección General del Instituto Nacional de Vías. En caso de que la citada resolución sea reemplazada por otro acto administrativo de igual o superior jerarquía, se considerará la aplicabilidad de este último.

100.5.6 Norma de ensayo

Norma que suministra métodos de ensayo, acompañados de su definición o de notas explicativas, o de ambas, ilustraciones, ejemplos, etc.

100.5.7 Obra

Trabajos y suministros especificados, diseñados, mostrados o contemplados en el Contrato para la construcción de un proyecto, incluyendo todas las variaciones, correcciones o extensiones por adición o

modificación del Contrato o por instrucciones escritas del Interventor, con la aprobación previa del Instituto Nacional de Vías.

100.5.8 Gestor Técnico

Persona natural, con matrícula profesional vigente de ingeniero civil o de ingeniero de vías y transportes en la República de Colombia, funcionario del Instituto Nacional de Vías, designado mediante acto administrativo expedido por superior competente, para actuar en el desarrollo del contrato, cumpliendo las funciones de control y vigilancia que le sean específicamente delegadas.

100.5.9 Aclaración sobre las definiciones

El Instituto Nacional de Vías no considera necesario definir en este Artículo aquellos términos técnicos cuyo significado o interpretación resulten suficientemente conocidos o claros para los ingenieros que ejercen su actividad en la ingeniería vial en la República de Colombia, ni para aquellos otros que se puedan encontrar definidos de manera explícita en el Pliego de Condiciones, en los Términos de Referencia o en los diferentes Artículos de las presentes Especificaciones. Sin embargo, si en el Pliego de Condiciones o en los Términos de Referencia se encuentra alguna definición que no concilia con las presentadas en este Artículo, se entenderá que, para efectos de la aplicación de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, prevalecerán las definiciones indicadas en éstas.

100.6 CAMBIOS DE DENOMINACIÓN O DE RESPONSABILIDADES

Si durante el período de vigencia de las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o cualesquiera de las demás entidades y de los organismos a los cuales se hace referencia en este documento, sufren modificación en su nombre, en su sigla o su acrónimo, o son suprimidos o reestructurados, se entenderá, para los efectos de la aplicación de todos los Artículos, que la denominación con la cual aparecen tales entidades y organismos en el presente documento, es reemplazada inmediatamente por la de aquellas que hayan asumido sus funciones, en relación directa y exclusiva con el tópico sobre el cual son citadas de manera específica.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA

ARTÍCULO 101 – 13

101.1 NORMAS DE ENSAYO

En todo lo relacionado con ensayo de materiales o de la calidad de la unidad de obra terminada, regirán en primer lugar las normas respectivas del Instituto Nacional de Vías; para los ensayos no cubiertos por éstas, se aplicarán las normas más recientes de la AASHTO; la ASTM; las normas EN; las normas UNE; las normas NLT; las normas IRAM; las normas MELC y las normas del ICONTEC. En todo caso, en los diferentes Artículos de las presentes Especificaciones se indican taxativamente las normas de referencia aplicables a los diferentes ensayos por realizar.

101.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre geología y geotecnia, sondeos, apiques y trincheras (calicatas), procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, diseño geométrico, programación, condiciones climáticas e hidrológicas, análisis de precios, presupuestos, tránsito y, en general, todos los que habitualmente contienen los estudios relacionados con el proyecto objeto del Contrato, son documentos meramente informativos; en consecuencia, no suponen responsabilidad del Instituto Nacional de Vías sobre la información que suministran y, por lo tanto, deben aceptarse tan sólo como complementos de toda la información que el Constructor debe adquirir directamente y con sus propios medios para el cabal cumplimiento del Contrato.

Por tanto, el Constructor será el único responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o de la negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato y que sea de su incumbencia obtener, así como al planeamiento y a la correcta ejecución de las obras contratadas.

101.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN DOCUMENTOS

En caso de contradicciones entre los planos del proyecto y las Especificaciones Particulares de Construcción, prevalece lo prescrito en estas últimas. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

Lo mencionado en las Especificaciones Particulares y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del Interventor, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga establecida una especificación particular y acordado un precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que adviertan en estos documentos el Interventor o el Constructor, deberán ser informadas por escrito al Gestor Técnico, tan pronto como sean detectadas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD

ARTÍCULO 102 – 13

102.1 INTRODUCCIÓN

Las responsabilidades generales del Constructor relacionadas con aspectos como seguridad integral de la obra, seguridad industrial y salud ocupacional se regirán por lo previsto en el Contrato, de acuerdo con el marco legal.

102.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

El Constructor deberá elaborar un estudio sobre seguridad y salud y elaborar un Plan de Seguridad y Salud para aplicar durante el desarrollo del Contrato.

El Constructor tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad industrial necesarias en todas sus instalaciones y en los frentes de trabajo y en las proximidades afectadas por ellos y de mantener programas permanentes que tiendan a lograr y mantener una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo con las normas vigentes sobre el particular.

En las zonas de las obras, el Constructor deberá disponer instalaciones sanitarias adecuadas y en la cantidad apropiada, debidamente distribuidas por género, para uso por parte del personal adscrito a las obras y deberá garantizar que las condiciones de salubridad de las mismas estén de acuerdo con las exigencias de la reglamentación vigente.

El Constructor será el único responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de seguridad y salubridad en su ambiente de trabajo.

102.3 PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

El Constructor deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones que sobre el tema le suministre el Interventor.

En todo caso, tomará las medidas necesarias para evitar que se produzcan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se pudieran

requerir para la ejecución de las obras, así como de todos los daños y perjuicios que se pudieran producir a causa de ellos.

102.4 SANIDAD Y LIMPIEZA EN ZONAS DE CAMPAMENTOS

El Constructor deberá proporcionar y mantener todas las áreas de sus campamentos en satisfactorias condiciones sanitarias y de limpieza, cumpliendo con los requisitos y reglamentos vigentes en relación con la sanidad pública y protección del ambiente.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONSTRUCTOR

ARTÍCULO 103 – 13

103.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD LEGAL

El Constructor deberá conocer todas las leyes y decretos de la República de Colombia, además de las ordenanzas, acuerdos y decretos expedidos por los órganos legislativos y ejecutivos regionales y locales que pudieren afectar de alguna manera el desarrollo del contrato y es su obligación el cumplimiento de todos ellos.

El Constructor deberá proteger y salvar al Instituto Nacional de Vías y a sus representantes de cualquier reclamo o juicio que surgiere como consecuencia de la contravención o falta de cumplimiento de dichas disposiciones por parte de su personal.

103.2 CALIDAD

El Constructor deberá incluir dentro de su organización administrativa el diseño e implantación de un sistema de gestión de la calidad. Para cumplir con este requisito, se utilizará la norma NTC-ISO 9001 vigente.

Al inicio del proyecto, el Constructor deberá presentar el plan de calidad del proyecto para estudio y aprobación por parte del Interventor.

La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del Constructor y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realicen el Instituto Nacional de Vías o sus representantes se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al Constructor de su obligación sobre la calidad de las obras objeto del contrato.

103.3 AUTOCONTROL

El Constructor es el responsable del control de calidad del proyecto. Por lo tanto, deberá realizar y controlar todas las actividades que se requieran para ejecutar cada parte de la obra de acuerdo con las especificaciones y demás requerimientos contractuales.

Dentro de sus responsabilidades de control están:

- Realizar todas las inspecciones y los controles de materiales, equipos, procedimientos constructivos, verificaciones de calidad y mediciones que se mencionan en las especificaciones. Esto incluye la realización de todas las pruebas de diseño y control de calidad exigidas por las presentes especificaciones, en la cantidad y frecuencia señaladas, las cuales tienen carácter preceptivo; el Constructor deberá permitir el libre acceso de los funcionarios del Instituto Nacional de Vías y de la Interventoría para la supervisión de estas actividades, cuando así lo requieran.
- Documentar todos los resultados de las inspecciones, pruebas y verificaciones de control realizadas. Esta documentación deberá estar archivada siguiendo los lineamientos de control documental fijados en el plan de calidad aprobado. El Constructor deberá permitir el libre acceso de los funcionarios del Instituto Nacional de Vías y de la Interventoría a esa documentación, cuando así lo requieran.
- Implementar un sistema de detección de riesgos de incumplimiento en todos sus procesos para poder tomar acciones preventivas de manera oportuna. Para ello, el plan de calidad debe identificar no solamente los límites de aceptación y rechazo de las especificaciones, sino límites de acción con valores más estrictos que los límites de aceptación y rechazo, que generen la activación de acciones preventivas.
- Para atender estas obligaciones, y como parte del sistema de gestión de la calidad requerido según el numeral 103.2, el Constructor deberá contar con un laboratorio de campo, controlado por personal calificado e idóneo para tal labor, previamente aprobado por el Interventor, que le permita realizar todas las pruebas de diseño y control de calidad exigidas por las presentes especificaciones, las cuales tienen carácter preceptivo.

Todos los elementos del laboratorio deberán encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y aquellos que lo requieran, deberán tener al día su certificado de calibración.

Así mismo, deberá contar con las comisiones de topografía necesarias para atender las necesidades de medición del proyecto, de acuerdo con los rendimientos requeridos según el programa de trabajo aprobado. Estas comisiones deben contar con personal calificado e idóneo para tal labor, previamente aprobado por el Interventor, y con equipos en perfectas condiciones de funcionamiento y certificado de calibración vigente.

Siempre que el Instituto Nacional de Vías ordene al Constructor realizar algunas pruebas que no estuvieren contempladas en las especificaciones, con el fin de verificar si algún trabajo ejecutado tiene defectos, y la prueba revelare que los tiene, el costo de ellas estará a cargo del Constructor.

103.4 PERMISOS Y LICENCIAS

El Constructor deberá obtener todos los permisos y licencias que le correspondan para la ejecución correcta y legal de las obras, y pagar todos los impuestos y derechos de los cuales no esté exonerado.

103.5 PATENTES Y REGALÍAS

El Constructor es el único responsable del uso y pago de regalías, y cualquier costo relacionado con el uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados ya sea de equipo, dispositivos, materiales, procedimientos u otros con destino a las obras, deberá estar incluido en los precios de los ítem contractuales, ya que por estos conceptos el Instituto Nacional de Vías no le efectuará ningún abono directo.

103.6 SERVIDUMBRES

El Constructor está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización, todas aquellas servidumbres que el Instituto Nacional de Vías le entregue debidamente relacionadas, siendo de cuenta del Constructor los trabajos necesarios para el mantenimiento y la reposición de tales servidumbres.

También, deberá mantener y reponer aquellas servidumbres existentes antes de la suscripción de la orden de iniciación del contrato que se hayan omitido en la referida relación, caso en el cual tendrá derecho a que se le abonen los costos correspondientes, previo el trámite que para el efecto tenga establecido el Instituto Nacional de Vías.

Cuando se produzca algún deterioro de una instalación como consecuencia de las acciones del Constructor, éste deberá avisar de inmediato a la compañía o al individuo responsable de la instalación y deberá colaborar en la reparación del daño y en la restauración del servicio, si éste queda interrumpido. Los costos que se produzcan por esta causa deberán ser sufragados en su totalidad por el Constructor.

Para los efectos previstos en este numeral, tendrán el carácter de servidumbres los servicios de suministro y disposición de agua potable, los de alcantarillado, teléfono, gas, energía eléctrica y comunicaciones por cable.

103.7 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Todas las personas requeridas por el Constructor para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato serán nombradas por él, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga al pago de todos los salarios, prestaciones sociales y aportes parafiscales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el Constructor no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde al Instituto Nacional de Vías y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna.

El Constructor deberá disponer, a pie de obra, del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los documentos técnicos del proyecto, para la ejecución de los replanteos que le correspondan y para la ejecución de las obras de acuerdo con las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción.

El Constructor será responsable por los fraudes o malversaciones de su personal en relación con el suministro o el empleo de los materiales requeridos para la ejecución de las obras.

El Constructor asumirá toda la responsabilidad de la ejecución de la obra ante el Instituto Nacional de Vías y, por lo tanto, en los casos en los cuales se autorice la subcontratación, el Constructor responderá ante el INVÍAS por los subcontratistas, para quienes regirán, además, todas las disposiciones del Pliego de Condiciones, de las Especificaciones y del Contrato en relación con asuntos laborales, de salud y seguridad, ambientales, de control de calidad y demás materias.

103.8 RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y RECLAMOS

El Constructor, en su condición de patrono único, deberá cumplir con todas las disposiciones del Código Sustantivo del Trabajo, demás leyes del país y documentos contractuales y dejar a salvo al Instituto Nacional de Vías, de cualquier juicio,

demanda o reclamo por cualquier daño o perjuicio que ocasione a cualquier persona o propiedad durante la ejecución de la obra contratada.

Los daños que se ocasionen a personas y a elementos de propiedad pública o privada por causas imputables al Constructor debido a la operación de sus equipos en las obras o en la vía pública, serán reparados por su cuenta y a costa suya y, por lo tanto, deberá liberar de responsabilidad al Instituto Nacional de Vías y a sus representantes en la obra, de cualquier reclamo, demanda o juicio de cualquier naturaleza que surgiera como resultado de daños o perjuicios que pudieran atribuirse a la construcción de las obras o estar relacionados con ellas.

103.9 USO DE EXPLOSIVOS

El Constructor deberá tener en cuenta todas las disposiciones legales vigentes para la adquisición, transporte, almacenamiento, manipulación y empleo de los explosivos e implementos relacionados. En ningún caso se permitirá el almacenamiento de explosivos a menos de 300 metros de una vía pública o de cualquier edificio o zona de campamento.

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del Interventor. Antes de realizar cualquier voladura se deberán tomar todas las precauciones necesarias para la protección de las personas, vehículos, la banca de la vía y cualquier otra estructura adyacente al sitio de las voladuras.

En ningún caso se permitirá que los fulminantes, espoletas y detonadores de cualquier clase se almacenen, transporten o conserven en los mismos sitios que la dinamita u otros explosivos. La localización y el diseño de los polvorines, los métodos para transportar los explosivos y, en general, las precauciones que se tomen para prevenir accidentes, estarán sujetos a la aprobación del Interventor, pero esta aprobación no exime al Constructor de su responsabilidad única por tales accidentes. Cualquier daño resultante de las operaciones de voladura deberá ser reparado por el Constructor a su costa y a satisfacción del Instituto Nacional de Vías y demás autoridades competentes.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Constructor suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación, tamaño, luminosidad y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

Durante los periodos en que se usen explosivos, el Constructor deberá ubicar, en lugares apropiados, miembros de su personal que alerten a los transeúntes sobre el trabajo en ejecución y eviten que éstos ingresen a dicha zona de trabajo.

No habrá ningún pago directo por el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, empleo y medidas de señalización y control referentes al uso de explosivos, por cuanto se considera que los gastos respectivos quedan incluidos en los precios unitarios de las unidades de obra en las cuales se van a utilizar los materiales explotados.

En todo caso, el Constructor cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de todos los daños que se deriven del empleo de los explosivos destinados a la ejecución de las obras objeto del Contrato.

103.10 COMODIDAD DEL PÚBLICO

En todo momento, el Constructor deberá realizar sus operaciones de manera de producir los menores inconvenientes y demoras al tránsito público y deberá ofrecer condiciones adecuadas y razonables de seguridad a los demás usuarios y moradores aledaños a las obras en ejecución. Para ello, deberá mantener, a su costa, un acceso adecuado a las propiedades adyacentes a la obra, así como a los caminos públicos interceptados por el proyecto y no podrá cortar el acceso a ninguna propiedad, hasta que se encuentre en servicio la instalación que lo reemplace.

Si sus operaciones representan algún peligro evidente o potencial al tránsito o al público en general, deberá suministrar, instalar y mantener todos los dispositivos de seguridad que establezca la normatividad vigente o solicite el Interventor, para prevenir daños y desgracias personales. Así mismo, si el Interventor lo requiere, deberá disponer el personal necesario para advertir de los peligros y conducir el tránsito en forma segura.

Por el suministro de todas estas medidas no habrá abono directo por parte del Instituto Nacional de Vías, por lo que su costo deberá estar incluido dentro de los diferentes precios unitarios del Contrato.

SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS

ARTÍCULO 104 – 13

104.1 VIGILANCIA DE LOS TRABAJOS

La coordinación y la vigilancia de la ejecución y del cumplimiento del contrato serán ejercidas por un Interventor, quien representará al Instituto Nacional de Vías ante el Constructor. El Interventor está autorizado para impartir instrucciones al Constructor sobre asuntos de responsabilidad de éste, revisar sus archivos relacionados con la obra, los libros de contabilidad relacionados con el contrato de obra que se está ejecutando, y exigirle la información que considere necesaria y el Constructor estará obligado a suministrarla dentro de los términos del contrato, excepto lo que expresamente se estipule. Esta autorización incluye, también, a los funcionarios autorizados del Instituto Nacional de Vías.

El Interventor no tendrá autorización para exonerar al Constructor de ninguna de sus obligaciones o deberes contractuales. Tampoco podrá, sin autorización escrita previa del Instituto Nacional de Vías, ordenar trabajo alguno que derive en variaciones en el plazo o en el valor del contrato, ni efectuar ninguna modificación de la concepción del diseño de las obras principales. Todas las comunicaciones u órdenes del Interventor serán expedidas o ratificadas por escrito.

104.2 LIBRO DE OBRA

El Interventor deberá abrir un Libro de Obra, en el cual se individualizará la obra por ejecutar y se señalarán los hechos más importantes durante el transcurso de su ejecución, desde el instante de la expedición de la orden de iniciación de los trabajos hasta el recibo definitivo de los mismos.

En especial, en dicho libro se dejará constancia del cumplimiento o incumplimiento de las Especificaciones y demás obligaciones contraídas por el Constructor en acuerdo con el Contrato.

En el citado libro sólo se podrán realizar anotaciones sobre los asuntos inherentes a la ejecución de la obra.

104.3 REUNIONES DE EVALUACIÓN Y COORDINACIÓN

Al menos con la frecuencia que establece el Manual de Interventoría del Instituto Nacional de Vías, se deberán celebrar reuniones entre los ingenieros director y residente de la obra y el ingeniero residente del Interventor, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos y administrativos relacionados con el proyecto. Si las circunstancias lo ameritan, deberán participar también el director de la Interventoría, los especialistas que se convoquen y el Gestor Técnico del Instituto Nacional de Vías, sin perjuicio de que asistan otros funcionarios de las diferentes áreas del Instituto Nacional de Vías. En caso de que se requiera Interventoría ambiental, ésta participará en las reuniones, a través de su director.

De cada una de estas reuniones se levantará un acta, cuyo original será mantenido en custodia por el Gestor Técnico.

104.4 ACCESO A LA ZONA DE LAS OBRAS

Los representantes y empleados autorizados del Instituto Nacional de Vías, tendrán acceso permanente al lugar de los trabajos, a las fábricas en donde estén en elaboración o vayan a fabricarse los materiales que se utilizarán en la obra, y a los laboratorios donde se realicen ensayos a las muestras tomadas y a los materiales utilizados en la construcción. Para tal fin, el Constructor deberá proporcionar los medios necesarios para facilitar la inspección de los procedimientos de elaboración de los materiales y de los productos finales que serán incorporados en la obra.

104.5 SUPERVISIÓN DE ENSAYOS Y PRUEBAS

Los representantes y empleados autorizados del Instituto Nacional de Vías podrán supervisar en cualquier momento los ensayos y pruebas que realice el Constructor en relación con la obra. Para que esta supervisión pueda ser efectiva, el Constructor deberá informar con anticipación al Interventor sobre el sitio y fecha programados para su realización.

De la misma manera, los representantes del Constructor podrán supervisar en cualquier momento los ensayos y pruebas que realice el Interventor relacionados con la obra. El Interventor mantendrá informado al Constructor sobre el sitio y fecha programados para su realización.

DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

ARTÍCULO 105 – 13

105.1 MOVILIZACIÓN

El Constructor deberá realizar todos los arreglos necesarios con miras al oportuno y cuidadoso embarque y transporte de las plantas, maquinarias, vehículos y demás bienes muebles que constituyen su equipo de construcción, así como el traslado o contratación en el lugar del personal requerido, con el fin de asegurar el avance normal de los trabajos, de acuerdo con el programa aprobado. En la provisión de equipo deberán incluirse los elementos mínimos requeridos para el control de suelos, pavimentos, concretos y demás materiales que deban ser sometidos a inspección, según las unidades de obra incluidas en el contrato.

Así mismo deberá proveer oportunamente las edificaciones destinadas a campamentos, oficinas, laboratorios y demás espacios que sean requeridos para la correcta administración y ejecución de los trabajos contratados.

Por estas actividades el Instituto Nacional de Vías no realizará ningún abono directo, motivo por el cual los gastos que ellos ocasionen deberán ser incluidos dentro de los costos de administración que forman parte de los costos indirectos de las diferentes partidas de trabajo.

105.2 ENTREGA DEL TERRENO Y REPLANTEO DEL TRAZADO

El Instituto Nacional de Vías pondrá a disposición del Constructor el terreno requerido para el emplazamiento y la ejecución de las obras conforme a lo indicado en los documentos del Contrato. El Constructor adoptará sus propias medidas en relación con cualquier otro terreno que requiera para la ejecución del contrato y que se encuentre por fuera de los límites de la obra contratada, ya que el Instituto Nacional de Vías no asumirá ninguna responsabilidad en relación con dicho terreno.

Una vez recibido el terreno, será de responsabilidad del Constructor replantear el trazado de la obra y conservar todos sus elementos, reponiendo periódicamente aquellos que sufran deterioro y emplazando los auxiliares que sean necesarios para la correcta ubicación y ejecución de los trabajos contratados. Este replanteo deberá ser verificado por el Interventor y aprobado por éste cuando lo considere correcto.

Ningún trabajo de movimiento de tierras podrá comenzar sin que el terreno se encuentre chaflanado en conformidad con lo indicado en el proyecto.

Con el objeto de llevar un adecuado control y referencia de los trabajos, junto con el replanteo del trazado, el Constructor deberá ejecutar o reponer las estacas del proyecto (balizado) cada 20 metros, demarcando el abscisado completo cada 100 metros, así como cada vez que se encuentre un elemento singular como una obra de arte, puente, poste u otros.

El Constructor deberá instalar, además, puntos de referencia altimétricos distanciados a no más de 500 metros entre sí, ubicados fuera de la zona de los trabajos y en lugares donde no puedan sufrir ningún daño previsible durante el período de construcción. La ubicación y las cotas de estos elementos deberán ser entregadas al Interventor antes de iniciar el trabajo que las requiera.

Los trabajos referentes al replanteo, al balizado de la vía y a la localización y mantenimiento de puntos de referencia no serán objeto de abono directo por parte del Instituto Nacional de Vías, motivo por el cual deberán ser considerados dentro de los costos indirectos correspondientes a los diferentes precios unitarios del Contrato.

105.3 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA DE LA ZONA DE LAS OBRAS

Desde la orden de iniciación y entrega de la zona de las obras al Constructor y hasta la entrega definitiva de las obras al Instituto Nacional de Vías, y si está prevista la utilización temporal o permanente de la vía por el tránsito público, el Constructor está en la obligación de señalar y mantener el tránsito en el sector contratado, como prevención de riesgos a los usuarios y personal que trabaja en la vía en construcción, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia. Durante dicho lapso, el Constructor es el único responsable de la señalización y el mantenimiento del tránsito en el sector objeto del contrato.

La señalización deberá realizarse en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre la materia, en particular el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte. El Constructor determinará las medidas que se deban adoptar en cada caso para señalar y defender las zonas de obra que sean afectadas por la circulación del tránsito automotor, así como para prevenir riesgos a los usuarios y al personal que trabaja en la vía en construcción.

No se podrán iniciar actividades que afecten la libre circulación por una vía, sin que se hayan colocado los elementos reglamentarios de señalización. Estos elementos

deberán ser modificados o retirados siempre que corresponda, tan pronto como se modifique o desaparezca la afectación a la libre circulación que originó su colocación.

En todos los casos en los cuales la señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Constructor estará obligado a cumplir los requisitos que aquellos establezcan sobre el particular, siendo de cargo del Constructor los gastos en que incurra dicho Organismo en ejercicio de las facultades de inspección que le correspondan.

El Constructor deberá, así mismo, señalar adecuadamente los sitios de almacenamiento de los materiales por utilizar en los diferentes procesos constructivos y deberá tomar las medidas necesarias, a su costa, para que los materiales, instalaciones y obras que constituyan el objeto del contrato, no sufran daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible de acuerdo con la situación de la obra y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales por utilizar.

105.4 EQUIPOS

El Constructor deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos, con los índices de calidad exigidos en la especificación respectiva.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor.

105.4.1 Condiciones generales de los equipos

El Constructor deberá mantener los equipos y herramientas de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Constructor del cumplimiento de sus obligaciones. El Instituto Nacional de Vías se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Constructor, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

105.4.2 Emisiones

Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

105.4.3 Aspectos de seguridad

Todos los equipos deberán tener los dispositivos acústicos y de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

105.5 TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES

El transporte de equipos, de materiales de excavaciones, materiales pétreos y demás materiales y mezclas provenientes de la zona de los trabajos o con destino a las obras objeto del Contrato, se hará por las rutas aprobadas por el Interventor, sin interrupción del tránsito normal. Sobre el particular, el Constructor deberá tener en cuenta y cumplir todas las disposiciones sobre tránsito automotor y medio ambiente, emanadas por las autoridades competentes, en especial el Ministerio de Transporte (carga y dimensiones) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (emisiones).

Durante el acarreo de los materiales de construcción o generados durante el proceso constructivo, éstos deberán ser protegidos con un recubrimiento debidamente asegurado a la carrocería del vehículo, de manera de impedir su caída sobre las vías por donde se transportan, así como en las zonas aledañas a las obras. Antes de abordar cualquier vía pavimentada, se deberán limpiar perfectamente las llantas de todos los vehículos empleados en el transporte de materiales.

Por ningún motivo se permitirá la circulación autopropulsada de los equipos de construcción por las vías públicas en desarrollo de actividades diferentes a la ejecución de las partidas de obra. En consecuencia, todo traslado de equipos y maquinaria, dentro o fuera de los frentes de trabajo, se deberá realizar en absoluta conformidad con las disposiciones que al respecto tenga el Ministerio de Transporte. El Constructor será el único responsable por cualquier daño y perjuicio que pueda resultar del incumplimiento de esta disposición.

105.6 TRANSPORTE Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS O RADIATIVOS

El transporte y manejo de elementos tales como combustibles, lubricantes, explosivos, asfaltos, desechos, basuras y materiales radiactivos deberán efectuarse en pleno acuerdo con la reglamentación nacional existente sobre la materia para cada uno de ellos. En todos los casos, el Constructor deberá garantizar las condiciones de seguridad necesarias y razonables para prevenir derrames, fugas y daños por lluvia o inundación, robos, incendios u otras eventualidades.

Teniendo en cuenta que algunas pruebas de laboratorio requieren el uso de solventes químicos, y en el refrentado de los cilindros de concreto se suele emplear el azufre, el Constructor deberá tomar las disposiciones para que en el área de trabajo donde se realicen tales pruebas no se haga uso indebido de esos elementos, las condiciones de ventilación sean adecuadas y el personal esté adecuadamente protegido contra la aspiración de vapores tóxicos, y contra el contacto con cualquier producto que pueda afectar la piel o los ojos.

Si en la obra se emplean densímetros o medidores nucleares para el control de la compactación o la determinación del contenido de asfalto en las mezclas, se deberán adelantar algunas medidas básicas de prevención, tales como el uso de dispositivos de registros de radiación por parte del personal y la adecuada señalización de los sitios de almacenamiento de los aparatos, con el símbolo tradicional del trébol que indica la presencia de material nuclear.

105.7 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

En la organización de los trabajos se deberán considerar las recomendaciones establecidas en los estudios técnicos y ambientales del proyecto. El Constructor organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto, los requerimientos establecidos en la licencia ambiental y los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental y administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del proyecto.

Los trabajos se deberán ejecutar de manera que no causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos, cultivos y otras propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la construcción de las obras. Igualmente, se minimizarán, de acuerdo con las

medidas de manejo ambiental y los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

El avance físico de las obras en el tiempo deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del Constructor. Por esta causa, el Interventor podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos.

105.8 CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, CIENTÍFICO, HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

Si durante las excavaciones de las obras se encuentran ruinas, fósiles, restos arqueológicos u objetos de interés histórico, científico o cultural, el Constructor deberá suspender inmediatamente todos los trabajos que puedan afectar el hallazgo, notificar al Instituto Nacional de Vías y seguir las instrucciones que éste le imparta al respecto. Así mismo, colocará un equipo permanente de vigilancia, mientras se reciben indicaciones precisas sobre su manejo, sin que haya lugar a pago separado por esta actividad.

La remoción de los hallazgos por parte del Constructor está expresamente prohibida sin el consentimiento de la autoridad local o nacional responsable, de conformidad con lo que establece la ley. En caso de que se ordene al Constructor la extracción de tales objetos, tendrá derecho a compensación económica por el gasto que le causen tales trabajos.

El Constructor deberá advertir a su personal de los derechos de la Administración local, regional o nacional sobre tales objetos, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

105.9 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar la ejecución de trabajos nocturnos, total y parcialmente, siempre y cuando el Constructor garantice

el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquél. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

El Constructor deberá, además, tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente, tanto al personal vinculado al proyecto como a los usuarios de la vía o daños a bienes de propiedad pública o privada.

105.10 TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Constructor sin la debida autorización del Interventor, será removido, desmontado o demolido, según corresponda, si el Interventor lo exigiere, siendo de cuenta del Constructor todos los costos de remoción, desmontaje o demolición y los de retiro y disposición de desperdicios y escombros, así como los daños y perjuicios que se pudiesen derivar de la ejecución de trabajos no autorizados.

105.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS

En los casos en los cuales las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras o las Especificaciones Particulares lo contemplen, el Interventor podrá aceptar unidades de obra que resulten admisibles aunque no cumplan estrictamente las condiciones del contrato. En tales eventos, el Constructor estará obligado a aceptar la rebaja en el precio unitario, fijada por el Instituto Nacional de Vías, aceptación que hará constar por escrito, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las disposiciones del contrato y de las especificaciones. La aceptación del precio rebajado por parte del Constructor no lo exonera, en ningún caso, de su responsabilidad absoluta sobre la estabilidad de la obra, como si ésta se hubiese aceptado a plena satisfacción y con el abono total del respectivo precio unitario.

Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos de construcción, deberá ser reconstruido o reparado por cuenta del Constructor y dentro del plazo que determine el Interventor mediante comunicación

escrita. Además, el Constructor queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos, a su costa, cuando así lo exija el Interventor.

105.12 CONSTRUCCIÓN DE DESVÍOS

105.12.1 Desvíos para el transporte de los materiales del proyecto

En aquellos casos en que, a juicio del Interventor, el transporte de materiales pueda perjudicar la obra en ejecución, el Constructor deberá construir los desvíos necesarios. La construcción de estos desvíos no tendrá pago por separado y su costo debe estar incluido como parte del suministro de materiales en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

105.12.2 Desvíos para la circulación del tránsito público

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras se hace indispensable, para la circulación del tránsito público, la construcción de desvíos provisionales o de accesos a tramos parcial o totalmente pavimentados, su construcción será objeto de reconocimiento pecuniario a los precios unitarios previstos en el contrato o a los no previstos que se pacten con el Instituto Nacional de Vías.

105.13 MATERIALES

105.13.1 Aspectos generales

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Constructor; por lo tanto, será de su responsabilidad la selección de las fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales y las mezclas elaboradas con ellos deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y en las especificaciones particulares, así como con las recomendaciones y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto, en la licencia ambiental del mismo y en los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes.

El Constructor deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos. En todos los casos, el Constructor estará obligado a notificar al Interventor, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar, con el fin de que éste pueda realizar todos los ensayos que considere necesarios para acreditar su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para la explotación y acopio de materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación de la permanencia de dicha idoneidad.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos. Siempre que se produzcan rechazos, los materiales deberán ser retirados de la obra por el Constructor, a su costa y reemplazados por otros de calidad satisfactoria.

Los materiales suministrados y demás elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto al cual se destinan. Los materiales y elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras sin la aprobación del Interventor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera al Constructor de la plena y total responsabilidad por la calidad de la obra ejecutada.

Los productos industriales de empleo en las obras se definirán por sus calidades y características, sin poder hacer referencia a marcas, modelos o denominaciones específicas. Si en algún documento contractual aparece alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características del producto, pudiendo emplearse productos de otras marcas que tengan las mismas o mejores propiedades, sin que ello genere reajustes en los precios unitarios.

Los materiales que posean sello de calidad oficialmente reconocido en el territorio colombiano deberán venir acompañados de un certificado de garantía del producto sobre las características especificadas.

Todos los valores índices de calidad exigidos en estas especificaciones a materiales, mezclas y productos terminados, corresponden a verificaciones por efectuar en el instante en el cual se establece taxativamente o se da a entender en el Artículo respectivo. En consecuencia, ellos no constituyen puntos de comparación de los resultados de ensayos realizados durante el período posterior de garantía de estabilidad de las obras.

Los materiales generados en el proceso constructivo, especialmente de desmonte, descapote o excavaciones, que no se utilicen en la obra, se dispondrán adecuadamente en sitios acondicionados para tal fin. El material de cobertura vegetal que se destine para uso posterior en actividades de revegetalización de taludes u otros fines, se almacenará adecuadamente, de manera temporal, en sitios adecuados para este propósito, hasta su utilización, cuidando de no mezclarlo con otros materiales considerados como desperdicios.

El Instituto Nacional de Vías no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del Constructor, por falta o escasez de materiales o elementos de construcción.

105.13.2 Fuentes de materiales

El Constructor será el responsable de la calidad de los materiales empleados en la ejecución de las obras del proyecto. Esta responsabilidad comprende, entre otros, los siguientes aspectos:

- Selección de las fuentes de materiales.
- Equipos y procedimientos de explotación, producción y transporte de agregados.
- Implementación de un sistema de control de calidad.
- Ejecución de los estudios y ensayos de control de calidad.
- Cumplimiento de todas las normas y requisitos generales y particulares asociados a este tipo de actividades.

105.13.2.1 Selección de fuentes de materiales

Será responsabilidad del Constructor la selección de las fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y en las especificaciones particulares, así como con los requerimientos y recomendaciones establecidas en los documentos del proyecto, en la licencia ambiental del mismo y en los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes.

La información sobre fuentes de materiales que figure en los estudios realizados por firmas consultoras, o directamente por el Instituto Nacional de Vías tendrá el carácter de informativa únicamente.

105.13.2.2 Calidad de los agregados

Los agregados pétreos deberán ser duros y durables; deberán estar libres de sustancias deletéreas o perjudiciales; deberá ser compatibles con el ligante cuando se incorporan en mezclas o están en contacto con materiales que lo usen; y deberán cumplir con los requisitos de granulometría y forma que se especifican para cada uso.

Además, los agregados pétreos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente se puedan dar en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

105.13.2.2.1 Propiedades de los agregados

Las propiedades de los agregados se clasifican en dos grandes categorías que, a su vez, definen requisitos diferentes para la evaluación de su cumplimiento, como se indica en la Tabla 105 – 1.

Tabla 105 - 1. Categorías de propiedades de agregados

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN GENERAL	VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO
Propiedades de origen. (O): Nomenclatura en tablas de requisitos	Dependen del tipo de roca y no del proceso de fabricación; entre las principales propiedades de origen se encuentran: - Composición mineralógica - Dureza - Durabilidad - Adherencia - Reactividad - Contenidos de sales	Individual En el caso de mezclas de materiales de diferentes fuentes o vetas de una misma fuente, los requisitos deberán ser cumplidos por cada uno de los componentes de la mezcla.
Propiedades de fabricación. (F): Nomenclatura en tablas de requisitos	Dependen principalmente del proceso de fabricación; entre las principales propiedades de fabricación se encuentran: - Limpieza - Granulometría - Grado de trituración - Forma	Mezcla En el caso de mezclas de materiales de diferentes fuentes o vetas de una misma fuente, los requisitos deberán ser cumplidos por la mezcla final.

105.13.2.2.2 Control de calidad de los agregados

Será responsabilidad del Constructor la ejecución de todos los estudios y ensayos que se requieran para garantizar la calidad de los materiales. Como mínimo, el Constructor deberá ejecutar todos los estudios y ensayos de control de calidad exigidos en las presentes Especificaciones Generales de Construcción y/o en las especificaciones particulares, tanto para la aprobación inicial de fuentes y agregados como para la verificación periódica de los mismos, con la frecuencia mínima establecida.

105.13.2.2.3 Aprobación de las fuentes de materiales

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos utilizados para la explotación de aquéllas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación

previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

El Constructor deberá acompañar la solicitud de aprobación de las fuentes de materiales con un informe que demuestre que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos según su uso; el informe deberá tener el concepto del ingeniero de materiales del proyecto, los resultados completos de los ensayos de laboratorio y la lista de verificación de cumplimiento.

El Constructor estará obligado a notificar al Interventor, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar, con el fin de que éste pueda realizar todos los ensayos de verificación que considere necesarios.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para la explotación y el acopio de materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación de la permanencia de dicha idoneidad.

105.13.3 Explotación y procesamiento de materiales

105.13.3.1 Aspectos generales

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento de los agregados pétreos, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes; el Constructor deberá verificar permanente el cumplimiento de este requisito y deberá, de manera oportuna, hacer las correcciones en caso de incumplimiento. Así mismo, deberá permitir en todo momento la verificación por parte del Interventor, quien podrá exigir los cambios que considere necesarios para la

buena ejecución de los trabajos contratados, cuando se detecte algún incumplimiento al requisito antes mencionado.

Todos los trabajos de clasificación de agregados, separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado y en especial la eventual mezcla de dos o más agregados para obtener una determinada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación o elaboración y bajo ninguna circunstancia se permitirá ejecutarlos en la vía.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor deberá remodelar el terreno, con el fin de recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

Los vehículos para transporte de agregados y mezclas deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada por el Constructor, a su costa, antes de proseguir el trabajo.

No habrá pago por separado para los transportes de materiales pétreos; por lo tanto, los precios unitarios de afirmados, sub-base granular, base granular, revestimientos bituminosos y concretos de cemento hidráulico, deberán cubrir, entre otros, los costos de adquisición, trituración, lavado, clasificación, transportes, cargue y descargue de los materiales pétreos. Tampoco habrá pago por separado por el transporte de los suelos y agregados destinados a la construcción de subbases y bases estabilizadas.

105.13.3.2 Equipo para la elaboración de los agregados triturados

La planta de trituración estará provista de una trituradora primaria, una secundaria y una terciaria siempre que ésta última se requiera; deberá incluir también una clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la

contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

105.13.4 Acopio de los agregados

Los agregados se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado, para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15 cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre ésta lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie tenga pavimento asfáltico o rígido.

105.14 FASE DE EXPERIMENTACIÓN

Algunos de los Artículos de las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras exigen que antes de iniciar los respectivos trabajos a escala industrial, el Constructor emprenda una fase de experimentación, cuya finalidad es verificar el estado de los equipos y determinar, en secciones de ensayo de ancho y longitud definidos en acuerdo con el Interventor, el método definitivo de preparación, transporte, colocación, y compactación, de manera que se cumplan los requisitos indicados en el respectivo Artículo.

En tales casos, el Interventor tomará muestras del producto, para determinar su conformidad con las condiciones especificadas que correspondan en cuanto a granulometría, dosificación, densidad y demás requisitos.

En caso de que el trabajo elaborado no se ajuste a dichas condiciones, el Constructor deberá efectuar inmediatamente todas las correcciones requeridas en los equipos y sistemas de trabajo o fórmulas de trabajo, repitiendo las secciones de ensayo una vez efectuadas dichas correcciones.

El Interventor determinará si los tramos de prueba resultan aceptables como parte integrante de la obra en construcción. En caso de que no lo sean, deberán ser demolidos por el Constructor, a su costa.

105.15 DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y SOBRANTES

El Constructor deberá disponer, mediante procedimientos adecuados para el Interventor y de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, todos los desechos,

escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos necesarios para la ejecución de las obras, en los sitios indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Instituto Nacional de Vías. La disposición incluye la colocación, conformación y compactación de los materiales de acuerdo con los procedimientos y secciones descritos en los documentos del proyecto.

105.16 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Constructor está obligado a conservar, hasta el recibo definitivo, todas las obras objeto del contrato, incluyendo las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas. Estos trabajos no serán susceptibles de abono por parte del Instituto Nacional de Vías, salvo que expresamente y para determinados trabajos se prescriba lo contrario en los documentos contractuales, o que se presenten casos de fuerza mayor legalmente establecidos.

En el caso de los desvíos a los cuales hace referencia el numeral 105.12.2 “Desvíos para la circulación del tránsito público” del presente Artículo, se entenderá que dentro de los precios de construcción se encuentran incluidos los correspondientes a su conservación.

Los trabajos de conservación no podrán obstaculizar el uso público o servicio de la obra y, en caso de que la afectación sea inevitable, ella deberá ser previamente autorizada por el Interventor debiendo disponerse, además, la señalización adecuada y oportuna.

105.17 LIMPIEZA FINAL DEL SITIO DE LOS TRABAJOS

A la terminación de cada obra, el Constructor deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el Interventor. Las áreas pavimentadas deberán quedar completamente libres de cualquier material extraño, suciedad y polvo.

Así mismo, el Constructor deberá retirar toda la señalización provisional y cancelar los desvíos de tránsito que haya implementado para el desarrollo de la obra, de manera que no se advierta la existencia previa de éstos.

Si se requiere borrar demarcaciones efectuadas sobre la superficie de pavimentos para la regulación del tránsito durante el período de las obras, se emplearán métodos que no afecten adversamente ni el ambiente ni la integridad de los pavimentos.

No habrá pago separado por concepto de las actividades descritas en este numeral.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Esta página ha sido dejada en blanco intencionalmente

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ASPECTOS AMBIENTALES

ARTÍCULO 106 – 13

106.1 GENERALIDADES

El Constructor se obliga a ejecutar las obras objeto del Contrato de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el ambiente, en particular el Decreto 2820 de 2010 o el que haga posteriormente sus veces; las guías ambientales; las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y, especialmente, los requerimientos de la licencia ambiental del proyecto, con su respectivo plan de manejo.

Los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental, en proyectos que no requieran de licencia ambiental, serán obtenidos por el Constructor, quien será responsable de su manejo y utilización, así como de los costos que demande su obtención.

En los proyectos que requieran licencia ambiental, el estudio de impacto ambiental llevará implícitos los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental, cuya obtención corresponderá al Instituto Nacional de Vías, acción que no exime al Constructor de su utilización y aprovechamiento.

El Constructor deberá realizar los estudios de impacto ambiental ó planes de manejo ambiental exigidos por la autoridad ambiental competente a los cuales se encuentre obligado.

Asimismo, deberá tener en cuenta los resultados arrojados por los Estudios Ambientales realizados dentro de los diseños de la obra, con el fin de evaluar alternativas de diseño que generen el menor impacto ambiental posible.

Todos los gastos que ocasionaren la adopción y adaptación de medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en este Artículo y de las regulaciones sobre el ambiente se considerarán incluidos en los diferentes precios del contrato y, por lo tanto, no serán objeto de abono directo.

106.2 CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

El Constructor estará obligado a desarrollar un conjunto de actividades destinadas a fortalecer el conocimiento y el respeto por el patrimonio ambiental. Dichas

actividades deberán estar dirigidas tanto hacia la población beneficiaria de las obras y demás actores sociales localizados en su zona de influencia, como hacia su personal profesional, técnico y obrero que estará en contacto permanente con la obra y el ambiente.

El contenido de dichas actividades, su cronograma y la metodología de ejecución deberán ser puestos a consideración del Interventor y requerirán de la aprobación de éste para su desarrollo.

106.3 PROTECCIÓN DE LA FLORA Y DE LA FAUNA

Siempre que los trabajos se realicen en zonas donde exista el peligro potencial de incendio de la vegetación circundante, en especial en las temporadas denominadas de verano, el Constructor deberá tener un especial cuidado y vigilancia, evitando la realización de fogatas o cualquier otro evento que pueda originar un incendio.

Así mismo, si durante la construcción se descubrieran áreas o ecosistemas biológicos muy sensibles que puedan ser afectados adversamente o destruidos por las actividades de la obra, los trabajos deberán suspenderse temporalmente y de inmediato, dando cuenta del hecho al Interventor.

El Constructor deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar que su personal realice actividades que afecten innecesariamente la vegetación nativa o efectúe labores de caza o pesca que se encuentren vedadas.

En aquellos entornos en los cuales se detecte una asociación de alto valor ecológico entre la vegetación y la fauna, se deberán reprogramar, en conjunto con el Interventor, los trabajos de desmonte y limpieza hacia épocas que no afecten el ciclo reproductivo o se analizará la posibilidad de reducir la extensión de las obras, con el fin de minimizar el impacto sobre ambos elementos.

106.4 USO DE LOS CURSOS DE AGUA

El agua requerida para las diversas faenas de construcción, que no sea obtenida de los sistemas de acueducto, deberá ser autorizada por el Interventor, quien verificará que su beneficio se realice en cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente sobre la materia.

El Constructor será el único responsable por el uso indebido de los cursos de agua para el desarrollo de la obra.

106.5 RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Siempre que se produzca un daño no contemplado en las obras contratadas y aprobadas, que afecte la cubierta vegetal en zonas de préstamo, sitios de disposición de sobrantes o campamentos, será de completa cuenta y riesgo del Constructor la recuperación de la cubierta vegetal, creando las condiciones óptimas que posibiliten a corto plazo la implantación de especies herbáceas y a largo plazo la colonización de la vegetación nativa, actividades que adelantará atendiendo a cabalidad las instrucciones de la autoridad ambiental competente.

Cuando el proyecto lo contemple, la vegetación que se utilice para el recubrimiento de taludes deberá ser de rápido crecimiento y regeneración, para minimizar los efectos de procesos de erosión incipientes.

Si el proyecto contempla la plantación de especies arbóreas, aquellas que puedan alcanzar gran tamaño y/o extensión radicular, serán plantadas a distancias tales que su eventual caída no represente peligro para el tránsito y que su avidez por el agua subsuperficial no produzca daños en el pavimento.

106.6 DRENAJE

Durante las diversas etapas de su ejecución, el Constructor deberá mantener las obras de drenaje en perfectas condiciones en todo momento. Las cunetas, bajantes y demás dispositivos de desagüe se deberán mantener de manera que no produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Los dispositivos de drenaje superficial y la pendiente transversal de la calzada deberán ser mantenidos correctamente durante la ejecución de los trabajos, con el fin de prevenir erosiones y arrastres innecesarios de partículas sólidas.

106.7 CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTOS, BODEGAS Y TALLERES

El diseño y la ubicación de los campamentos y sus instalaciones deberán impedir la contaminación de aguas superficiales y posibles fuentes subterráneas de agua

potable y requieren para su funcionamiento con destino a la obra, el visto bueno del Interventor.

Por ningún motivo se permitirá que su instalación se realice en sitios ecológicamente sensibles, zonas con especies bióticas protegidas o en peligro de extinción y lugares con nivel freático cercano a la superficie (profundidad menor de 3 m).

Las edificaciones deberán contar, como mínimo, con instalaciones de agua potable, servicios sanitarios y energía eléctrica. Así mismo, el área de talleres y depósitos deberá disponer de sistemas de recolección de desechos sólidos y de dispositivos de drenaje apropiados para conducir las aguas lluvias y evitar contaminaciones al suelo y a cursos naturales de agua.

106.8 PATIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

El patio de mantenimiento de los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de las labores del Constructor deberá disponer de sistemas apropiados de manejo y disposición de grasas y aceites, con el fin de que todos los derrames y escurrimientos que ocurran en dichas áreas no contaminen los cuerpos receptores. Todos los residuos de aceites y lubricantes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento, con miras a su posterior desalojo y eliminación.

El abastecimiento de combustible, el mantenimiento del equipo y el lavado de los vehículos se deberán realizar de manera que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo o a corrientes de agua.

106.9 EXPLOTACIÓN Y PROCESAMIENTO DE SUELOS Y AGREGADOS

Todas las labores de explotación y procesamiento de suelos y agregados se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Algunos de los cuidados relevantes en relación con la protección ambiental se describen a continuación, sin perjuicio de los que exijan los documentos de cada proyecto en particular o la legislación ambiental vigente:

- El Interventor sólo aceptará el uso de las fuentes de materiales, después de que el Constructor presente la correspondiente licencia ambiental de explotación.

- La explotación de las fuentes deberá ser cuidadosamente planeada, de manera de minimizar los daños inevitables y posibilitar la recuperación ambiental una vez culminada la explotación.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor deberá remodelar el terreno, con el fin de recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Se deberán construir las piscinas de sedimentación que fuesen necesarias, con el fin de retener las partículas finas sobrantes, evitando su transporte hacia cursos o láminas de agua.
- Si la fuente es una cantera, no se permitirá el desmonte mediante quema y todo material de descapote deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área explotada, reintegrándola al paisaje.
- Si los agregados son suministrados por terceros, el Constructor deberá entregar al Interventor la documentación que certifique la legalidad de la explotación y el cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes.

106.10 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRITURACIÓN Y DE ELABORACIÓN DE CONCRETOS

La ubicación de las plantas de trituración y de elaboración de mezclas de concreto deberá responder a criterios ambientales idóneos, escogiéndose de preferencia lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados de áreas pobladas.

La instalación deberá poseer piscinas de decantación para los residuos de lavado de los camiones de transporte del concreto y los sistemas de abatimiento de gases y polvo por medio de agua, con el fin de prevenir la contaminación de cursos de agua superficial o subterránea.

Por ningún motivo se permitirá que las plantas se instalen en sitios ecológicamente sensibles, en áreas de preservación ambiental, en zonas con especies bióticas protegidas o en peligro de extinción y lugares con nivel freático cercano a la superficie (profundidad menor que 3 m).

Durante el período de ejecución de la obra, el Constructor deberá reducir a un mínimo la contaminación por ruido, residuos, gases, humo y partículas en

suspensión y sedimentables, generados por las plantas de producción. Para tal efecto, se deberán cumplir los umbrales establecidos en la normatividad vigente sobre el asunto.

El horario de trabajo, en especial durante la noche, deberá ser limitado, para no alterar la tranquilidad de la zona; las áreas ocupadas por las plantas deberán estar implementadas con una adecuada señalización de ordenamiento operacional y tránsito vehicular y disponer de señales advirtiendo la prohibición de verter desperdicios de las plantas de producción de materiales en los cauces de agua.

106.11 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Las plantas de elaboración de mezclas asfálticas deberán ser ubicadas de acuerdo con los mismos criterios citados para las plantas de trituración y concretos. Siempre que ello resulte posible, se tratará de que la planta asfáltica se instale en el mismo sitio de la planta de trituración.

Alrededor de las áreas de almacenamiento de combustibles y de asfalto se deberán construir diques de contención apropiados, con el fin de controlar los derrames y evitar cualquier tipo de contaminación.

Durante la operación de las plantas de asfalto, el Constructor prestará especial atención al mantenimiento de los equipos de control de los gases del secador y vigilará el sistema de combustión.

Si la planta dispone de colectores de polvo húmedos, el Constructor deberá construir piscinas de sedimentación a las cuales se conduzcan los residuos líquidos con sedimentos provenientes de los finos que salen de las chimeneas de la planta. La piscina deberá tener incorporada una trampa de retención de aceites e hidrocarburos, para que el complejo de control sea efectivo.

El horario de trabajo, en especial durante la noche, deberá ser limitado, para no alterar la tranquilidad de la zona; las áreas ocupadas por las plantas deberán estar implementadas con una adecuada señalización de ordenamiento operacional y tránsito vehicular y disponer de señales advirtiendo la prohibición de verter desperdicios de las plantas de producción de materiales en los cauces de agua.

106.12 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

El equipo y los procedimientos constructivos empleados por el Constructor deberán minimizar la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, siendo de su entera responsabilidad la implementación de sistemas para el control de la calidad de las emisiones, olores, humos, polvo y uso de productos químicos tóxicos o volátiles.

La concentración del polvo ocasionado por la ejecución de las obras o por el tránsito público que circule por ellas o por los desvíos dispuestos por el Constructor, deberá ser mantenida dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

106.13 CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES

La contaminación por ruidos y vibraciones ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de límites de frecuencia e intensidad tales, que ellos no resulten nocivos para la fauna, las personas ajenas a la obra ni para las adscritas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continua bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, deberá ser mantenida dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

Cualquier equipo que genere un nivel de ruido excesivo deberá ser inmovilizado y sometido a reparación, de manera que su operación se realice dentro de los límites admisibles.

Esta página ha sido dejada en blanco intencionalmente

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

ARTÍCULO 107 – 13

107.1 CONTROL

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponde al Interventor, quien supervisará y verificará que el Constructor ejecute todos los controles descritos en el numeral 103.3 del Artículo 103 de las presentes especificaciones, y ejecutará las mediciones que le exijan los documentos contractuales a la Interventoría y las adicionales que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos. El Constructor deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Interventor.

Si alguna característica de los materiales y trabajos objeto del control no está de acuerdo con lo especificado o si, a juicio del Interventor puede poner en peligro seres vivos o propiedades, éste ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el Constructor adopte las medidas correctivas necesarias.

107.2 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

107.2.1 Solicitud de aprobación por parte del Constructor

El Constructor deberá solicitar por escrito al Interventor la aprobación de cada parte de la obra.

El Constructor deberá acompañar la solicitud de aprobación con un informe que demuestre que esa parte de la obra cumple con todos los controles y los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones; el informe deberá tener el concepto del ingeniero de calidad del proyecto, con la lista de verificación de cumplimiento de todos los requisitos; deberá estar acompañado de los resultados completos de inspecciones, mediciones y ensayos de laboratorio que alimentan la lista de inspección.

107.2.2 Aprobación por parte del Interventor

Los documentos del contrato deberán fijar el alcance de las labores de control, inspección, medición y ensayo a cargo del Interventor, para efectos de aceptación de la obra ejecutada y la autorización de su pago.

Este alcance puede estar dentro de los siguientes lineamientos:

- **Opción 1:** Ejecución completa a cargo del Interventor.

Le corresponde al Interventor la realización de todos los ensayos y mediciones con base en los cuales se aprueban (o rechazan) los materiales, mezclas y obra ejecutada.

En este caso, queda a criterio del Interventor decidir si los ensayos realizados por el Constructor serán tenidos en cuenta para efectos de aceptación o rechazo.

Si decide usarlos como complemento a los realizados por el propio Interventor, deberá dejarlo consignado por escrito, incluyendo como soporte la comparación estadística de las dos series de datos (norma INV E-822) que demuestre que son consistentes; es decir, que representan a una misma población (el mismo material).

- **Opción 2:** Ejecución parcial a cargo del Interventor.

Le corresponde al Interventor la realización de algunos ensayos y mediciones de verificación para la aprobación (o rechazo) de los materiales, mezclas y obra ejecutada. En este caso, también le corresponde al Interventor vigilar permanentemente la correcta ejecución de los ensayos realizados por el Constructor.

Los ensayos realizados por el Constructor serán tenidos en cuenta para efectos de aceptación o rechazo, siempre y cuando la comparación estadística de sus resultados con los efectuados por el Interventor (norma INV E-822) demuestre que son consistentes; es decir, que representan a una misma población (el mismo material).

- **Opción 3:** El Interventor no realiza ensayos de verificación.

Le corresponde al Interventor vigilar permanentemente la correcta ejecución de los ensayos realizados por el Constructor.

El Interventor tomará como referencia los resultados de los ensayos realizados por el Constructor para el recibo provisional de las diferentes obras. Sin embargo, realizará directamente u ordenará ejecutar en un laboratorio reconocido todas las pruebas adicionales de verificación que considere necesarias para autorizar el recibo

definitivo de los diferentes volúmenes de obra ejecutada y avalará con su firma los resultados de todos los ensayos que le sirvan de soporte para dicha aceptación.

Si los documentos del contrato no dicen otra cosa, se entenderá que aplica la opción 1.

107.3 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

En este numeral se presentan algunas herramientas estadísticas que se usan como parte de los criterios de aceptación y rechazo en varios de los Artículos de las presentes Especificaciones Generales.

107.3.1 Valores promedio de un conjunto de datos

En varios de los Artículos de estas especificaciones se establecen criterios de aceptación con base en valores promedio de mediciones efectuadas a una muestra de un lote.

El valor promedio, o valor medio de la muestra (V_m) es un estimativo del valor promedio del lote (V_l) con un grado de confiabilidad del 50%; para un mayor grado de confiabilidad, el valor promedio del lote estará dentro de los límites de un intervalo de confianza que se calcula para una probabilidad dada (p , en %) a partir del valor promedio de la muestra (V_m) o de la desviación estándar de la muestra (s).

107.3.1.1 Promedio o valor medio de la muestra

El promedio, o valor medio de la muestra (V_m), se determina mediante la expresión:

$$V_m = \frac{\sum V_i}{n} \quad [107.1]$$

Siendo: V_m : Valor promedio de la muestra;

V_i : Resultado individual;

n : Número de resultados (tamaño de la muestra).

107.3.1.2 Desviación estándar de la muestra

La desviación estándar de la muestra (s) se determina mediante la expresión:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(V_i - V_m)^2}{n - 1}} \quad [107.2]$$

Siendo: V_m : Valor promedio de la muestra;
 V_i : Resultado individual;
 n : Número de resultados (tamaño de la muestra).

107.3.1.3 Promedio estimado del lote con un grado de confiabilidad dado

El intervalo de confianza en el que, con una probabilidad dada (p, en %), se encuentra el valor promedio del parámetro evaluado en el lote, tiene los siguientes límites:

– Límite inferior, $V_l(p)$:

$$V_l(p) = V_m - k(p) \times s \quad [107.3]$$

– Límite superior, $V_{l,sup}(p)$:

$$V_{l,sup}(p) = V_m + k(p) \times s \quad [107.4]$$

Siendo: $V_l(p)$: Límite inferior del intervalo de confianza para una probabilidad dada (p, en %);
 $V_{l,sup}(p)$: Límite superior del intervalo de confianza para una probabilidad dada (p, en %);
 p : Probabilidad, en %;

V_m : Valor promedio de la muestra, que se determina como se indica en el numeral 107.3.1.1;

$k(p)$: Factor que establece los límites del intervalo de confianza. Este factor depende del número de resultados (n) que integran la muestra y de la probabilidad (p); su valor se indica en la Tabla 107 - 1;

s : desviación estándar de la muestra, que se determina como se indica en el numeral 107.3.1.2.

Tabla 107 - 1. Factor que establece los límites del intervalo de confianza, k

PROBABILIDAD, p (%)	NÚMERO DE RESULTADOS, n												
	p	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
60	0.138	0.121	0.109	0.100	0.093	0.087	0.083	0.078	0.075	0.072	0.069	0.067	
70	0.292	0.254	0.228	0.209	0.194	0.182	0.172	0.163	0.156	0.149	0.144	0.139	
75	0.382	0.331	0.297	0.271	0.251	0.235	0.222	0.211	0.201	0.193	0.185	0.179	
80	0.489	0.421	0.375	0.342	0.317	0.296	0.279	0.265	0.253	0.242	0.233	0.224	
85	0.625	0.532	0.472	0.429	0.396	0.369	0.348	0.330	0.314	0.300	0.289	0.278	
90	0.819	0.686	0.603	0.544	0.500	0.466	0.437	0.414	0.394	0.376	0.361	0.347	
95	1.177	0.953	0.823	0.734	0.670	0.620	0.580	0.546	0.518	0.494	0.473	0.455	
99	2.270	1.676	1.374	1.188	1.060	0.965	0.892	0.833	0.785	0.744	0.708	0.678	

107.3.2 Porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación (PDL)

En varios de los Artículos de estas especificaciones se establecen criterios de aceptación con base en el porcentaje de valores de mediciones efectuadas a una muestra de un lote que se encuentran dentro de los límites de la especificación.

El cálculo del porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación (PDL) se hará con base en el valor promedio de la muestra (V_m), su desviación estándar (s) y sus índices de calidad inferior (IQI) y superior (IQS).

107.3.2.1 Determinación de los índices de calidad

Para determinar los índices de calidad inferior (IQI) y superior (IQS) se requiere, en primer lugar, calcular el valor promedio de la muestra (V_m) y su desviación estándar (s), empleando las expresiones de los numerales 107.3.1.1 y 107.3.1.2.

Luego, se determinan los índices de calidad superior (IQS) e inferior (IQI), por medio de las expresiones:

$$IQS = \frac{V_{\text{máx}} - V_m}{s} \quad [107.5]$$

$$IQI = \frac{V_m - V_{\text{mín}}}{s} \quad [107.6]$$

Siendo: $V_{\text{mín}}$: Valor mínimo o límite inferior de la especificación. Es igual al valor especificado menos la desviación admisible que se establezca para el parámetro;

$V_{\text{máx}}$: Valor máximo o límite superior de la especificación. Es igual al valor especificado más la desviación admisible que se establezca para el parámetro;

IQS: Índice de calidad superior. Califica la calidad de la producción con base en el cumplimiento del valor máximo o superior establecido como requisito, $V_{\text{máx}}$;

IQI: Índice de calidad inferior. Califica la calidad de la producción con base en el cumplimiento del valor mínimo o inferior establecido como requisito, $V_{\text{mín}}$;

s : Desviación estándar de la muestra, que se determina como se indica en el numeral 107.3.1.2.

107.3.2.2 Determinación del PDL

El porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación (PDL) se determina por medio de la expresión:

$$\text{PDL} = \text{PDLS} + \text{PDLI} - 100 \quad [107.7]$$

Siendo: PDL: Porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación (entre los límites superior e inferior);

PDLS: Porcentaje estimado de valores bajo el límite superior de la especificación;

PDLI: Porcentaje estimado de valores sobre el límite inferior de la especificación.

El porcentaje estimado de valores bajo el límite superior de la especificación (PDLS) se determina a partir del índice de calidad superior (IQS) y el número de resultados de la muestra (n), con la ayuda de la Tabla 107 - 2. Si la especificación no establece un límite superior para el parámetro evaluado ($V_{\text{máx}}$), PDLS es 100.

El porcentaje estimado de valores sobre del límite inferior de la especificación (PDLI) se determina a partir del índice de calidad inferior (IQI) y el número de resultados de la muestra (n), con la ayuda de la Tabla 107 - 2. Si la especificación no establece un límite inferior para el parámetro evaluado ($V_{\text{mín}}$), PDLI es 100.

Se lee el valor de PDLS (PDLI) correspondiente al IQS (IQI) de la tabla que resulte más cercano por defecto al valor IQS (IQI) calculado para el lote. Si el valor de IQS (IQI) es negativo, se reporta como porcentaje estimado de valores bajo (sobre) el límite de la especificación, PDLS (PDLI), el resultado de restar de 100 el valor de PDLS (PDLI) leído de la tabla para el valor absoluto de IQS (IQI).

Tabla 107 - 2. Porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación (PDL)

PDLs o PDLI, %	ÍNDICE DE CALIDAD SUPERIOR (IQS) O ÍNDICE DE CALIDAD INFERIOR (IQI)						PDLs o PDLI, %	ÍNDICE DE CALIDAD SUPERIOR (IQS) O ÍNDICE DE CALIDAD INFERIOR (IQI)					
	n=3	n=4	n=5	n=6	n=7	n=8		n=3	n=4	n=5	n=6	n=7	n=8
100	1.16	1.49	1.72	1.88	1.99	2.07	74	0.78	0.71	0.68	0.67	0.67	0.65
99	-	1.46	1.64	1.75	1.82	1.88	73	0.75	0.68	0.65	0.64	0.63	0.62
98	-	1.43	1.58	1.66	1.72	1.75	72	0.73	0.65	0.62	0.61	0.60	0.59
97	1.15	1.40	1.52	1.59	1.63	1.66	71	0.70	0.62	0.59	0.58	0.57	0.57
96	-	1.37	1.47	1.52	1.56	1.58	70	0.67	0.59	0.56	0.55	0.54	0.54
95	1.14	1.34	1.42	1.47	1.49	1.51							
94	-	1.31	1.38	1.41	1.43	1.45	69	0.64	0.56	0.53	0.52	0.51	0.51
93	1.13	1.28	1.33	1.36	1.38	1.39	68	0.61	0.53	0.50	0.49	0.48	0.48
92	1.12	1.25	1.29	1.31	1.33	1.33	67	0.58	0.50	0.47	0.46	0.45	0.45
91	1.11	1.22	1.25	1.27	1.28	1.28	66	0.55	0.47	0.45	0.43	0.43	0.42
90	1.10	1.19	1.21	1.23	1.23	1.24	65	0.51	0.44	0.42	0.40	0.40	0.39
89	1.09	1.16	1.18	1.18	1.19	1.19	64	0.48	0.41	0.39	0.38	0.37	0.37
88	1.07	1.13	1.14	1.14	1.15	1.15	63	0.45	0.38	0.36	0.35	0.34	0.34
87	1.06	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	62	0.41	0.35	0.33	0.32	0.32	0.31
86	1.04	1.07	1.07	1.07	1.07	1.06	61	0.38	0.30	0.30	0.30	0.29	0.28
85	1.03	1.04	1.03	1.03	1.03	1.03	60	0.34	0.28	0.28	0.25	0.25	0.25
84	1.01	1.01	1.00	0.99	0.99	0.99	59	0.31	0.27	0.25	0.23	0.23	0.23
83	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.95	58	0.30	0.25	0.23	0.20	0.20	0.20
82	0.97	0.95	0.93	0.92	0.92	0.92	57	0.25	0.20	0.18	0.18	0.18	0.18
81	0.95	0.92	0.90	0.89	0.88	0.88	56	0.20	0.18	0.16	0.15	0.15	0.15
80	0.93	0.89	0.87	0.86	0.85	0.85	55	0.18	0.15	0.13	0.13	0.13	0.13
79	0.91	0.86	0.84	0.82	0.82	0.81	54	0.15	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10
78	0.88	0.83	0.81	0.79	0.79	0.78	53	0.10	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08
77	0.86	0.80	0.77	0.76	0.75	0.75	52	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
76	0.83	0.77	0.74	0.73	0.72	0.72	51	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
75	0.81	0.74	0.71	0.70	0.69	0.69	50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ANEXO A**EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS****A.1 Promedio estimado del lote con un grado de confiabilidad dado (numeral 107.3.1.3)**

Este ejemplo se desarrolla para el caso del control de compactación de una capa de terraplén con suelo seleccionado. Se evalúan dos lotes; en cada lote se efectuaron 6 ensayos para la determinación de la densidad seca en el terreno, según la norma de ensayo INV E-161 (método del cono de arena).

A.1.1 Características del material de terraplén

Algunas de las características del suelo seleccionado para el terraplén son:

- Tamaño máximo: 50 mm
- Pasa tamiz de 19.0 mm (3/4"): 85 %
- Pasa tamiz de 9.5 mm (3/8"): 70 %
- Pasa tamiz de 4.75 mm (No. 4): 50 %
- Pasa tamiz de 75 μ m (No. 200): 22 %
- Límite líquido: 25%
- Índice de plasticidad: 9 %
- Clasificación AASHTO: A-2-4

El reporte del ensayo de compactación modificado, norma de ensayo INV E-142, tiene la siguiente información:

- Método C, de acuerdo con la granulometría del material y las indicaciones de la Tabla 142-1 de la norma. Tamiz de control: 19.0 mm (3/4").
- Gravedad específica (G_s) de la fracción de ensayo o fracción fina (porción que el pasa tamiz de control): 2.63

- Gravedad específica (G_M) de los sobretamaños o fracción gruesa (porción retenida en el tamiz de control): 2.67
- Humedad óptima ($w_{\text{ópt}}$), sin corregir por sobretamaños: 7.2 %
- Peso unitario seco máximo ($\gamma_{d,\text{máx}}$), sin corregir por sobretamaños: 20.54 kN/m³
- Fracción de ensayo (fracción fina, que pasa el tamiz de control) (P_{FE}): 85%
- Sobretamaños (fracción gruesa, retenida en el tamiz de control) (P_{FG}): 15%

El valor del peso unitario seco máximo se ha reportado con aproximación a 0.01 kN/m³, de acuerdo con las indicaciones de la norma de ensayo INV E-142, numeral 9.

A.1.2 Criterio de aceptación

El criterio de aceptación para la capa es el siguiente:

$$GC_i (90) \geq 95.0\% \quad [107.8]$$

Siendo: $GC_i (90)$: Límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90%, se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, en porcentaje;

GC_i : Valor individual del grado de compactación, en porcentaje, que se calcula mediante la expresión que resulte aplicable entre las siguientes:

- Expresión 1: material sin sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{d,i}}{\gamma_{d,\text{máx}}} \times 100 \quad [107.9]$$

- Expresión 2: material con sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{d,i}}{C\gamma_{d,m\acute{a}x}} \times 100 \quad [107.10]$$

Siendo: $\gamma_{d,i}$: Valor individual del peso unitario seco del material en el terreno, determinado por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162 y E-164, sin efectuar corrección de él por presencia de sobretamaños, de manera que corresponda a la muestra total;

$\gamma_{d,m\acute{a}x}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 (ensayo de compactación modificado) sobre una muestra representativa del mismo;

$C\gamma_{d,m\acute{a}x}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 (ensayo de compactación modificado) sobre una muestra representativa del mismo, y corregido por sobretamaños según la norma de ensayo INV E-143, numeral 3.1, de manera que corresponda a la muestra total.

El peso unitario seco máximo corregido del material ($C\gamma_{d,m\acute{a}x}$) que se use para calcular el grado de compactación individual GC_i se obtendrá, para cada sitio, a partir del contenido de sobretamaños, P_{FG} , presente en ese sitio.

Como el material tiene sobretamaños, aplica la expresión 2.

A.1.3 Resultados individuales

Los resultados individuales de peso unitario seco del material en el terreno ($\gamma_{d,i}$), obtenidos de los ensayos de densidad en el terreno, son los mostrados en la Tabla 107A - 1; en esta tabla se muestran, también, los contenidos de sobretamaños (P_{FG}) presentes en cada sitio de ensayo.

Tabla 107A - 1. Resultados individuales de peso unitario seco del material en el terreno

ENSAYO	LOTE 1		LOTE 2	
	$\gamma_{d,i}$, kN/m ³	P_{FG} , %	$\gamma_{d,i}$, kN/m ³	P_{FG} , %
1	20.5	15	19.8	13
2	20.4	12	20.3	13
3	20.3	18	19.7	21
4	20.2	14	20.5	15
5	19.7	17	20.2	22
6	20.8	11	20.4	20

Nota: los valores de peso unitario mostrados en la tabla se han redondeado a 0.1 kN/m³ de acuerdo con las indicaciones de la norma INV E-161, numeral 7.1.

A.1.4 Cálculo de los valores individuales de compactación, GC_i

Para el cálculo de los valores individuales de compactación (GC_i) es necesario obtener, para cada ensayo, el peso unitario seco máximo corregido del material ($C\gamma_{d,máx}$) a partir del peso unitario seco máximo del material ($\gamma_{d,máx}$) y del contenido de sobretamaños (P_{FG}) presente en el sitio del ensayo. La corrección se hace según la norma de ensayo INV E-143, numeral 3.1, aplicando la fórmula [143.5] de la siguiente manera:

- $C\gamma_d$ (fórmula) = $C\gamma_{d,máx}$ en kN/m³
- γ_f (fórmula) = $\gamma_{d,máx}$ = 20.54 kN/m³
- γ_w = 9.802 kN/m³

- $G_M = 2.67$
- P_{FG} = sobretamaños por masa, en tanto por uno, para cada ensayo
- P_{FE} = fracción de ensayo, en tanto por uno, para cada ensayo ($P_{FE} = 1 - P_{FG}$)

Los resultados de estos cálculos se presentan en las Tablas 107A - 2 y 107A - 3 para cada uno de los lotes.

Tabla 107A - 2. Valores individuales de compactación (GC_i), lote 1

ENSAYO	LOTE 1			
	$\gamma_{d,i}$, kN/m^3	P_{FG} , tanto por uno	$C\gamma_{d,máx}$, kN/m^3	GC_i , %
1	20.5	0.15	21.0	97.6
2	20.4	0.12	20.9	97.6
3	20.3	0.18	21.1	96.2
4	20.2	0.14	21.0	96.2
5	19.7	0.17	21.1	93.4
6	20.8	0.11	20.9	99.5

Tabla 107A - 3. Valores individuales de compactación (GC_i), lote 2

ENSAYO	LOTE 2			
	$\gamma_{d,i}$, kN/m^3	P_{FG} , tanto por uno	$C\gamma_{d,máx}$, kN/m^3	GC_i , %
1	19.8	0.13	21.0	94.3
2	20.3	0.13	21.0	96.7
3	19.7	0.21	21.2	92.9
4	20.5	0.15	21.0	97.6
5	20.4	0.22	21.3	95.8
6	20.4	0.20	21.2	96.2

A.1.5 Cálculo de $GC_i(90)$

El cálculo del límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90%, se encuentra el valor promedio de la densidad de cada lote, $GC_i(90)$, se ilustra en la Tabla 107A - 4.

Tabla 107A - 4. Cálculo de $GC_i(90)$

ENSAYO	$GC_i, \%$	
	Lote 1	Lote 2
1	97.6	94.3
2	97.6	96.7
3	96.2	92.9
4	96.2	97.6
5	93.4	95.8
6	99.5	96.2
$GC_m, \%$	96.8	95.6
n	6	6
s	2.0	1.7
k (90)	0.603	0.603
$GC_i(90), \%$	95.6	94.6

Nota: los valores de grado de compactación, $GC_i(90)$, se han redondeado a la unidad más cercana en el último dígito de la derecha usado para expresar el límite de la especificación (0.1%), en acuerdo con el método del redondeo de la norma INV E-823, para determinar la conformidad con las especificaciones. El límite de la especificación, en este caso, corresponde al criterio de aceptación establecido al inicio del aparte A.1.2.

- Siendo:
- GC_m : Grado de compactación promedio de la muestra (numeral 107.3.1.1);
 - n: Número de resultados en el lote (tamaño de la muestra);
 - s: Desviación estándar de la muestra (numeral 107.3.1.2);
 - k (90): Factor que establece los límites del intervalo de confianza (Tabla 107 - 1);

A.1.5 Aplicación del criterio de aceptación

La aplicación del criterio de aceptación se muestra en la Tabla 107A - 5.

Tabla 107A - 5. Aplicación del criterio de aceptación

RESULTADO	GC _i , %	
	Lote 1	Lote 2
GC _i (90) del lote, %	95.6	94.6
GC _i (90) mínimo, %	95.0	95.0
Aceptación	SI	NO

A.2 Porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación, PDL (numeral 107.3.2)

Este ejemplo se desarrolla para el caso del control de resistencia de un pavimento de concreto hidráulico. Se evaluaron 3 lotes; en cada lote se efectuaron 6 ensayos para la determinación del módulo de rotura a 28 días, según la norma INV E-414.

El valor mínimo de resistencia a la flexión a 28 días ($f_{f,min}$) especificado para el proyecto, o límite inferior de la especificación, es de 4.50 MPa.

Los resultados de mediciones y cálculos se han redondeado según la norma INV E-823, "Guía para el uso de cifras significativas y el redondeo en la verificación del cumplimiento de las especificaciones de construcción".

A.2.1 Criterio de aceptación

Para la aceptación o rechazo por resistencia del lote de pavimento de concreto se definen 3 niveles de calidad, en función del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL):

- **Nivel de aceptación a satisfacción:** Si el valor de PDL del lote es igual o superior a 90%, el lote de pavimento se acepta y se paga al precio unitario del contrato.

- **Nivel de aceptación con sanción:** Si el valor de PDL del lote está entre 50% y 89%, el lote de pavimento se podrá aceptar con sanción, consistente en la aplicación de una reducción al precio unitario del contrato para el pago del lote, la cual se hace aplicando un factor de ajuste de precio. El factor de ajuste de precio por resistencia FAR (menor que la unidad) que se aplicará al precio unitario del contrato para el pago del lote, se definirá para cada lote mediante la Tabla 107A - 6.
- **Nivel de rechazo:** Si el valor de PDL del lote es inferior a 50%, el lote se rechaza; se debe demoler y reemplazar con otro de calidad satisfactoria.

Tabla 107A -6. Factor de ajuste del precio unitario por resistencia (FAR)

PDL, %	FAR FACTOR DE AJUSTE DE PRECIO UNITARIO	PDL, %	FAR FACTOR DE AJUSTE DE PRECIO UNITARIO	PDL, %	FAR FACTOR DE AJUSTE DE PRECIO UNITARIO
90 a 100	1.000	73	0.915	56	0.795
89	0.995	72	0.910	55	0.788
88	0.990	71	0.905	54	0.780
87	0.985	70	0.900	53	0.773
86	0.980	69	0.893	52	0.765
85	0.975	68	0.885	51	0.758
84	0.970	67	0.878	50	0.750
83	0.965	66	0.870	Rechazo	
82	0.960	65	0.863		
81	0.955	64	0.855		
80	0.950	63	0.848		
79	0.945	62	0.840		
78	0.940	61	0.833		
77	0.935	60	0.825		
76	0.930	59	0.818		
75	0.925	58	0.810		
74	0.920	57	0.803		

A.2.2 Resultados individuales

Los resultados individuales de resistencia a la flexión a 28 días ($f_{f,i}$) para estos lotes, determinados mediante la norma INV E-414, son los mostrados en la Tabla 107A - 7. Los

resultados se han reportado con aproximación a 0.05 MPa, como lo establece la misma norma.

Tabla 107A -7. Resultados individuales de resistencia a la flexión a 28 días

ENSAYO	$f_{f,i}$, MPa		
	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
1	4.65	4.35	4.65
2	4.60	4.75	4.60
3	4.75	4.40	4.75
4	4.50	4.45	4.50
5	4.65	4.40	4.30
6	4.55	4.45	4.45

A.2.3 Cálculo de los índices de calidad (numeral 107.3.2.1)

El cálculo de los índices de calidad inferior (IQI) y superior (IQS) se ilustra en la Tabla 107A - 8.

Tabla 107A - 8. Cálculo de los índices de calidad

ENSAYO	$f_{f,i}$, MPa		
	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
1	4.65	4.65	4.35
2	4.60	4.60	4.75
3	4.75	4.75	4.40
4	4.50	4.50	4.45
5	4.65	4.30	4.40
6	4.55	4.45	4.45
$f_{f,m}$, MPa	4.62	4.54	4.47
n	6	6	6
s	0.088	0.16	0.14
$f_{f,máx}$, MPa	NA	NA	NA
IQS	NA	NA	NA
$f_{f,mín}$, MPa	4.50	4.50	4.50
IQI	1.36	0.25	-0.21

- Siendo:
- $f_{f,m}$: Resistencia promedio a la flexión de la muestra;
 - n : Número de resultados en el lote (tamaño de la muestra);
 - s : Desviación estándar de la muestra;
 - $f_{f,máx}$: Valor máximo de resistencia a la flexión, o límite superior de la especificación;
 - $f_{f,mín}$: Valor mínimo de resistencia a la flexión, o límite inferior de la especificación.

Siguiendo las indicaciones del numeral 5.13 de la norma INV E-823, los valores obtenidos de los cálculos de la resistencia promedio a la flexión de la muestra, $f_{f,m}$, se han redondeado con aproximación a las centésimas, que es el último lugar de dígitos significativos de los valores de resistencia individual, $f_{f,i}$; así mismo, la desviación estándar, s , se ha redondeado con 2 dígitos significativos.

En este caso, el índice de calidad superior (IQS) no aplica, porque no se especifica un límite superior para la resistencia a la flexión.

A continuación, se ilustra, el cálculo detallado del índice de calidad inferior (IQI) para el lote 1:

$$IQI = \frac{V_m - V_{mín}}{s} = \frac{f_{f,m} - f_{f,mín}}{s} = \frac{4.62 - 4.50}{0.088} = 1.363636$$

Los resultados del índice de calidad inferior (IQI) mostrados en la Tabla 107A - 8 se han redondeado a la centésima, conservando la aproximación que tienen estos valores en la Tabla 107 - 2.

A.2.4 Aplicación del criterio de aceptación

Para aplicar el criterio de aceptación, se determina primero el porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación (PDL) para cada lote, con la ayuda de la Tabla

107 - 2; luego, se aplica el criterio de aceptación al valor de PDL correspondiente a cada lote, como se ilustra en la Tabla 107A - 9.

Tabla 107A - 9. Aplicación del criterio de aceptación

PARÁMETRO	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
n	6	6	6
IQS	NA	NA	NA
PDLS	100	100	100
IQI	1.36	0.25	-0.21
PDLI	93	60	42
PDL	93	60	42
ACEPTACIÓN	Aceptación a satisfacción	Aceptación con sanción	Rechazo

Siendo: n: Número de resultados en el lote (tamaño de la muestra);

IQS: Índice de calidad superior;

IQI: Índice de calidad inferior;

PDLS: Porcentaje estimado de valores bajo el límite superior de la especificación;

PDLI: Porcentaje estimado de valores sobre el límite inferior de la especificación;

PDL: Porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar el criterio de aceptación, se procede de la siguiente manera para cada uno de los lotes:

- El lote 1 se acepta a satisfacción y se paga al precio unitario del contrato.
- El lote 2 se acepta con sanción. En este caso, el valor del factor de ajuste por resistencia (FAR) es de 0.825, que

corresponde al porcentaje estimado de valores dentro de los límites de la especificación (PDL) de 60, según la Tabla 107A - 6. Es decir, que este lote se paga, por resistencia, al precio unitario del contrato multiplicado por 0.825.

- El lote 3 se rechaza; se debe demoler y reemplazar con otro de calidad satisfactoria.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

MEDIDA Y PAGO DE LA OBRA EJECUTADA

ARTÍCULO 108 – 13

108.1 MEDIDA

108.1.1 Aspectos generales

Con la frecuencia que se haya prescrito en los documentos del Contrato, el Constructor y el Interventor medirán las cantidades de obra ejecutada.

Se medirán para efectos de pago exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el Interventor, ejecutadas de acuerdo con sus instrucciones, los planos de construcción, las especificaciones generales y particulares de construcción y los demás documentos contractuales del proyecto.

No se medirán para efectos de pago cantidades de obra en exceso de las autorizadas por el Interventor.

108.1.2 Procedimiento de medida

La medición se efectuará aplicando los procedimientos y unidades de medida contemplados en el respectivo Artículo. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida en el respectivo Artículo, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

108.2 PAGO

108.2.1 Abono por la obra ejecutada

El abono por la obra ejecutada en cada partida de trabajo y en cada período, se determinará multiplicando las cantidades aprobadas por su respectivo precio unitario, descontando de dicha suma los valores fijados en el contrato y las tasas, contribuciones e impuestos determinados por las disposiciones legales vigentes.

108.2.2 Precios unitarios

Los precios unitarios definidos en cada especificación, cubrirán el costo de todos los suministros y las operaciones relacionadas con la correcta

ejecución de las obras especificadas, excepto aquellos costos correspondientes a las actividades que se indiquen explícitamente. Incluirán los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

Los precios unitarios deberán cubrir los costos requeridos para el suministro, en el sitio de las obras, de materiales y mezclas que cumplan, sin excepción, todos los requisitos de calidad exigidos para ellos en los Artículos correspondientes de estas especificaciones o de las especificaciones particulares; los desperdicios; transportes; almacenamientos; mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos o en días feriados; prestaciones sociales y aportes parafiscales; impuestos, tasas y contribuciones decretados por los gobiernos nacional, departamental o municipal; herramientas; maquinaria; ensayos de control de calidad; patentes; permisos; licencias de toda índole; derechos de explotación y alquiler de fuentes de materiales; regalías; servidumbres; el cumplimiento de todas las disposiciones sobre seguridad, salubridad y ambiente; la adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control de explosivos; la construcción de desvíos (salvo los indicados en el numeral 105.12.2 del Artículo 105, "Desarrollo y control de los trabajos"), canalizaciones y obras de arte provisionales; la conservación de la partida de trabajo aceptada, desde el recibo provisional hasta el recibo definitivo; así como todos los demás costos inherentes al cumplimiento satisfactorio de cada partida de trabajo del contrato, cumplimiento que se verificará de acuerdo con lo establecido en el numeral denominado "CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS" de la especificación a la cual aplica el respectivo precio unitario.

Los precios unitarios deberán incluir, así mismo, los costos de adecuación paisajística y ambiental de las fuentes de materiales utilizadas, para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar su explotación, así como los costos de la definición de las fórmulas de trabajo que correspondan, de la fase de experimentación y de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento de todo tipo de tránsito durante la ejecución de los trabajos y el período adicional que fije el Interventor.

108.3 ACLARACIÓN SOBRE LA MEDIDA Y EL PAGO

La redacción de las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras considera la ejecución de los contratos mediante la modalidad de pago por precio unitario. Teniendo en cuenta que el Instituto Nacional de Vías puede operar bajo distintas modalidades de contratación de obra, los Pliegos de Condiciones definirán, en cada caso, las adaptaciones por realizar a las Especificaciones Generales cuando se emplee otra modalidad para el pago de la obra ejecutada.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIA

Esta página ha sido dejada en blanco intencionalmente

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS