

**PROYECTO de Modificación de la NOM-019-SEMARNAT-2006, Que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores; para quedar como NOM-019-SEMARNAT-2016, Que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CUAUHTÉMOC OCHOA FERNÁNDEZ, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 Bis fracciones I, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 3, 4, 19, 23 y 24 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal; 1, 2 fracción III, 3 fracciones II y XV, 12 fracciones IX y XXVI, 16 fracciones VIII, XVI y XXVI; 119, 120 y 121 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 38, 40 fracciones I y X, 45, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 128, 129, 136, 146, 147, 148, 149 y 150 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 8 fracciones III y IV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

**CONSIDERANDO**

Que con fecha 23 de julio de 2008 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2006, Que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores.

Que con fecha 25 de febrero de 2003 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el día 21 de febrero de 2005 su Reglamento.

Que de conformidad con el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización las normas oficiales mexicanas deben ser revisadas cada cinco años a partir de la fecha de su entrada en vigor.

Que en el año 2013 le correspondió revisión quinquenal a la NOM-019-SEMARNAT-2006, llegando a la conclusión que la misma debía de ser actualizada al marco jurídico vigente aplicable, para mejor observancia de los particulares.

Que de conformidad con el artículo 55 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia forestal y de suelos, en los términos establecidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que de conformidad a lo establecido en el artículo 119, segundo párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para prevenir, controlar y combatir las plagas y las enfermedades forestales;

Que de conformidad a lo establecido en el artículo 128 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Secretaría establecerá las medidas fitosanitarias que se aplicarán para la prevención, combate y control de plagas y enfermedades que afectan los recursos y ecosistemas forestales, de conformidad con lo previsto en la Ley Federal de Sanidad Vegetal.

Que el artículo 2 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal señala que la sanidad vegetal tiene como finalidad promover y vigilar la observancia de las disposiciones legales aplicables; diagnosticar y prevenir la diseminación e introducción de plagas de los vegetales, sus productos o subproductos que representen un riesgo fitosanitario; así como establecer medidas fitosanitarias y regular la efectividad de los insumos fitosanitarios y de los métodos de control integrado.

Asimismo, que de conformidad con los artículos 3 y 19 de la misma Ley, las medidas fitosanitarias que establezca la Secretaría serán las necesarias para asegurar el nivel adecuado de protección y condición fitosanitaria en todo o parte del territorio nacional y se determinarán en normas oficiales mexicanas con la finalidad entre otras la de prevenir, confinar, excluir, combatir o erradicar las plagas que afectan a los vegetales, sus productos y subproductos, cuando puedan representar un riesgo fitosanitario.

Que los insectos descortezadores, después de los incendios forestales, constituyen el segundo agente de mayor disturbio en bosques de clima templado en México por la magnitud de superficie afectada y cantidad de arbolado dañado, ya que afectan a diferentes estructuras de los árboles, llegando a causar su muerte.

Que en México se encuentran diversas especies de insectos descortezadores, de los géneros *Dendroctonus*, *Ips*, *Pseudips*, *Orthotomicus*, *Pityophthorus*, *Pseudopityophthorus*, *Phloeosinus* y *Scolytus*, entre otros.

Que se identificó la necesidad de establecer acciones de prevención mediante el monitoreo, a fin de estar en posibilidades de actuar oportunamente y reducir los impactos que generan los insectos descortezadores.

Que los titulares de aprovechamientos autorizados deben desarrollar las medidas necesarias para prevenir, controlar y combatir incendios, plagas y enfermedades forestales con base en el programa de manejo a que hace referencia el artículo 73 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Así mismo, lo especificado en la NOM-152-SEMARNAT-2006 Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas; la cual señala que para el control y combate de plagas y enfermedades se deberá observar lo establecido en la legislación y normas vigentes en la materia como es el caso de la presente.

Que el artículo 146 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece que cuando la presencia de plagas o enfermedades ponga en riesgo fitosanitario una o varias especies forestales, la Secretaría establecerá, organizará y coordinará, con la Comisión y, en su caso, con las entidades federativas, las campañas y cuarentenas fitosanitarias necesarias para prevenir, combatir, controlar y confinar a las plagas y enfermedades forestales, particularmente en aquellos casos en que los descortezadores en el arbolado de zonas urbanas puedan diseminarse hacia las áreas forestales nativas.

Que se determinó necesario modificar la norma para identificar claramente en el campo de aplicación a los sujetos responsables de realizar las actividades de sanidad forestal, con base en el artículo 121 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Que se modificó su contenido para actualizar los lineamientos técnicos de los métodos de prevención, combate y control de insectos descortezadores que constituyen plagas en las diferentes especies de Coníferas, así como en las de los géneros *Quercus* y *Fraxinus* y se incluyó al género *Ulmus* dado que también se han presentado descortezadores en dicho género.

Que el presente proyecto de modificación fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales el 28 de junio de 2016 para publicación a consulta pública, de conformidad con el artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, a efecto de que los interesados dentro de los 60 días, contados a partir del día siguiente de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, presenten sus comentarios ante el citado Comité, sito en Ejército Nacional No. 223, Colonia Anáhuac, Delegación Miguel Hidalgo, Código Postal 11320, Ciudad de México, o al correo electrónico: [insectos.descortezadores@semarnat.gob.mx](mailto:insectos.descortezadores@semarnat.gob.mx).

Que durante el plazo de consulta pública, los documentos que sirvieron de base para la elaboración del citado proyecto de modificación de la Norma, así como la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes señalado.

Por lo expuesto y fundado he tenido a bien expedir el siguiente:

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NOM-019-SEMARNAT-2006, QUE ESTABLECE LOS LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE LOS MÉTODOS PARA EL COMBATE Y CONTROL DE INSECTOS DESCORTEZADORES; PARA QUEDAR COMO NOM-019-SEMARNAT-2016, QUE ESTABLECE LOS LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA PREVENCIÓN, COMBATE Y CONTROL DE INSECTOS DESCORTEZADORES.**

**PREFACIO**

En la elaboración del presente proyecto participaron representantes de las siguientes instancias:

- ASOCIACIÓN MEXICANA DE PROFESIONALES FORESTALES A.C.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
  - Campo Experimental Pabellón

- Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
  - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
  - Comisión Nacional Forestal
  - Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos
  - Dirección General de Vida Silvestre
  - Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables
  - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
  - División de Ciencias Forestales

### ÍNDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Definiciones
3. Referencias
4. Lineamientos técnicos para la prevención de insectos descortezadores
5. Lineamientos técnicos para el combate y control de insectos descortezadores
6. Procedimiento de evaluación de la conformidad (PEC)
7. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales
8. Observancia de esta Norma
9. Bibliografía

Anexo 1 Bitácora de recorridos de monitoreo terrestre

Anexo 2 Bitácora de monitoreo con trampas multiembudo

Anexo 3 Características del ciclo biológico de los descortezadores y evidencias de daños por especie y hospedante

Anexo 4 Lista de control para verificar el cumplimiento de los métodos de combate y control de descortezadores

Apéndice informativo

#### **1. Objetivo y campo de aplicación**

El presente proyecto de Norma establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de los insectos descortezadores en plantas de las especies de Coníferas, así como de los géneros *Quercus*, *Fraxinus* y *Ulmus*.

Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales, preferentemente forestales o temporalmente forestales, los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y sus prestadores de servicios técnicos forestales, quienes realicen actividades de forestación o plantaciones forestales comerciales y de reforestación.

Asimismo, para los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia de la Federación, en terrenos nacionales puestos a disposición de la Comisión Nacional

de Áreas Naturales Protegidas o bien, cuando se trate de predios ubicados en ANP cuyas declaratorias sean de carácter expropiatorio.

## **2. Definiciones**

Para efectos de esta Norma, además de lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, se entenderá por:

### **2.1 Antiagregante**

Semioquímico que repele el ataque de descortezadores.

### **2.2 Aspersión (Asperjar o rociar)**

Aplicación de un plaguicida en fase líquida a presión que al choque con el aire produce gotas entre 125 y 800 micras de tamaño.

### **2.3 Atrayente**

Uno o varios compuestos químicos que han probado ser atractivos para los descortezadores en campo.

### **2.4 Brotes activos de insectos descortezadores**

Grupo de tres o más árboles en una superficie de 1,000 metros cuadrados, como unidad mínima, con poblaciones de insectos descortezadores bien establecidas, cuya presencia puede detectarse por observar a los insectos vivos en cualquier estado de desarrollo (huevo, larva, pupa, adulto) debajo de la corteza. Para el caso de la especie *Ips lecontei*, se considerará como brote activo, la presencia de insectos en un solo árbol durante la época de invierno.

### **2.5 Ciclo biológico**

Etapas por las que pasa un organismo desde que nace hasta que da lugar a otro individuo, cada etapa se expresa en tiempo (meses, años) y en desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto.

### **2.6 Control**

Acciones encaminadas a reducir una población de insectos descortezadores.

### **2.7 Control biológico**

Acción utilizada para reducir las poblaciones de insectos descortezadores, mediante el uso de enemigos naturales como parasitoides, depredadores, entomopatógenos, antagonistas, competidores u otros organismos de control natural y que hayan probado, científicamente, funcionar como agentes de control biológico, para las especies objetivo del control.

### **2.8 Corteza**

Envoltura exterior de una especie forestal que cubre desde las raíces hasta las ramas. Comprende la corteza interna (floema), delgada y viva y la corteza externa (ritidoma), muerta y generalmente dura.

### **2.9 Descortezado manual**

Remoción de la corteza en la totalidad de las trozas y ramas con evidencia de insectos en cualquier etapa de desarrollo, con herramientas diversas como hacha y pala.

### **2.10 Descortezado mecánico**

Remoción de la corteza en la totalidad de las trozas mediante el uso de un implemento de fuerza motriz equipado con cuchillas, rodillos, entre otros implementos, para el desprendimiento y triturado de la corteza.

### **2.11 Descortezador**

Insecto que se alimenta del floema y cambium encontrado en la parte interna de la corteza del árbol.

### **2.12 Frente de avance**

Sitio donde se ubican los nuevos árboles infestados por descortezadores, los cuales se reconocen por presentar follaje de color verde (con evidencia de insectos en cualquier etapa de desarrollo), verde amarillento, amarillento, rojizo, café rojizo y fuste con grumos de color rojizo o montículos de aserrín.

#### **2.13 Fumigación**

Tratamiento con un agente químico que alcanza al producto básico en forma total o principalmente en estado gaseoso.

#### **2.14 Grumo**

Acumulación o agregado de resina, de color blanco o rojizo, en un punto específico del fuste o ramas, originado por la perforación de la corteza por un descortezador.

#### **2.15 Ley**

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

#### **2.16 Monitoreo terrestre**

Proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para determinar la existencia de brotes de insectos descortezadores o dar seguimiento al comportamiento de las poblaciones en brotes previamente identificados, o cambios en el ecosistema que predispongan su presencia.

#### **2.17 Monitoreo con trampas**

Proceso sistemático y periódico de evaluación mediante la colocación de trampas con atrayentes semioquímicos, en puntos previamente establecidos, para determinar la existencia de insectos descortezadores, su fluctuación poblacional y su diversidad.

#### **2.18 PROFEPA**

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

#### **2.19 Reglamento**

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

#### **2.20 Rodal**

Es la unidad básica de manejo y de seguimiento a las variables forestales a través del tiempo y como tal, debe ser permanente a través de ciclos de corta sucesivos, aun cuando haya cambios en la vegetación, en el sistema silvícola aplicado, en el ciclo de corta o en otras variables, con un indicador determinado de potencial productivo.

#### **2.21 SEMARNAT**

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

#### **2.22 Semioquímico**

Sustancia química volátil que utilizan los organismos como señal de comunicación para guiar, atraer, repeler o alertar a otros individuos de la misma u otra especie.

#### **2.23 Temporada de vuelo**

Épocas del año con mayor dispersión de descortezadores, para infestar árboles vivos. En términos generales, estos periodos se presentan con mayor frecuencia de enero a mayo y de septiembre a noviembre, aunque *Dendroctonus rhizophagus* vuela de junio a agosto y *Dendroctonus pseudotsugae* de mayo a agosto, en la Sierra Madre Occidental.

### **3. Referencias**

**3.1** Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006, Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.

**3.2** Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

**3.3** Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

#### **4. Lineamientos técnicos para la prevención de insectos descortezadores**

**4.1** Quienes cuenten con autorizaciones de aprovechamiento forestal, que incluyan a especies de Coníferas y de los géneros *Quercus*, *Fraxinus* y *Ulmus*; o cuando exista una notificación de saneamiento para descortezadores emitida por la SEMARNAT, con base en el artículo 148 del Reglamento, los titulares, en coordinación con sus responsables técnicos forestales deben llevar a cabo un monitoreo con el objeto de determinar áreas de riesgo y distribución espacial de descortezadores, seleccionando cualquiera de los métodos descritos en los numerales 4.3 monitoreo terrestre o 4.4 monitoreo con trampas, de la presente Norma.

**4.2** En caso de que la SEMARNAT determine áreas de alto riesgo de afectación por descortezadores, podrá solicitar a las asociaciones regionales forestales, organizaciones regionales, gobiernos de los estados y municipios, la implementación de monitoreo terrestre o con trampas descritos en los numerales 4.3 y 4.4.

##### **4.3 Monitoreo terrestre**

**4.3.1** Para realizar el monitoreo terrestre, se deben establecer una o más rutas, considerando:

- a) Áreas de riesgo tales como: afectadas por sequía o incendios forestales, sobre-resinadas, con antecedentes de presencia de descortezadores.
- b) Comportamiento de la precipitación pluvial y temperatura de los últimos cinco años, soportado con gráficas.
- c) Información del monitor de sequía para México y anomalías en la vegetación.  
[www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/sanidad-forestal/](http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/sanidad-forestal/)

**4.3.2** Los recorridos sobre las rutas, deben realizarse mensualmente, durante las temporadas de vuelo según la especie identificada.

**4.3.3** La información de los recorridos se debe registrar en una bitácora con base en el formato Anexo 1 y conservarla por un periodo mínimo de 5 años.

**4.3.4** Con base en los resultados del monitoreo terrestre se debe elaborar un polígono de riesgo y actualizarse a partir de los recorridos mensuales a que se refiere el numeral 4.3.2., identificando áreas susceptibles de ser afectadas por descortezadores.

**4.3.5** Una vez identificadas las áreas de riesgo se recomienda realizar otras acciones preventivas como: prácticas silvícolas y uso de semioquímicos, entre otras.

**4.3.6** Si como resultado del monitoreo terrestre se detectan brotes activos, se debe proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 5 de la presente Norma.

##### **4.4 Monitoreo con trampas**

###### **4.4.1 Selección del sitio**

Seleccionar un rodal preferentemente con árboles que hayan sido infestados con anterioridad, que no presente brotes activos, que haya sufrido algún incendio o áreas sobre-resinadas.

###### **4.4.2 Trampas y su colocación**

**4.4.2.1** Las trampas a utilizar deben ser aquellas que hayan sido diseñadas para el trapeo de insectos descortezadores y que su efectividad cuente con respaldo científico y técnico. Para el caso de trampas multiembudos, éstas deben ser de 8 o 12 embudos.

**4.4.2.2** La colocación de trampas debe realizarse durante la temporada de vuelo de la especie de descortezador objetivo.

**4.4.2.3** Se debe cambiar el atrayente de cada trampa, cada 45 a 60 días (dependiendo de la caducidad del producto), durante la temporada de vuelo.

**4.4.2.4** En caso de terrenos con pendiente, las trampas deben colocarse con un diferencial altitudinal de 100 m entre ellas.

**4.4.2.5** El número de trampas a colocar debe estar en función del tamaño del predio afectado, y de la ubicación del brote dentro del mismo, con una distancia mínima de 100 a 150 m entre ellas.

**4.4.2.6** Colocar las trampas en árboles muertos, especies latifoliadas, postes o tender cuerdas de un árbol a otro y colgarlas entre ellos. No se deben colocar en ramas de conífera vivas y preferentemente ubicarse en las orillas del rodal.

**4.4.2.7** La colocación de la trampa debe quedar a una altura de 1.5 a 1.7 m sobre el nivel del suelo, medida a partir del vaso colector.

**4.4.2.8** La trampa debe quedar libre de vegetación o infraestructura que obstruya su funcionamiento.

**4.4.2.9** Los vasos colectores de las trampas, deben contener una pastilla de plástico impregnada con un insecticida de baja toxicidad o alguna sustancia que asegure la permanencia o muerte de los insectos.

En caso de ANP, el responsable técnico del predio, debe asegurarse que el manejo de insecticidas o alguna otra sustancia, no contravenga las disposiciones del Programa de Manejo del ANP correspondiente.

#### **4.4.3** Periodo del monitoreo con trampas y registro de datos

**4.4.3.1** El monitoreo debe ser anual, preferentemente en los mismos sitios del año previo y utilizando el mismo número de trampas y tipo de atrayente.

**4.4.3.2** Los datos de los descortezadores colectados en las trampas, deben registrarse en la bitácora quincenalmente, utilizando el formato Anexo 2.

**4.4.3.3** Los insectos colectados deben conservarse por un periodo de dos años, en recipientes de plástico o de vidrio, en una solución de 70% de alcohol y 30% de agua para su posterior identificación.

**4.4.3.4** Una vez identificada la especie de descortezador y considerando los daños inminentes, así como un incremento en el número de descortezadores colectados con base en el periodo de vuelo anterior, se concluye que existe una infestación y por consiguiente, se debe proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 5 de la presente Norma.

### **5. Lineamientos técnicos para el combate y control de los insectos descortezadores**

**5.1** Derivado del monitoreo o del informe técnico señalado en el Art. 147 del Reglamento, se deben identificar los árboles con presencia de descortezadores y marcarlos para su combate y control.

**5.2** Los métodos de combate y control se aplicarán cuando la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) reporte brotes activos por descortezadores y la SEMARNAT expida la notificación correspondiente, de acuerdo a lo establecido en los artículos 121 de la Ley, y 147 y 148 del Reglamento, respectivamente y considerando las ANP y las especies establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

**5.3** Quienes aprovechen recursos forestales maderables, deben suspender el aprovechamiento para realizar los trabajos de saneamiento. El volumen que resulte, se descontará del volumen autorizado para cada una de las anualidades cuyas áreas de corta hayan sido intervenidas, el cual debe extraerse al concluir dichos trabajos de saneamiento, con excepción del método descrito en el numeral 5.8., inciso c).

**5.4** El combate y control de descortezadores se realiza mediante la remoción y destrucción de los insectos a través de los métodos físico-mecánicos y químicos señalados en el numeral 5.8 de la presente Norma.

**5.5** Cuando el predio se encuentre dentro de una ANP, cuyo Programa de Manejo contenga restricciones respecto a la aplicación de métodos químicos, se debe aplicar un método físico-mecánico acorde con las disposiciones establecidas en el Programa de Manejo de la ANP correspondiente.

**5.6** En el control y combate se debe dar tratamiento a los árboles que en su interior tengan descortezadores en cualquier estado de desarrollo (huevos, larvas, pupas, juveniles y adultos), iniciando el combate bajo el siguiente orden de prioridad por coloración del follaje: café rojizo, rojizo, amarillento, verde amarillento y árboles verdes con grumos de color rojizo o aserrín en el fuste, sin importar las dimensiones del arbolado.

**5.7** En el caso de descortezadores del género *Ips*, y de la especie *Dendroctonus pseudotsugae*, los árboles además de presentar grumos y/o montículos de aserrín de color rojizo, deben presentar el follaje de color amarillento o rojizo para considerarlos infestados, salvo que derivado de la verificación que realice la autoridad competente, determine esa condición y ordene las medidas de control necesarias.

**5.8** Los métodos de prevención, combate y control consisten en realizar uno o varios procedimientos descritos a continuación y de acuerdo al numeral 5.9, identificando la especie de descortezador con base en el Anexo 3:

**a) Derribo**

Realizar el derribo del árbol en forma direccional disminuyendo al máximo el daño que se puede causar a la vegetación circundante y facilitando las actividades propias de cada método de combate y control de descortezadores. Se debe realizar el corte del fuste, dejando un tocón de una altura no mayor de 30 cm del suelo, salvo en los casos en que la topografía no lo permita.

**b) Seccionado de fustes**

Cortar el fuste en trozas de diferentes medidas.

**c) Extracción inmediata**

Consiste en retirar inmediatamente el arbolado derribado, a que se refiere el inciso a) de este numeral. Este método es de aplicación para las especies de descortezadores que presenten una sola generación y se encuentren en estado larvario.

**d) Descortezado**

Remoción de la corteza en la totalidad de las trozas y ramas con presencia de descortezadores.

**e) Picado**

Cortar o dividir puntas, ramas o árboles de entre 5 y 15 cm de diámetro con todo y raíz en dimensiones entre 0.5 a 1 m de longitud.

**f) Astillado**

Reducir puntas y ramas a hojuelas o partículas de madera con dimensiones menores a 1.2 cm de espesor.

**g) Quema**

Realizar la quema de puntas, ramas o arbolado con diámetros entre 5 y 15 cm de fuste con todo y raíz, en fosas o en pilas, evitando que las ramas gruesas alcancen el estado de ceniza.

En el caso de descortezado manual realizar la quema de corteza.

Al término de la quema, se debe asegurar que el fuego esté totalmente apagado y observar lo establecido en la legislación y la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

**h) Enterrado**

Cubrir la corteza y ramas picadas, producto del saneamiento con al menos 20 cm de tierra.

**i) Control de residuos**

Cortar en secciones pequeñas las ramas y puntas de los árboles derribados, para ser apilados en montones individuales o en líneas, en este último caso, perpendicularmente a la pendiente del terreno.

En el caso de los tratamientos con descortezado y aplicación de insecticidas por aspersión, el control de residuos debe realizarse aplicando otro baño de insecticida en la concentración indicada en las especificaciones de uso del producto.

**j) Aplicación de químicos o semioquímicos**

La aspersión o fumigación debe realizarse con una sustancia registrada ante la autoridad competente.

- 1) En caso de la aplicación de insecticida por aspersión se debe realizar de manera inmediata al derribo del arbolado, el cual se debe girar para cubrir la totalidad de su superficie y hasta punto de goteo. El árbol y ramas deben permanecer sin movimiento al menos 24 horas contadas a partir de que fue aplicado el insecticida.
- 2) Para los casos de *Dendroctonus*, *Ips* y *Phloeosinus*, se debe realizar el asperjado de la corteza desprendida, trozas, puntas y ramas.
- 3) Para los casos de *Pseudohylesinus*, *Pityophthorus*, *Hylesinus*, *Pseudopityophthorus* y *Scolytus*, se debe realizar el asperjado de las trozas, puntas y ramas.
- 4) En caso de la aplicación de fumigante, se deben cubrir trozas y ramas con plástico PVC calibre 600 o su equivalente, sellando con tierra los costados para evitar fugas del gas fumigante. El material fumigado debe permanecer al menos 72 horas cubierto con el plástico.
- 5) En caso de aplicación de antiagregantes
  - Para *Dendroctonus pseudotsugae*:
    - Se deben colocar dispositivos liberadores de feromonas o semioquímicos antiagregantes.

La feromona antiagregante a base de 3-metil-2-ciclohexeno-1-ona (feromona específica) se aplica en forma terrestre o aérea.

- Aplicación terrestre, a razón de 28.8 gramos de ingrediente activo por hectárea, en presentación de cápsula burbuja.
- Aplicación por vía aérea, a razón de 185.3 gramos por hectárea, en presentación de micro-hojuelas.
- Debe aplicarse esta estrategia mediante la técnica conocida como empuje y jalón, colocando trampas cebadas con semioquímicos atrayentes en sitios designados, que servirán para el trampeo masivo de descortezadores; y aplicando feromona antiagregante en el rodal a proteger.
- La aplicación de la feromona debe hacerse de dos a una semana antes del inicio del periodo de vuelo del descortezador.
- Las cápsulas burbuja se engrapan sobre el fuste de los árboles en pie de cualquier especie, árboles caídos, tocones o arbustos, a razón de una cápsula burbuja cada 12 m, espaciadas en un patrón de cuadrícula de 12 x 12 metros, hasta cubrir el rodal a proteger.
- Para el caso de otros descortezadores como *Dendroctonus mexicanus* y *Dendroctonus frontalis*, debe aplicarse la feromona antiagregante Verbenona u otros semioquímicos antiagregantes.

**k) Extracción con raíz**

Extracción del arbolado con diámetros entre 5 y 15 cm de fuste afectado con todo y raíz. Esta acción se realiza cuando el insecto se encuentra en estado larvario o de pupa (ver apéndice informativo).

**l) Abandono**

Dejar en la superficie del suelo en forma horizontal el árbol derribado, con la finalidad de establecer enemigos naturales de los descortezadores. Esta acción se aplica únicamente cuando los descortezadores se encuentran en estado larvario.

Asimismo, se puede optar por el abandono del arbolado tratado cuando el terreno es inaccesible o existen dificultades legales o conflictos que impidan la extracción.

5.9 Métodos de combate y control de insectos descortezadores

Métodos de combate y control de insectos descortezadores	Especies de insectos descortezadores al que es aplicable	PROCEDIMIENTOS										
		Derribo	Seccionado de fustes	Descortezado	Extracción con raíz	Picado	Astillado	Quema	Enterrado	Control de residuos	Abandono	Extracción inmediata
1. Derribo, troceo y descortezado mecánico.	<i>Dendroctonus adjunctus</i> , <i>D. mexicanus</i> , <i>D. frontalis</i> , <i>D. mesoamericanus</i> , <i>D. brevicomis</i> , <i>D. pseudotsugae</i> , <i>D. jeffreyi</i> , <i>Ips lecontei</i> , <i>I. confusus</i> <i>Phloeosinus baumanni</i> , <i>Hylesinus aztecus</i> , <i>H. mexicanus</i>	X	X	X								
2. Derribo, troceo, descortezado manual y quema de corteza	<i>Dendroctonus adjunctus</i> , <i>D. mexicanus</i> , <i>D. frontalis</i> , <i>D. mesoamericanus</i> , <i>D. brevicomis</i> , <i>D. jeffreyi</i> ,	X	X	X			X					
3. Derribo, troceo, descortezado manual y enterrado de corteza	<i>Dendroctonus adjunctus</i> , <i>D. mexicanus</i> , <i>D. frontalis</i> , <i>D. mesoamericanus</i> , <i>D. brevicomis</i> , <i>D. jeffreyi</i> ,	X	X	X				X				
4. Derribo, troceo y quema de trozas, puntas o ramas	<i>Dendroctonus mexicanus</i> , <i>D. frontalis</i> , <i>D. mesoamericanus</i> , <i>Ips lecontei</i> , <i>I. pini</i> , <i>I. confusus</i> <i>Phloeosinus baumanni</i> , <i>P. tacubayae</i> , <i>P. serratus</i> . <i>Hylesinus aztecus</i> , <i>H. mexicanus</i> <i>Scolytus mundus</i> , <i>S. aztecus</i> , <i>S. multistriatus</i> , <i>S. schevyrewii</i> <i>Pityophthorus</i>	X	X				X					
5. Derribo, troceo y astillado	<i>Dendroctonus adjunctus</i> , <i>D. mexicanus</i> , <i>D. frontalis</i> , <i>D. mesoamericanus</i> , <i>D. brevicomis</i> , <i>D. jeffreyi</i> , <i>Ips lecontei</i> , <i>I. pini</i> , <i>I. confusus</i> <i>Phloeosinus baumanni</i> , <i>P. tacubayae</i> , <i>P. serratus</i> . <i>Hylesinus aztecus</i> , <i>H. mexicanus</i> <i>Scolytus mundus</i> , <i>S. aztecus</i> , <i>S. multistriatus</i> , <i>S. schevyrewii</i> <i>Pityophthorus</i>	X	X					X				

Métodos de combate y control de insectos descortezadores	Especies de insectos descortezadores al que es aplicable	PROCEDIMIENTOS											
		Derribo	Seccionado de fustes	Descortezado	Extracción con raíz	Picado	Astillado	Quema	Enterrado	Control de residuos	Abandono	Extracción inmediata	Aplicación de químicos o semioquímicos
6. Derribo y extracción inmediata.	<i>Dendroctonus adjunctus</i> y <i>D. pseudotsugae</i> ,	X								X		X	
7. Derribo y abandono	<i>Dendroctonus adjunctus</i> y <i>D. pseudotsugae</i> ,	X									X		
8. Derribo, troceo y aplicación de químico	<i>Dendroctonus adjunctus</i> , <i>D. mexicanus</i> , <i>D. frontalis</i> , <i>D. mesoamericanus</i> , <i>D. brevicomis</i> , <i>D. pseudotsugae</i> , <i>D. jeffreyi</i> , <i>D. valens</i> <i>Ips lecontei</i> , <i>I. pini</i> , <i>I. confusus</i> <i>Phloeosinus baumanni</i> , <i>P. tacubayae</i> , <i>P. serratus</i> . <i>Hylesinus aztecus</i> , <i>H. mexicanus</i> <i>Scolytus mundus</i> , <i>S. aztecus</i> , <i>S. multistriatus</i> , <i>S. schevyrewii</i> <i>Pityophthorus</i>	X	X							X			X
9. Derribo, troceo, descortezado y aplicación de químico	<i>Dendroctonus adjunctus</i> , <i>D. mexicanus</i> , <i>D. frontalis</i> , <i>D. mesoamericanus</i> , <i>D. brevicomis</i> , <i>D. pseudotsugae</i> , <i>D. jeffreyi</i> , <i>D. valens</i> <i>Ips lecontei</i> , <i>I. confusus</i> <i>Phloeosinus baumanni</i> , <i>Hylesinus aztecus</i> , <i>H. mexicanus</i> <i>Pseudohylesinus</i> <i>Pseudopityophthorus</i>	X	X	X						X			X
10. Extracción con raíz	<i>Dendroctonus rhizophagus</i> y se realiza al nivel de la raíz				X	X		X					
11. Uso de antiagregantes	<i>Dendroctonus pseudotsugae</i>												X

**5.10** Para facilitar la identificación de la sintomatología del arbolado afectado por descortezadores, así como de su ciclo biológico se recomienda consultar el apéndice informativo único de la presente Norma.

## **6. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC)**

**6.1** La PROFEPA o las Unidades de Verificación (UV) acreditadas y aprobadas, podrán evaluar la conformidad para fines oficiales o particulares, de acuerdo a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**6.2** Cualquier particular podrá solicitar a las UV que realice la evaluación de la conformidad de la presente Norma.

**6.3** Evaluación de la conformidad del monitoreo.

**6.3.1** En caso de monitoreo terrestre, la PROFEPA o las UV verificarán que se hayan trazado rutas conforme al numeral 4.3.1, con la periodicidad referida en el numeral 4.3.2 y se cuente con las bitácoras de los recorridos conforme al formato Anexo 1.

**6.3.2** Verificar que documentalmente y en campo, los polígonos de riesgo cumplan con lo señalado en el numeral 4.3.4.

**6.3.3** En caso de monitoreo por trampas, se verifica que se cuenten con las bitácoras de trapeo con la periodicidad referida en el numeral 4.3.2 y conforme al formato Anexo 2.

**6.3.4** Se verificará en campo la colocación de las trampas de conformidad al 4.4.2.

**6.3.5** En caso de ANP, se debe verificar que el responsable técnico del predio, utilizó insecticidas o alguna otra sustancia que no contravienen las disposiciones del Programa de Manejo del ANP correspondiente.

**6.4** Evaluación de la conformidad del combate y control de los descortezadores.

**6.4.1** Se debe realizar la verificación durante la aplicación de los tratamientos fitosanitarios y/o después de concluidos, en este último caso, a más tardar 20 días posteriores al vencimiento de la notificación referida en el numeral 5.2. de esta Norma.

**6.4.2** La evaluación de la conformidad consiste en una verificación de campo a través de un muestreo representativo del total de la superficie afectada por descortezadores y especificada en la notificación correspondiente, debiéndose observar, para cualquier método de combate y control, cada uno de los siguientes aspectos:

**6.4.3** Que se haya aplicado el método de combate y control y el plazo establecido en la notificación correspondiente;

**6.4.4** Que se haya cumplido con los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de los descortezadores establecidos en el numeral 5 de la presente Norma, verificando conforme a la lista de control del Anexo 4.

**6.4.5** Que los árboles marcados para combate y control de descortezadores hayan sido tratados.

**6.4.6** Las personas acreditadas y aprobadas para realizar el PEC, deben generar un dictamen en el que se describan los resultados de la verificación de campo respecto a cada uno de los aspectos establecidos en el presente PEC, concluyendo sobre su cumplimiento. Debe incluir fotografías como evidencia de las condiciones de campo encontradas.

**6.4.7** Las personas físicas o morales que se sometan voluntariamente al presente PEC, obtendrán un documento donde se establezca el grado de cumplimiento de la Norma, cuya vigencia será de dos años a partir de su expedición.

## 7. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales

Esta norma no coincide con ninguna Norma Internacional, por no existir Norma Internacional sobre el tema tratado.

## 8. Observancia de esta Norma

**8.1** La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA.

**8.2** El incumplimiento de la presente Norma se sanciona en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

## 9. Bibliografía

**9.1** Armendáriz-Toledano, F., A. Niño, B. T. Sullivan. 2015. A New Species of Bark Beetle, *Dendroctonus mesoamericanus* sp. nov. (Curculionidae: Scolytinae), in Southern Mexico and Central America. Ann. Entomol. Soc. Am. 1–12. DOI: 10.1093/aesa/sav020

**9.2** Camacho Pantoja A. 2012. El género *Ips* (Coleóptera: Curculionidae: Scolytinae) en México. Tesis de Doctorado en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Méx. 73 p.

**9.3** Campos Bolaños R., T. H. Atkinson, D. Cibrián Tovar y J. T. Méndez Montiel. 2015. Primer registro de *Scolytus schevyrewi* Semenov 1902 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.), 31(1):146-148.

**9.4** Cibrián T.D., J.T. Méndez M., R. Campos B., H.O. Yates III y J. Flores L. 1995. Insectos Forestales de México. Universidad Autónoma Chapingo, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, United States Department of Agriculture, Natural Resources Canada y Comisión Forestal de América del Norte. 455 p.

**9.5** Cibrián-Tovar, D (coord.). 2014. Monitoreo de insectos descortezadores en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda (RBSG). Por encargo de la Agencia de la GIZ en México–Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

**9.6** Cruz Avilés, Juan. 1997. Evaluación del Insecticida Deltametrina en el Control del Insecto Descortezador *Dendroctonus frontalis* Zimm. En Tlaxiaco, Oaxaca. Uach. Dicifo. Chapingo, Méx. Tesis de Licenciatura. 74 p.

**9.7** Díaz-Núñez, V., G. Sánchez-Martínez y N. E. Gillette. 2006. Respuesta de *Dendroctonus mexicanus* (Hopkins) a dos isómeros ópticos de verbenona. Agrociencia 40 (3): 349-354.

**9.8** Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 2004. 14 edición. Ediciones PLM. 1760 p.

**9.9** Fisher, G., J. Deangelis, D.M. Burgett, H. Homan, Baird, R. Stoltz, A. Antonelle, D. Mauer y E. Beers. 1993. Insect Control Handbook. Pacific Northwest. 325 p.

**9.10** Gijón-Hernández, A. R., Trejo-Sandoval, Z., López-Guzmán, C. M., Ramírez-Huerta, L., Arriola-Padilla, V., Pérez-Gálvez, I. 2015. Caracterización molecular y efectividad de *Trichoderma* spp. Sobre insectos descortezadores de Pino. Entomología Mexicana. Vol. 2: 293-297.

**9.11** Johnson W.T. y H.H. Lyon. 1984. Insect that feed on trees and shrubs. 2a. edition Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca N.Y. 566 p.

**9.12** López Pérez Florentina del Cielo. 2015. Prueba de Insecticidas Biológicos para el Control del Descortezador (*Dendroctonus mexicanus*) en Tequexquahuac, Edo. de México. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo.

**9.13** Macías Sámano, J. E., A. Niño Domínguez, J.A. Cruz López, R. Altúzar Mérida D.R. 2004. Monitoreo de descortezadores y sus depredadores mediante el uso de semioquímicos. El Colegio de la Frontera Sur.

**9.14** NOM-022-FITO-1995, Por la que se establecen las características para el aviso de inicio de funcionamiento y certificación que deben cumplir las personas morales interesadas en prestar los servicios de tratamientos fitosanitarios a vegetales, sus productos y subproductos de importación, exportación o de movilización nacional. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de enero de 1997.

**9.15** NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de diciembre de 2010.

**9.16** SEMARNAT. Acuerdo mediante el cual se establece el procedimiento de evaluación de la conformidad para normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de enero de 2006.

**9.17** Salinas-Moreno, Y. A. Ager, C.F. Vargas, J.L. Hayes, G. Zúniga. 2010. "Determining the vulnerability of Mexican pine forests to bark beetles of the genus *Dendroctonus* Erichson (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)", *Forest Ecology and Management* 260: 52-61.

**9.18** Sánchez-Martínez, G., L.M. Torres-Espinosa, I. Vázquez-Collazo, E. González-Gaona y R. Narváez-Flores. 2007. Monitoreo y manejo de insectos descortezadores de coníferas. Aguascalientes, Méx. INIFAP, CRINOC, Campo Experimental Pabellón. 107p (Libro técnico No. 4, Campo Experimental Pabellón).

**9.19** Sánchez Martínez, G., C. J. Mehemel, N. E. Gillette, E. González Gaona, J. A. López Hernández, J. C. Carlos Monárrez González, J. L. García Rodríguez, S. R. Mori, Héctor E. Alanis Morales, J. M. Mejía Bojorquez, M. Cano Rodríguez, M. A. Cortés Chamorro, L. M. Torres Espinosa. 2012. Fundamentos para el control integral del descortezador *Dendroctonus pseudotsugae barragani* Furniss en México.

**9.20** Smith, D. M., B. C. Larson, M. J. Kely and P.M. S. Ashton. 1997. The practice of silviculture; Applied Forest Ecology. New York: John Wiley. 537 p.

**9.21** Wood, S.L. 1982. The bark and ambrosia beetle of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae). A taxonomic monograph. Great Basin Naturalist Memoirs. Number 6. 1359p.

#### TRANSITORIO

**Único.-** De conformidad con el artículo 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, a los quince días del mes de julio de dos mil dieciséis.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Cuauhtémoc Ochoa Fernández.-** Rúbrica.

**Anexo 1**  
**Bitácora de recorridos de monitoreo terrestre**

<b>Fecha</b>	<b>Estado</b>	<b>Municipio</b>	<b>Altitud (Metros sobre el nivel del mar)</b>
<b>Localidad o Predio</b>		<b>Nombre del Responsable</b>	

Nombre del paraje	Identificación de factores de riesgo (marcar con una "x")						En caso de presencia de insectos descortezadores		
	Incendio	Sequía	Afectación por rayos	Áreas bajo aprovechamiento de resina	Presencia de defoliadores	Otro(s)	Número de brotes activos	Coordenadas geográficas (UTM/Datum WGS84)	En su caso, nombre(s) de la(s) especie(s) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 afectada(s)

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**NOTA:** En caso de ser necesario, anexar hojas, evidencias fotográficas o muestras de insectos.

**Responsable técnico**

**Propietario**

\_\_\_\_\_  
(Nombre y firma)

\_\_\_\_\_  
(Nombre y firma)

Anexo 2

Bitácora de monitoreo con trampas multiembudo

Estado		Municipio	Altitud (Metros sobre el nivel del mar)	Localidad o predio
Sitio	Fecha de colocación	Fecha de monitoreo	Nombre del responsable técnico:	

No. Trampa	Semioquímico atrayente	Coordenadas geográficas (UTM/Datum WGS84)	Número de insectos descortezadores colectados	En caso de identificar insectos descortezadores, señalar nombre científico (género y especie)

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

NOTA: En caso de ser necesario, anexar hojas, evidencias fotográficas o muestras de insectos.

Responsable técnico

Propietario

\_\_\_\_\_  
 (Nombre y firma)

\_\_\_\_\_  
 (Nombre y firma)

## Anexo 3

**Características del ciclo biológico de los descortezadores y evidencias de daños por especie y hospedante**

**Para Coníferas**

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Dendroctonus adjunctus</i>	Una	<i>Pinus arizonica</i> <i>P. ayacahuite</i> <i>P. chihuahuana</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. flexilis</i> <i>P. hartwegii</i> <i>P. herrerae</i> <i>P. lawsoni</i> <i>P. maximinoi</i> <i>P. michoacana</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. patula</i> <i>P. pinceana</i> <i>P. ponderosa</i> <i>P. pseudostrobus</i> <i>P. rudis</i>	<p>Presencia de grumos de resina de coloración rojiza en el fuste.</p> <p>Cambios de coloración del follaje de verde a verde amarillento y a rojizo.</p> <p>Presencia de galerías situadas en el cambium y floema.</p> <p>Afecta arbolado a partir de 10 cm de diámetro.</p>
<i>Dendroctonus approximatus</i>	Una o más	<i>Pinus ayacahuite</i> <i>P. chihuahuana</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. engelmannii</i> <i>P. hartwegii</i> <i>P. leiophylla</i> <i>P. michoacana</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. oocarpa</i> <i>P. patula</i> <i>P. pseudostrobus</i> <i>P. teocote</i>	<p>En la superficie de la corteza de los árboles afectados aparecen montículos de aserrín y/o grumos de color rojizo.</p> <p>Presencia de galerías limpias en la corteza interna.</p> <p>El insecto ataca en las ramas y parte terminal del fuste.</p> <p>Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal.</p>
<i>Dendroctonus brevicomis</i>	Hasta cuatro	<i>Pinus arizonica</i> var. <i>stormiae</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. estevezi</i> <i>P. ponderosa</i>	<p>Presencia de grumos de resina de gran tamaño, de hasta 5 cm de longitud, en la parte baja del fuste.</p>

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Dendroctonus frontalis</i>	Seis a siete Ciclo biológico de 43 a 70 días	<i>Pinus arizonica</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. maximinoi</i> <i>P. oocarpa</i> , <i>P. pringlei</i> <i>P. tecunumanii</i> <i>P. teocote</i>	Presencia de grumos de resina en el fuste y/o ramas, los grumos de resina son suaves, tornándose duros y de coloración rojiza. Cambio de coloración del follaje de verde a rojizo, pasando de verde amarillento a amarillo. Presencia de galerías en la corteza interna.
<i>Dendroctonus jeffreyi</i>	Una	<i>Pinus jeffreyi</i> .	Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal. Presencia de galerías en la corteza interna y de grumos de color rojizo.
<i>Dendroctonus mexicanus</i>	Tres a cinco Ciclo biológico: 42 a 125 días	<i>Pinus ayacahuite</i> <i>P. arizonica</i> <i>P. cembroides</i> <i>P. chihuahuana</i> <i>P. cooperi</i> <i>P. douglasiana</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. engelmannii</i> <i>P. greggii</i> <i>P. hartwegii</i> <i>P. herrerae</i> <i>P. lawsoni</i> <i>P. leiophylla</i> <i>P. maximinoi</i> <i>P. michoacana</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. patula</i> <i>P. pinceana</i> <i>P. ponderosa</i> <i>P. pseudostrobus</i> <i>P. rudis</i> <i>P. teocote</i> <i>P. maximartinezii</i>	En la superficie del fuste aparecen grumos de material rojizo formado por excremento, resina y partículas de floema, a veces difícil de distinguir. Cambio de coloración en el follaje de verde a rojizo. Presencia de galerías en la corteza interna.
<i>Dendroctonus parallelocollis</i>	Se desconoce	<i>Pinus hartwegii</i> <i>P. leiophylla</i> <i>P. oocarpa</i> <i>P. pringlei</i>	Presencia de escurrimientos de resina en el fuste. Cambio de coloración en el follaje de verde a verde amarillento y rojizo. Presencia de galerías en la corteza interna.

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Dendroctonus ponderosae</i>	Una a dos	<i>Pinus contorta</i> <i>P. ponderosa</i>	Presencia de ramillas o puntas muertas, en algunas ocasiones provoca la muerte de arbolado joven. Cambio de coloración del follaje de la copa en forma parcial. Presencia de orificios en ramas y puntas. Galerías en forma de estrella.
<i>Dendroctonus pseudotsugae</i>	Una	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (= <i>Pseudotsuga flahaultii</i> ), <i>Pseudotsuga macrolepis</i>	En la superficie del fuste aparece un montículo de material rojizo formado por excremento, resina y partículas de floema, a veces difícil de distinguir. Cambio de coloración en el follaje de verde a rojizo. Presencia de galerías en la corteza interna.
<i>Dendroctonus rhizophagus</i>	Una	<i>Pinus arizonica</i> <i>P. ayacahuite</i> <i>P. chihuahuaza</i> <i>P. cooperi</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. engelmanni</i> <i>P. jeffreyi</i> <i>P. herrerae</i> <i>P. leiophylla</i> <i>P. lumholtzii</i> <i>P. michoacana</i> <i>P. ponderosa</i>	Presencia de grumos de resina en la base del fuste. Cambios de coloración del follaje de verde a rojizo. Presencia de galerías en espiral orientadas hacia arriba. Afecta arbolado pequeño hasta 10 cm de diámetro.
<i>Dendroctonus valens</i>	Hasta dos	<i>Pinus ayacahuite</i> <i>P. arizonica</i> <i>P. douglasiana</i> <i>P. engelmannii</i> <i>P. greggii</i> <i>P. hartwegii</i> <i>P. herrerae</i> <i>P. jeffreyi</i> <i>P. michoacana</i> <i>P. lawsoni</i> <i>P. leiophylla</i> <i>P. maximinoi</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. pseudostrobus</i> <i>P. oocarpa</i> <i>P. teocote</i>	Presencia de grumos de resina de gran tamaño color rojizo, de hasta 5 cm de longitud, en la parte baja del fuste. Afecta a árboles sobremaduros.
<i>Dendroctonus vitei</i>	Se desconoce	<i>P. teocote</i> <i>P. pseudostrobus</i> <i>P. oocarpa</i>	Presencia de grumos de resina

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Dendroctonus mesoamericanus</i>	Se desconoce	<i>P. tenuifolia</i> <i>P. pringlei</i> <i>P. oocarpa</i>	Presencia de grumos de resina en el fuste y/o ramas, los grumos de resina son suaves, tornándose duros y de coloración rojiza. Cambio de coloración del follaje de verde a rojizo, pasando de verde amarillento a amarillo. Presencia de galerías en la corteza interna.
<i>Ips bonanseai</i>	Seis a ocho Ciclo biológico 28 a 30 días	<i>Pinus arizonica</i> <i>P. ayacahuite</i> <i>P. cembroides</i> <i>P. chihuahuana</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. engelmannii</i> <i>P. flexilis</i> <i>P. hartwegii</i> <i>P. leiophylla</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. oocarpa</i> <i>P. patula</i> <i>P. ponderosa</i> <i>P. pseudostrobus</i> <i>P. rudis</i>	En la superficie de la corteza de los árboles afectados aparecen montículos de aserrín y/o grumos de color rojizo. Presencia de galerías limpias en la corteza interna. El insecto ataca en las ramas y parte terminal del fuste. Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal.
<i>Ips calligraphus</i>	Varias	<i>Pinus caribaea</i> <i>P. maximinoi</i> <i>P. michoacana</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. oocarpa</i> <i>P. pseudostrobus</i>	En la superficie de la corteza de los árboles afectados aparecen montículos de aserrín y/o grumos de color rojizo. Presencia de galerías limpias en la corteza interna. El insecto ataca en las ramas y parte terminal del fuste. Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal.
<i>Ips lecontei</i>	Varias	<i>Pinus arizonica</i> <i>P. ayacahuite</i> <i>P. cooperi</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. engelmannii</i> <i>P. leiophylla</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. oocarpa</i> <i>P. pseudostrobus</i>	En la superficie de la corteza de los árboles afectados aparecen montículos de aserrín y/o grumos de color rojizo. Presencia de galerías limpias en la corteza interna. El insecto ataca en las ramas y parte terminal del fuste. Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal.
<i>Pseudips</i> (Syn. <i>Ips</i> ) <i>mexicanus</i>	Tres a siete	<i>Pinus ayacahuite</i> <i>P. cooperi</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. hartwegii</i> <i>P. jeffreyi</i>	En la superficie de la corteza de los árboles afectados aparecen montículos de aserrín y/o grumos de color rojizo. Presencia de galerías limpias en la corteza interna. El insecto ataca en las ramas y parte terminal del fuste. Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal.

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
		<i>P. leiophylla</i> <i>P. michoacana</i> <i>P. montezumae</i> <i>P. patula</i> <i>P. rudis</i> <i>P. pseudostrobis</i> <i>P. radiata</i>	
<i>Ips pini</i>	Varias	<i>Pinus arizonica</i> <i>P. cooperi</i> <i>P. durangensis</i> <i>P. engelmannii</i> <i>P. jeffreyi</i> <i>P. quadrifolia</i>	<p>En la superficie de la corteza de los árboles afectados aparecen montículos de aserrín y/o grumos de color rojizo.</p> <p>Presencia de galerías limpias en la corteza interna.</p> <p>El insecto ataca en las ramas y parte terminal del fuste.</p> <p>Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal.</p>
<i>Ips confusus</i>	Se desconoce	<i>Pinus quadrifolia</i> <i>P. cembroides</i> <i>P. edulis</i> <i>P. monophylla</i> <i>P. oocarpa</i>	<p>Numerosos montículos de resina blanquecinos o rojizos y/o grumos de color rojizo.</p> <p>Acumulación de aserrín rojizo o amarillento entre las hendiduras de la corteza y alrededor de la base del árbol.</p> <p>Cambio de coloración del follaje (inicia en punta del árbol y ramas de las partes altas, generalmente sólo muere la punta del árbol pero ataques intensos ocasiona la muerte de todo el árbol).</p> <p>Presencia de galerías larvales entre la corteza interna y el cambium.</p> <p>Presencia de insectos (adultos larvas, pupas).</p>
<i>Phloeosinus baumanni</i>	Cuatro a seis	<i>Cupressus</i> spp.	<p>Presencia de escurrimientos de resina en el fuste.</p> <p>Cambio de coloración en el follaje de verde a verde amarillento y rojizo.</p> <p>Presencia de galerías en la corteza interna.</p>
<i>Phloeosinus serratus</i>	Se desconoce	<i>Juniperus</i> spp. <i>Taxodium</i> spp.	<p>Presencia de escurrimientos de resina en el fuste.</p> <p>Cambio de coloración en el follaje de verde a verde amarillento y rojizo.</p> <p>Presencia de galerías en la corteza interna.</p>
<i>Phloeosinus tacubayae</i>	Cuatro a seis Ciclo de vida 56 a 66 días	<i>Cupressus</i> spp.	<p>Presencia de escurrimientos de resina en el fuste.</p> <p>Cambio de coloración en el follaje de verde a verde amarillento y rojizo.</p> <p>Presencia de galerías en la corteza interna.</p>
<i>Pityophthorus</i> spp.	Varias	<i>Abies</i> spp. <i>Pinus</i> spp. <i>Pseudotsuga</i> spp. <i>Cupressus</i> spp. <i>Juniperus</i> spp.	<p>Presencia de ramillas o puntas muertas, en algunas ocasiones provoca la muerte de arbolado joven.</p> <p>Cambio de coloración del follaje de la copa en forma parcial.</p> <p>Presencia de orificios en ramas y puntas.</p> <p>Galerías en forma de estrella.</p>

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Pseudohylesinus</i> spp.	Varias	<i>Abies</i> spp. <i>Pseudotsuga</i> spp.	Presencia de escurrimientos de resina en el fuste. Cambio de coloración en el follaje de verde a verde amarillento y rojizo. Presencia de galerías en la corteza interna.
<i>Scolytus</i> spp.	dos	<i>Abies</i> spp. <i>Pseudotsuga</i> spp.	Presencia de galerías transversales al eje del árbol. Muerte descendente del arbolado infestado. Cambio de coloración del follaje iniciando en la parte terminal.

**Para *Quercus* (Encino)**

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Pseudopityophthorus</i> , spp.	Varias generaciones por año	<i>Quercus</i> spp. <i>Alnus</i> spp	Presencia de desechos con apariencia de aserrín fino. Presencia de follaje amarillento. Presencia de ramas muertas. Presencia de galerías transversales al eje del árbol en la corteza interna y de insectos vivos.

**Para *Fraxinus* (Fresno)**

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Hylesinus aztecus</i>	2 a 3	<i>Fraxinus udhei</i> <i>Fraxinus</i> spp	Presencia de ramas secas por la muerte descendente. Orificios de entrada del insecto. Presencia de galería perpendicular al eje del árbol o de rama infestada. Secreciones de savia color blanco amarillento y de excrementos.

**Para *Ulmus* (Olmos)**

Nombre científico	Generaciones por año	Hospedantes	Evidencia de daño
<i>Scolytus multistriatus</i> <i>Scolytus schevyrewi</i>	2 a 3	<i>Ulmus parviflora</i> <i>Ulmus pumila</i>	Presencia de ramas secas. Orificios de entrada y/o salida del insecto. Presencia de galerías paralelas al eje del árbol o de rama infestada. Secreciones de savia color café claro y de excrementos.

## Anexo 4

## Lista de control para verificar el cumplimiento de los métodos de combate y control de descortezadores

Procedimiento	Numeral de la norma	Verificadores	Cumple/No Cumple/No aplica	Observaciones
<b>Derribo</b>	5.8 inciso a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se observa daños el arbolado adyacente al derribado.</li> <li>El tocón del arbolado derribado no excede 30 cm de altura.</li> </ul>		
<b>Seccionado de fustes</b>	5.8 inciso b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que se realice el seccionado de fustes del arbolado afectado</li> </ul>		
<b>Extracción inmediata</b>	5.8 inciso c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que el arbolado derribado se retire de manera inmediata y que no presente insectos en estado adulto</li> </ul>		
<b>Descortezado</b>	5.8 inciso d)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay evidencia de corteza en las trozas y ramas tratadas.</li> </ul>		
<b>Picado</b>	5.8 inciso e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las puntas, ramas o árboles de entre 5 y 15 cm de diámetro con todo y raíz se encuentran picados en trozos entre 0.50 a 1.00 m.</li> </ul>		
<b>Astillado</b>	5.8 inciso f)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe evidencia de puntas y ramas con dimensiones menores a 1.2 cm de espesor.</li> </ul>		
<b>Quema</b>	5.8 inciso g)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe evidencia de que las puntas, ramas o arbolado de entre 5 y 15 cm de diámetro fue quemado sin reducirlos a cenizas.</li> <li>No se encuentran evidencias de incendios en el área tratada provocados por la quema.</li> </ul>		
<b>Enterrado</b>	5.8 inciso h)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe evidencia de cortezas y ramas producto del control de residuos al descubierto.</li> </ul>		
<b>Control de residuos</b>	5.8 inciso i)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen ramas y puntas apiladas en montones individuales perpendicular a la pendiente del terreno.</li> <li>Si la verificación se realiza al momento de la aplicación del tratamiento con descortezado y aplicación de insecticidas, se debe constatar que se aplique otro baño de producto a las ramas y puntas.</li> </ul>		
<b>Aplicación de químicos o semioquímicos</b>	5.8 inciso j)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la aplicación del tratamiento:</li> <li>Mostrar que se utiliza una sustancia registrada ante la autoridad competente.</li> <li>Constatar que se aplique el insecticida de manera inmediata al derribo del arbolado y que se gire para cubrir la totalidad de su superficie.</li> <li>Constatar que para los casos de <i>Dendroctonus</i>, <i>Ips</i> y <i>Phloeosinus</i>, se realice el asperjado de la corteza desprendida, trozas, puntas y ramas.</li> <li>Constatar para los casos de <i>Pseudohylesinus</i>, <i>Pityophthorus</i>, <i>Hylesinus</i>, <i>Pseudopityophthorus</i> y <i>Scolytus</i>, que se realice el asperjado de las trozas, puntas y ramas.</li> <li>Constatar que en el caso de la aplicación de fumigante, se cubran las trozas y ramas con plástico PVC calibre 600 o su equivalente, sellando con tierra los costados para evitar fugas del gas fumigante.</li> </ul>		
<b>Extracción con raíz</b>	5.8 inciso k)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constatar que el arbolado afectado con insectos en estado larvario o de pupa se haya extraído con todo y raíz.</li> </ul>		
<b>Abandono</b>	5.8 inciso l)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que el arbolado derribado permanezca de manera horizontal sobre la superficie del suelo y que no presente insectos en estado adulto.</li> </ul>		

## Apéndice informativo

## Evidencias de ataque por descortezadores



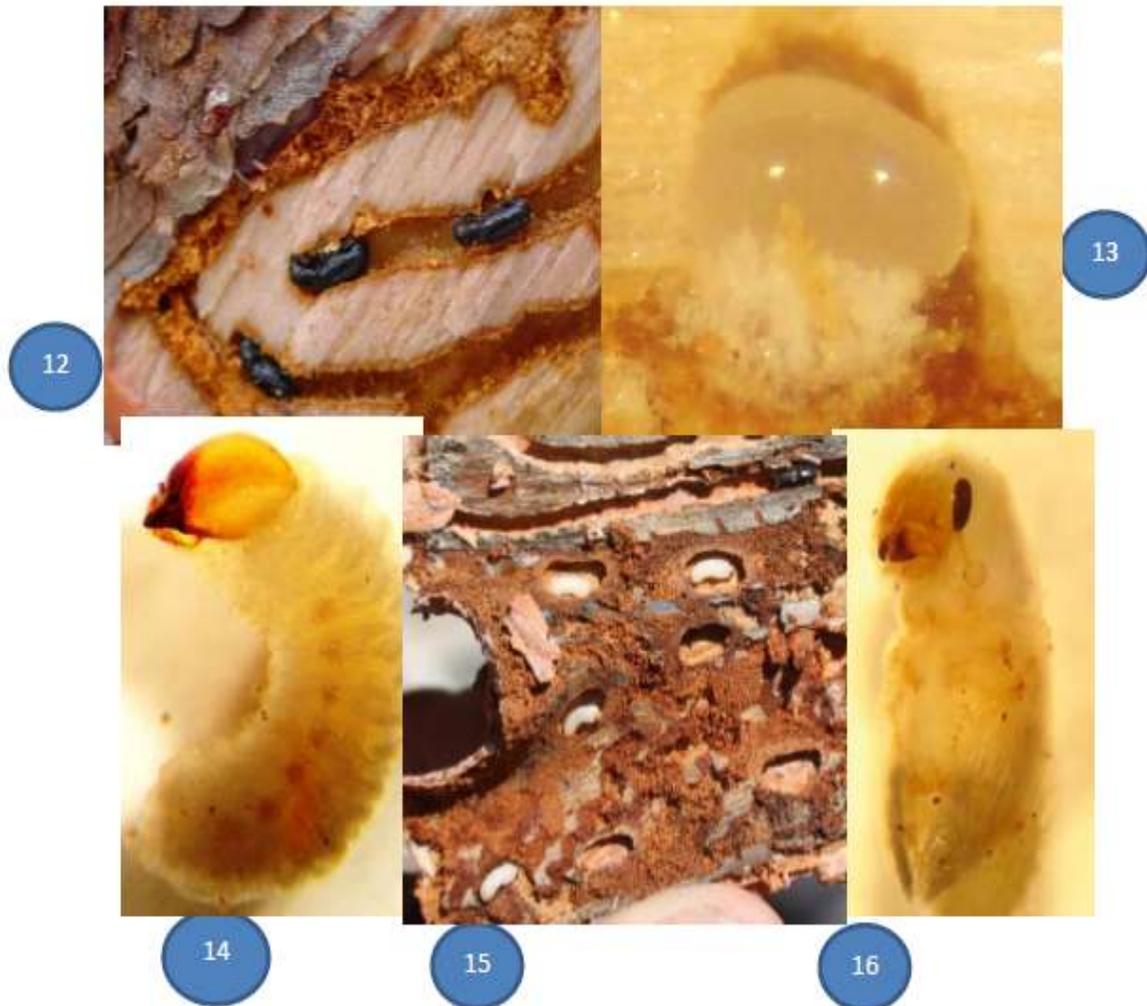
Fotografías 1, 2, 3 y 4. Presencia de grumos de resina, de color blanco y rojizo sobre el fuste del arbolado. Estos grumos también pueden encontrarse sobre ramas



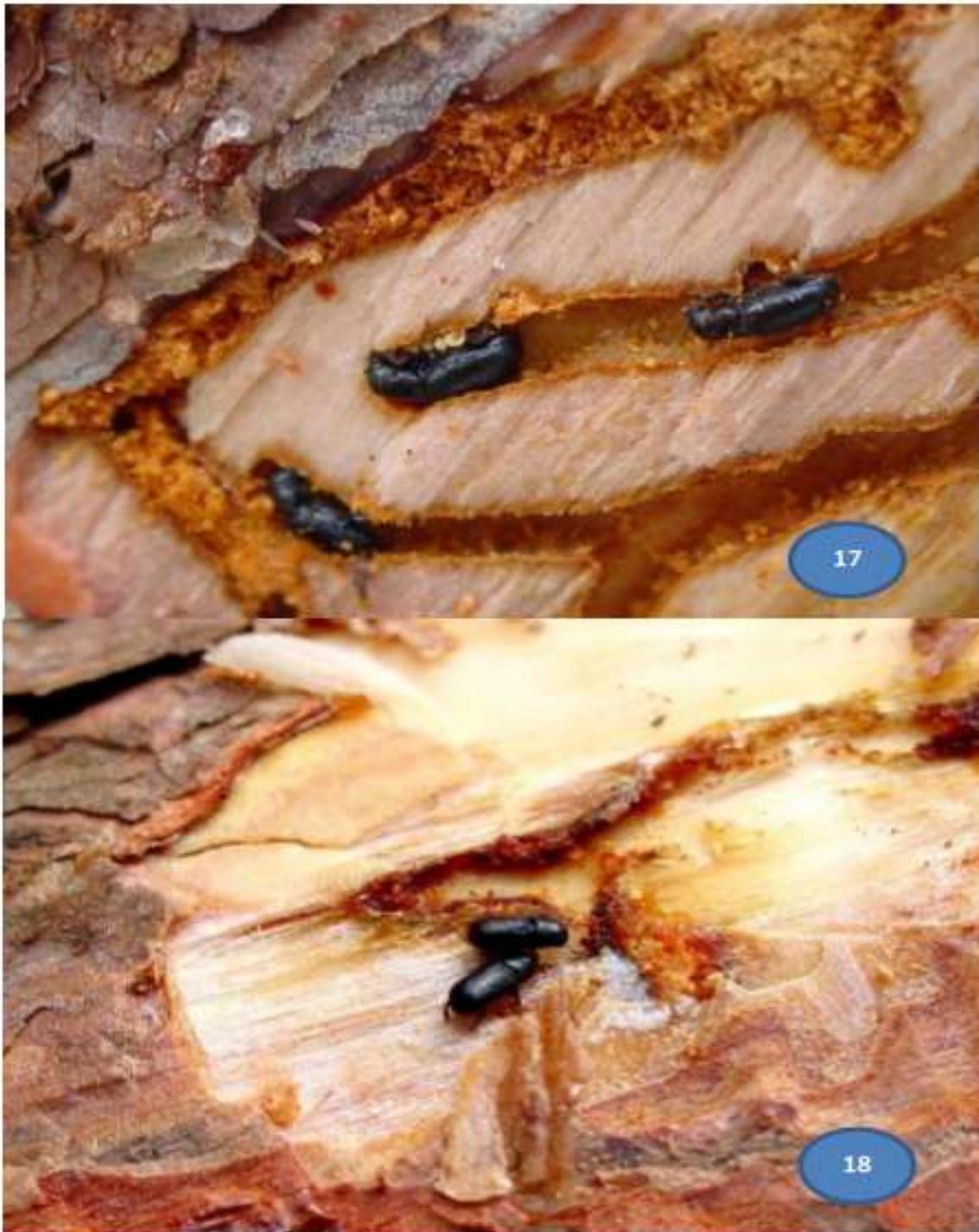
Fotografía 5.- Galerías por descortezadores en la zona del cambium. 6.- Corteza desprendida, sobre su interior también se aprecian las galerías. Fotografías 7 y 8.- Sobre la base del fuste del arbolado infestado, se aprecian gránulos de resina cristalizada.

**Evidencia de daño sobre el follaje.**

Fotografías 9 y 10.- Coloraciones de copa del arbolado afectado por descortezadores, Las coloraciones se pueden tornar verde amarillento hasta café rojizo. Foto 11.- Brote de infestación por descortezadores, tomada desde el aire, se puede apreciar la coloración café, rojiza y rojo.

**Etapas de desarrollo del descortezador**

Fotografías 12.- Adulto, 13.- Huevo ovalado, de consistencia blanda y coloración blanco-aperlado, de 1 mm de longitud. Fotografías 14 y 15 - Larvas, éstas se pueden observar ápodas, son cilíndricas y curvadas (pareciendo una C), son de color blanco y cabeza bien esclerosada, su aparato bucal ya se encuentra desarrollado. Fotografía 16.- Pupa, tipo exarada de color blanco, tamaño variable según la especie.



Fotografía 17 y 18.- Adulto, última etapa de desarrollo del descortezador, de cuerpo robusto con coloración café claro a café oscuro, de diferentes tamaños dependiendo la especie, el cual puede ir de 2.2 a 9.0 mm

