

**Programa Frontera 2012 Estados Unidos y México  
Grupo de Trabajo Rural New Mexico - Chihuahua**

**Control de Material Particulado para mejorar la calidad del aire en Columbus y Palomas**

**Recomendaciones para la Calidad del Aire de MP y Control del Polvo**

**Introducción:**

En el año 2007, el Programa Frontera 2012 de Estados Unidos y México proporcionó fondos al Grupo de Trabajo Rural (GTR) de Nuevo México y Chihuahua para abordar problemas de material particulado (MP) en la calidad del aire causados por caminos sin pavimentar y terrenos despejados en Columbus y Palomas. Este proyecto fue identificado como una prioridad para la Subcomisión de la Calidad del Aire del Grupo de Trabajo Rural de Nuevo México y Chihuahua en el 2005. El proyecto inventarió caminos pavimentados, sin pavimentar y zonas de terrenos despejados en las ciudades hermanas, produjo mapas digitalizados de estos caminos y terrenos, coordinando un taller técnico binacional sobre métodos de control de polvo para reducir las partículas provenientes de los caminos sin pavimentar y los terrenos alterados. Basado en los aportes de los expositores y participantes del taller técnico, además de las retroalimentaciones de los miembros del GTR, han sido identificadas las siguientes recomendaciones de control de polvo con el fin de mitigar el tema de material particulado en la calidad del aire en Columbus-Palomas.

**Antecedentes:**

En el 2005, los participantes del Grupo de Trabajo Rural identificaron la mala calidad del aire como un tema prioritario a ser abordado por el Programa Frontera 2012 en el suroeste de Nuevo México y el noroeste de Chihuahua. La Subcomisión de la Calidad del Aire definió la naturaleza del problema de la calidad del mismo, al identificar la contaminación que existe en el aire debido a la presencia de material particulado como la principal preocupación de la comunidad. "Material particulado" se refiere a una mezcla de pequeñas partículas y gotas de líquidos compuestas de productos de combustión tales como nitratos y ácidos sulfatos, productos químicos orgánicos, los metales y el suelo o el polvo.

De acuerdo con la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos, no todas las partículas son iguales desde una perspectiva de salud pública, ya que sólo las partículas más pequeñas de 10 micrones de diámetro pueden entrar en los pulmones y causar efectos adversos en la salud. Partículas finas más pequeñas (con un diámetro menor a 2,5 micrones) pueden incluso penetrar más profundamente en los pulmones. La exposición a estas partículas ha sido vinculada a la causa del aumento de síntomas respiratorios tales como: dificultad para respirar o tos, disminución en la función pulmonar, agravamiento del asma, desarrollo de bronquitis crónica, ataques cardíacos no fatales y muerte prematura en gente con enfermedades cardíacas o pulmonares existentes.<sup>1</sup>

Las fuentes primarias de emisiones de material particulado identificadas por la subcomisión, incluyen fuentes de combustión y fuentes de polvo fugitivo tales como:

- arrastre de polvo por el viento desde caminos sin pavimentar y terrenos despejados
- quema de basura al aire libre
- quema inapropiada de desechos médicos
- quema de llantas y neumáticos

---

<sup>1</sup> [www.epa.gov/oar/particulatepollution/health.html](http://www.epa.gov/oar/particulatepollution/health.html)

En Columbus y Palomas no se ha llevado a cabo ningún monitoreo constante de la calidad del aire. Sin una base de datos del monitoreo de la calidad de éste, es difícil entender la naturaleza y extensión del problema y las potenciales fuentes contaminantes. La Subcomisión de la Calidad del Aire consideró como de alta prioridad el establecer una red de monitoreo en esta zona.

En respuesta a las preocupaciones sobre la calidad del aire del Grupo de Trabajo Rural, el Consorcio del Suroeste para la Política e Investigación Ambiental (CSPIA) llevó a cabo un estudio de monitoreo de material particulado durante un año completo 2005-2006. El proyecto fue realizado en asociación con el Departamento del Medio Ambiente de Nuevo México, la Oficina de Salud Fronteriza de Nuevo México y la SEMARNAT. Monitoreando 1 de cada 6 días, el estudio midió sistemáticamente altas concentraciones de MP10 (41 días por encima del EPA 24-horas de MP10 de los Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental) en la escuela preescolar “Jardín de los Niños” en Palomas. Hubo 13 días en los cuales la calidad del aire fue considerada “peligrosa” de acuerdo con los índices de la Calidad del Aire EPA y seis días en los cuales estuvo dentro del rango “muy poco saludable”. Durante el estudio, hubo solo una ocasión en que los niveles de MP10 (poco saludable para los grupos sensibles) fueron superados en el Parque Estatal Pancho Villa en Columbus. En la tabla 1 se resumen los resultados del monitoreo de la calidad del aire de MP10 y los mensajes de advertencia para la salud asociados con las respectivas concentraciones ambientales. El análisis químico limitado de los filtros de MP10 reveló que las muestras podrían estar compuestas predominantemente de material de corteza que señala caminos sin pavimentar y terrenos alterados como posibles fuentes de polvo.

El monitoreo de MP2,5 se llevó a cabo sólo durante Noviembre de 2005 y Enero de 2006. En este periodo se presentaron superaciones de los niveles de 24-horas de MP2,5 en catorce ocasiones en el puerto de entrada de Columbus-Palomas. La tabla 2 resume los resultados del monitoreo de la calidad del aire de MP2,5 y los mensajes de advertencia para la salud asociados con las concentraciones ambientales.

Estos resultados de monitoreo indican claramente un grave problema en el tema de salud ambiental que necesita ser solucionado. En este informe se describen métodos para mitigar los problemas de MP en la calidad del aire.

**Tabla 1. Número de días vs. Valor Índice de la Calidad del Aire de MP10  
(Monitoreado 1 -de cada- 6 Días Agosto 2005 – Agosto 2006)**

<b>Número de Días Columbus  (Parque Estatal Pancho Villa)</b>	<b>Número de Días Palomas  (Jardín de los Niños)</b>	<b>Índice de Calidad del Aire</b>	<b>Mensaje de advertencia para la Salud</b>
38	5	<b>0 – 50 Bueno</b>	Ninguno
8	3	<b>51 – 100 Moderado</b>	Personas inusualmente sensibles deben considerar reducir esfuerzos prolongados o intensos.
1	13	<b>101 - 150 Poco Saludable para Grupos Sensibles</b>	Personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, adultos mayores y niños deben reducir esfuerzos prolongados o intensos.
0	9	<b>151 - 200 Poco Saludable</b>	Personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, adultos mayores y niños deben evitar esfuerzos prolongados o intensos. Todos los demás deben reducir esfuerzos prolongados o intensos.
0	6	<b>201 - 300 Muy Poco Saludable (Alerta)</b>	Personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, adultos mayores y niños deben evitar todas las actividades al aire libre. Todos los demás deben evitar esfuerzos prolongados o intensos.
0	13 (incluye 5 valores sobre los 600)	<b>&gt;300 Peligrosos</b>	Advertencias sanitarias de las condiciones de emergencia. Toda la población tiene más probabilidades de verse afectada.

Datos de la Calidad del Aire proporcionados por SCERP "Caracterización del MP en Columbus-Puerto Palomas, Proyecto número A-05-11, Larry K. Olsen, New Mexico State University"

Datos de la Calidad del aire analizados utilizando la calculadora AIRNow AQI en:  
<http://www.airnow.gov/index.cfm?action=static.publications>

**Tabla 2. Número de Días vs. Valor Índice de la Calidad del Aire de MP2,5  
Monitoreado en el Puerto de Entrada Columbus-Palomas  
(Noviembre 2005 – Enero 2006)**

Número de Días	Índice de Calidad del Aire	Mensaje de advertencia para la Salud
37	0 – 50 Bueno	Ninguno
16	51 – 100 Moderado	Personas inusualmente sensibles deben considerar reducir esfuerzos prolongados o intensos.
7	101 - 150 Poco Saludable para Grupos Sensibles	Personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, adultos mayores y niños deben reducir esfuerzos prolongados o intensos.
7	151 - 200 Poco Saludable	Personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, adultos mayores y niños deben evitar esfuerzos prolongados o intensos. Todos los demás deben reducir esfuerzos prolongados o intensos.
0	201 - 300 Muy Poco Saludable (Alerta)	Personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, adultos mayores y niños deben evitar todas las actividades al aire libre. Todos los demás deben evitar esfuerzos prolongados o intensos.

Datos de la Calidad del Aire proporcionados por SCERP “Caracterización del MP en Columbus-Puerto Palomas, Proyecto número A-05-11, Larry K. Olsen, New Mexico State University”

Datos de la Calidad del aire analizados utilizando la calculadora AIRNow AQI en:

<http://www.airnow.gov/index.cfm?action=static.publications>

## Proyecto de Control de Polvo del Grupo de Trabajo Rural

En el 2007, el Programa Frontera 2012 de los Estados Unidos y México proporcionó fondos para el grupo de trabajo rural de Nuevo México y Chihuahua con el fin de abordar los problemas de la calidad del aire producidos por el material particulado a causa de caminos sin pavimentar y terrenos despejados en Columbus y Palomas.

New Mexico State University y la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez llevaron a cabo un inventario GIS basado en caminos pavimentados, sin pavimentar y terrenos despejados como parte del actual proyecto. Resumido en la Tabla 3, los resultados demostraron que aproximadamente el 91% de los caminos en Palomas y alrededor de un 84% de los caminos en Columbus están sin pavimentar. Las áreas de terrenos despejados dentro de las inmediaciones de Columbus son de 4.150 acres. Aproximadamente 370 acres de áreas de terrenos adyacentes a la Autopista 11 y la Autopista 180 en el Condado de Luna producen altos niveles de material particulado, contribuyendo a problemas de visibilidad que obligan al cierre de las autopistas. Ver el Apéndice 1 para los mapas GIS.

**Tabla 3. Resultados del inventario de caminos pavimentados, sin pavimentar y terrenos despejados**

<b>Ciudades Hermanas</b>	<b>Estadísticas de Caminos Pavimentado/Sin pavimentar</b>	<b>Terrenos Despejados</b>
Columbus	Total de caminos – 87 millas – 140 km Caminos No pavimentados – 73 millas (84%) – 117,5 km Caminos Pavimentados – 14 millas (16%) – 22,5 km	4.150 acres en los límites del poblado (1.679 hectáreas)
Palomas	Total de caminos – 68,5 km – 42,6 millas Caminos No pavimentados 62,2 km (91%) – 38,7 millas Caminos pavimentados – 6,3 km (9%) – 3,9 millas	<del>Cattle corral</del> <u>Corral para ganado</u> – 6,4 hectáreas (15,8 acres) Terrenos despejados dentro de los límites de la ciudad de Palomas – 29,5 hectáreas (72,9 acres)

En Diciembre de 2008, el Grupo de Trabajo Rural convocó a un taller técnico para discutir varias medidas específicas para el control de las principales fuentes de emisión conocidas en el área de Columbus y Palomas. Las presentaciones técnicas incluyeron reducción del MP desde las fuentes agrícolas, pavimentación de carreteras en Nuevo México, un Plan de Acción para Eventos Naturales (PAEN) del Condado de Luna y proyectos de pavimentación de caminos en México financiados por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (CCEF).

Las acciones de seguimiento relacionadas al problema del MP en la calidad del aire de Columbus y Palomas fueron descritas por los participantes al taller técnico como:

- Monitoreo ambiental continuo
  - Monitores E-BAM – mover los monitores desde el parque Sunland/Anapra hacia Columbus-Palomas una vez que el trabajo este completo – DANM

- Necesidad de una estación meteorológica para obtener datos meteorológicos precisos y así ayudar a analizar los datos de monitoreo de la calidad del aire.
- El Grupo de Trabajo Rural escriba una carta formal a EPA y SEMARNAT requiriendo asistencia con el monitoreo ambiental.
- Trabajo sobre caminos pavimentados, sin pavimentar y terrenos despejados GIS
  - Completar el trabajo GIS de NMSU para Columbus
  - Actualizar la UACJ sobre el mapa de caminos pavimentados para reflejar la pavimentación de Palomas
  - Incluir la base de datos de salud en el mapa GIS
- Efectos de salud del MP
  - Correlacionar los datos de monitoreo con los datos de salud
  - Necesidad de educar sobre los efectos en la salud del MP
- Colaboración con el Departamento de Salud de Nuevo México y la Oficina de Salud Fronteriza en una evaluación regional de las fuentes terrestres de contaminantes en la calidad del aire.
- Proyectos de control de polvo
  - Plan de pavimentación de caminos para Palomas/Ascensión
  - Seguimiento del estudio de la hidrología para asegurarse que el diseño controlará de manera efectiva las inundaciones. Esto está llevando a problemas de polvo en Palomas
  - Pavimentación de caminos en Columbus
  - Proyectos del sector agrícola
    - Educacional
    - Intercambios técnicos
    - Reforestación de los alrededores de Palomas
    - Corta vientos en corrales, otras áreas
    - Remoción de estiércol
    - Necesidad de solicitar ideas de proyectos a la Asociación Ganadera
    - Mover instalaciones de corral ganadero – considerar en la reunión anual de GTR
    - La ejecución del PAEN en el Condado de Luna

#### Recomendaciones de MP de la Calidad del Aire y Control de Polvo:

##### Monitoreo ambiental continuo

Debido a que esto podría tomar dos años o más antes que los monitores E-BAM del Departamento Ambiental de Nuevo México del Parque Sunland-Anapra estén disponibles para su uso en Columbus y Palomas, el Grupo de Trabajo Rural ha requerido asistencia técnica desde el Foro de Políticas Ambientales Frontera 2012 con el monitoreo de MP en el aire. Aunque Columbus y Palomas están trabajando para pavimentar los caminos en sus comunidades, esto tomará muchos años antes que estos proyectos de infraestructura estén completos y para que el mejoramiento de la calidad del aire pueda ser logrado completamente. Mientras tanto, el GTR considera que es necesario establecer una red de monitoreo permanente de la calidad del aire, junto con una estación de meteorología en las ciudades hermanas para asistir en lo siguiente:

- Notificación a la comunidad de la presencia de altas concentraciones de MP que representan un riesgo a la salud pública y divulgación sobre como minimizar el riesgo de la exposición;
- Una evaluación más detallada de los problemas de la calidad del aire en Columbus y Palomas, formas de reducir emisiones y la posible relación en los efectos para la salud respiratoria;
- Documentación de las mejoras en la calidad del aire logrado por los proyectos de control de polvo de acuerdo con Frontera 2012 y otros programas.

**Recomendación:** El GTR espera que este tema pueda ser abordado en la próxima reunión del Foro de Política del Aire y un curso de acción fuera de ámbito. El monitoreo de la calidad del aire en relación con la notificación a la comunidad y la educación sobre la manera de minimizar la exposición al MP debe ser considerado como parte de este esfuerzo.

#### *Inventarios de caminos pavimentados, sin pavimentar y terrenos despejados GIS*

El conjunto de datos de caminos pavimentados, sin pavimentar y terrenos despejados fue completado y creados los mapas. Estos datos estarán disponibles en el sitio Web Nuevo México-Chihuahua Frontera 2012 en: [http://border.nmsu.edu/border\\_maps.html](http://border.nmsu.edu/border_maps.html).

Los datos de salud disponibles han sido identificados a través del Sistema de Rastreo de la Salud del Medio Ambiente de Nuevo México en <http://nmtracking.unm.edu/>.

**Recomendación:** El GTR debe incorporar los datos de seguimiento de salud ambiental disponibles dentro de sus mapas GIS como parte de un trabajo a futuro.

#### *Efectos en la salud del MP*

La exposición al MP10 y al MP2,5 puede llevar a una variedad de problemas serios para la salud. De acuerdo con la EPA, las personas con enfermedades cardíacas o pulmonares y adultos mayores tienen más riesgo de hospitalización y visitas a las salas de emergencias o, en algunos casos, incluso la muerte. Estos efectos han sido asociados con la exposición en cortos periodos que duran 24 horas o menos. Exposiciones de largos periodos de un año o más han sido vinculadas al desarrollo de enfermedades pulmonares, tales como bronquitis crónica. Las partículas pueden agravar las enfermedades cardíacas tales como la insuficiencia cardíaca congestiva y la enfermedad a la arteria coronaria. Las partículas también han sido asociadas con las arritmias y ataques cardíacos. Las partículas pueden agravar las enfermedades pulmonares tales como el asma y la bronquitis, causando el incremento de uso de medicamentos y las visitas médicas. Los síntomas respiratorios incluyen tos, flema, malestar en el pecho, silbido y dificultad para respirar. Las partículas también pueden incrementar la susceptibilidad a las infecciones respiratorias.<sup>2</sup>

Dada la pobre calidad del aire causada por el MP experimentada en Columbus-Palomas, los participantes en el Taller Técnico de Control del Polvo identificaron un número de prioridades a seguir en el área de los efectos del MP a la salud incluyendo: continuar los esfuerzos para correlacionar los datos monitoreados de MP en la calidad del aire con los datos de salud y la educación sobre los efectos de éste sobre la salud de las personas.

El GTR ha apoyado las propuestas de investigación adicionales del SCERP para el estudio de la relación entre el MP y los efectos en la salud respiratoria en Columbus-Palomas. Hasta la fecha, estas propuestas no han sido financiadas.

**Recomendación:** El GTR se debe coordinar con el NMED para la educación sobre los efectos en la salud del MP en lo que respecta a los elementos que figuran en el Plan de Acción de Eventos Naturales de Condado de Luna (ver más abajo). La revisión de 5 años del PAEN del Condado de Luna podría revelar algunas prioridades educacionales con las cuales el GTR puede ayudar.

---

<sup>2</sup> EPA's AIRNow website -- <http://www.airnow.gov/index.cfm?action=static.aqguidepart>

## Departamento de Salud y la Oficina de Evaluación Regional de Salud Fronteriza de Fuentes Contaminantes Terrestres y Calidad del Aire de Nuevo México

La Oficina de Salud Fronteriza (OSF) de Nuevo México ha obtenido financiamiento para llevar a cabo una serie de estudios interconectados con el fin de desarrollar un mejor entendimiento de las fuentes contaminantes de la calidad del aire, tanto fuentes naturales como las inducidas por el hombre y los fenómenos climatológicos que controlan los problemas de la calidad del aire en el suroeste y centro-sur de Nuevo México. El estudio también creará una nueva línea base epidemiológica de condiciones de salud crónicas en la región, que permitirá una evaluación de los efectos para la salud ocasionados por la contaminación del aire.

**Recomendación:** El GTR debe coordinar con la OSF su evaluación regional del MP con el fin de identificar áreas en las cuales el GTR puede ayudar en el estudio y aprovechar los recursos entre las actividades relacionadas.

### Control de Polvo en Caminos Sin Pavimentación de Columbus y Palomas

El polvo de los caminos sin pavimentar es una fuente significativa de material particulado en Columbus-Palomas. El inventario de caminos pavimentados y sin pavimentar GIS como parte de este proyecto llevado a cabo, demostró que el 91% de los caminos en Palomas y 84% de los caminos en Columbus están sin pavimentación. Además de causar efectos en la salud respiratoria y alterar la visibilidad en las carreteras, el polvo puede causar un incremento en el desgaste y rotura de vehículos y maquinarias en general. Impacta el crecimiento de los cultivos y produce suciedad en edificios residenciales y comerciales.

Las opciones para el control de polvo de caminos no pavimentados van desde el mantenimiento adecuado de la carretera sin pavimentar, control de velocidad vehicular y la aplicación de supresores de polvo en la pavimentación de caminos. El control de polvo de 38,7 millas de caminos no pavimentados en Palomas podría mejorar la salud ambiental de 5.700 habitantes de la comunidad (INEGI, censo 2005). El control de polvo de 73 millas de caminos sin pavimentar en Columbus podría beneficiar sus 1.800 residentes (Censo Estados Unidos 2000).

### Supresores de Polvo

En muchos caminos rurales un volumen bajo de tráfico no pueden justificar el costo de pavimentación del camino, así los supresores de polvo han sido ampliamente usados en los Estados Unidos, Canadá y Australia como una medida rentable para el control de partículas de los caminos sin pavimentar. Los supresores de polvo también son considerados una Mejor Medida de Control Disponible en el Plan de Acción de los Eventos Naturales del Condado de Luna. Con el uso de supresores de polvo se origina un impacto significativamente positivo en el medio ambiente. En el 2002, EPA convocó a un panel de expertos para discutir este tema y para desarrollar un conjunto de recomendaciones con el fin de prevenir que se produzca otro “Times Beach”, referido al sitio de “Superfund” que resultó del uso de desperdicios de aceite contaminados con dioxina utilizados como un supresor de polvo. El panel informa de muchos problemas con el uso de supresores de polvo, tales como: no hay regulaciones federales que cubran la fabricación y aplicación de supresores de polvo; la composición química de muchos supresores es desconocida, la aplicación de éstos puede llevar al transporte de materiales no deseados fuera de sitio y tener consecuencias medio ambientales involuntarias, tales como contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, y efectos adversos para el suelo, plantas y animales.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Impactos Potenciales en el Medio Ambiente de los Supresores de Polvo: “Evitar otro Times Beach” Un resumen del Panel Experto Las Vegas, Nevada Mayo 30 – 31, 2002 <http://www.epa.gov/esd/cmb/pdf/dust.pdf>



Debido a la química de la superficie del suelo, contenido de humedad y las formas de las partículas de polvo, éstas pueden afectar la habilidad de los diferentes supresores en la adherencia a las partículas. El panel de expertos EPA sugiere que las pruebas de campo sean conducidas para ayudar en la selección del supresor de polvo adecuado. El Programa de Verificación de Tecnología Ambiental ha probado cinco supresores para la verificación de rendimiento. Esta fuente puede ser usada para evaluar efectividad y potencial de toxicidad ambiental de los supresores de polvo.<sup>4</sup>

Algunos productos más baratos a base de sal (por ejemplo, Cloruro de magnesio) son considerados ineficaces en esta región dada la baja humedad relativa. Un producto diferente, "Soil Sement" basado en polímeros de acrílico, es usado en Arizona y California sobre caminos sin pavimentar, lotes de estacionamientos no pavimentados y sitios de construcción. Suponiendo un camino de 28 pies de ancho, el costo de la aplicación inicial de "Soil Sement" es de \$13.500/milla.<sup>5</sup> Normalmente, las aplicaciones de mantenimiento son realizadas cada 8 a 12 meses a partir de entonces por aproximadamente \$4.500/milla. Para Palomas, una aplicación inicial de supresor de polvo de todos los caminos sin pavimentar (62,2 km = 38,7 millas) costaría \$522.450 con una aplicación de mantención anual cuyo costo es \$174.150. Para Columbus, una aplicación inicial de "Soil Sement" para 73 millas de caminos costaría \$985.500 con una aplicación de mantenimiento anual cuyo costo es \$328.500. Comparado con la mezcla de asfalto y gravilla (chip de cierre), los supresores no serían más rentables, especialmente dado los costos anuales de mantenimiento.

**Recomendaciones:** Los supresores de polvo serían apropiados para algunos caminos en Columbus-Palomas que tienen un volumen bajo de tráfico y cuando los fondos son limitados, sin embargo, pruebas de campo adicionales y un estudio es recomendado con el fin de seleccionar un supresor apropiado para Columbus-Palomas, además de protector del medio ambiente. Los supresores de polvo podrían ser analizados como una alternativa a la pavimentación de caminos en una evaluación técnica conducida por CCAF para proyectos de pavimentación de caminos (ver más abajo).

### Pavimentación de caminos

El Municipio de Ascensión ha desarrollado un plan de pavimentación de caminos, en el cual incluye caminos para pavimentar en Palomas. En el 2008, las porciones de tres calles de Palomas situadas a lo largo de la frontera al oeste del Puerto de Entrada, fueron pavimentadas con un costo total de \$1,9 millones de pesos.<sup>6</sup> Las calles incluidas fueron, Internacional desde la oficina oeste de Aduana a la instalación del ganado. Juventino Rosas entre Internacional y Zaragoza, además de Zaragoza entre Juventino Rosas y 18 de Marzo. Dado que la calle Internacional es la mayor vía pública desde el Puerto de Entrada conectando la Aduana, Junta rural de Agua y Saneamiento, la Escuela Primaria y la instalación del ganado, este proyecto de pavimentación debería mejorar la calidad del aire localizada en el área. El alcance del mejoramiento es desconocido debido a la falta de datos de recuento de tráfico para ese camino.

---

<sup>4</sup> Programa de Verificación de Tecnología Ambiental, Tecnologías Verificadas - <http://www.epa.gov/nrmrl/std/etv/vt-apc.html#dsssp>

<sup>5</sup> Comunicación personal con EarthCare Consultats LLC [www.dustdr.com](http://www.dustdr.com), 888-792-4001

<sup>6</sup> Presidencia del Municipio de Ascensión - [http://www.ascencion.gob.mx/Contenido/plantilla5.asp?cve\\_canal=4755&Portal=ascension](http://www.ascencion.gob.mx/Contenido/plantilla5.asp?cve_canal=4755&Portal=ascension)



Pavimentación de caminos en palomas, 2008.  
Cortesía del Municipio de Ascensión

En la actualidad, Columbus esta poniendo más prioridad en materia de infraestructura para agua y aguas residuales obteniendo mejoras de capital. Los proyectos de pavimentación de caminos del Departamento de Estudio de Drenaje y Transporte de Nuevo México, no pueden ser llevados a cabo hasta la finalización del 2009. Cualquier pavimentación de caminos podría ser dañada por una inundación similar a la ocurrida durante el verano del 2006. Hasta que los problemas de drenaje sean arreglados, el Poblado se concentrará en la aplicación de las líneas de curso básicas en los principales caminos de tierra hacia el Sur y Este de Columbus para reparar daños de inundaciones en las carreteras.

El Parque Estatal Pancho Villa también ha planeado la pavimentación de los caminos dentro de los límites del parque para en control del polvo. Estas mejoras han sido consideradas como parte del proceso de presupuesto de los Parques Estatales de Nuevo México.

Como se discutió en el taller técnico, los caminos para pavimentación serían priorizados basados en el volumen de tráfico. Los caminos de acceso a las escuelas y otras áreas de uso público, además de las subdivisiones de caminos de accesos están considerados, por lo general, caminos de alto tráfico. Este proyecto fue incapaz de recolectar los datos de recuento de tráfico para usar en este proceso de priorización. Los datos de recuento de tráfico tendrían que ser recolectados para calcular el Promedio de Tráfico Diario (PTD) para cada camino. El PTD puede ser usado como el indicador para priorizar la pavimentación de caminos.

De acuerdo a la Oficina del Departamento de Transporte del Distrito I de Nuevo México, las opciones rentables para la pavimentación de caminos incluyen mezcla de asfalto y gravilla (chip de cierre) (\$7.100 – \$10.000 por milla lineal), repavimentación Cutler (\$35.000 - \$45.000 por milla lineal) y método Brazier (\$45.000 - \$55.000 por milla lineal-excluye costo del curso base). Una revisión de la Comisión de Cooperación Ambiental Fronteriza (CCAF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) financió los proyectos de pavimentación de caminos en México, muestra que los costos varían ampliamente según el ancho de los caminos construidos y otros factores. Ver la tabla 4 para los costos de los proyectos de pavimentación de caminos seleccionados.

Tabla 4. Costos para los Proyectos de Pavimentación de Caminos Seleccionados Financiados por CCAF y BDAN ([www.cocéf.org](http://www.cocéf.org))

Ubicación del proyecto de Pavimentación (año)	Descripción	Costo
Nogales, Sonora (2004)	2.000.000 m <sup>2</sup> por 8 m de ancho 250 Km	Total = US\$9,73 M US\$39.000/km
Puerto Peñasco, Sonora (2006)	229.000m <sup>2</sup> por 14 m de ancho	Total = US\$4,54 M

	16 Km	US\$281.250/Km
Naco, Sonora (2007)	3,46 miles por 40 pies de ancho (5,6 km por 12 m de ancho)	Total = US\$1 M US\$178.571/km
Calidad del aire Baja California (2003) Tecate, Tijuana, Mexicali	222 km por 8 m de ancho	Total = US\$42,5M US\$191.236/km

### Estimación del Costo de Pavimentación de Caminos en Columbus-Palomas y Consideraciones Financieras

El inventario de caminos pavimentados y sin pavimentar GIS estimó que existen 73 millas de caminos no pavimentados en Columbus. Una estimación aproximada del costo total de pavimentación en Columbus se puede calcular mediante la aplicación de la relación costo por milla-lineal de camino pavimentado de las estimaciones DOT de Nuevo México. El costo podría oscilar entre \$1,02 millones a \$1,46 millones por chip de cierre; \$5,11 millones a \$6,57 millones por repavimentación Cutler; y \$6,57 millones a \$8,03 millones por el método Brazier. Las aceras y alcantarillado pueden agregar al costo del proyecto un valor adicional de \$1 a \$2 millones.<sup>7</sup>

El inventario GIS estimó que 62,2 km de caminos están sin pavimentar en Palomas. Aunque los costos del proyecto son dependientes sobre el costo local de los materiales, mano de obra y financiamiento entre otros factores, una estimación aproximada del costo total de la pavimentación en Palomas puede ser calculada mediante el rango de costo por kilómetro de los proyectos certificados de CCAF (Tabla 4) para la cantidad de caminos que necesitan pavimentación en Palomas. El costo podría oscilar desde US\$2,4 millones (8 m de ancho) a US\$17,5 millones (14 m de ancho).

Teniendo en cuenta el significativo costo de pavimentación de los caminos, el financiamiento es un elemento crítico para cualquier proyecto de pavimentación. El proceso de la CCAF es el principal vehículo para financiar los proyectos de pavimentación en México. El financiamiento de CCAF y BDAN esta sujeto a la capacidad de la comunidad para pagar su parte del costo del proyecto. Un análisis financiero se llevó a cabo y de acuerdo a sus resultados, una estructura financiera y un plan de inversión de capital se han desarrollado. Típicamente, los costos del proyecto son compartidos entre la Municipalidad y el Estado. El BDAN puede proporcionar préstamos de bajos intereses para capitalizar el proyecto.

En Nuevo México, un número de programas de subsidios están disponibles para proyectos de pavimentación de caminos. El Fondo Vial del Gobierno Local proporciona financiamiento estatal de hasta 75% y requieren un 25% local para equiparar. La Legislativa de Créditos del Estado a través de los fondos de explotación y créditos generales también están disponibles, aunque en años de presupuestos difíciles tales como el 2009, estos fondos están severamente limitados. El Programa de Transporte Terrestre financiado a nivel federal proporciona recursos a las áreas rurales con una población de 5.000 habitantes y menor. Los Subsidios de Bloque de la Comunidad de Desarrollo Federal están disponibles para la pavimentación de caminos y otros proyectos de infraestructura municipal. A corto plazo, el financiamiento estará disponible para proyectos de "comienzo inmediato" como parte del Paquete de Estímulos Económicos Federal. Las comunidades están en el proceso de presentar proyectos que pueden estar terminados dentro del marco del corto plazo del financiamiento por estímulos.

<sup>7</sup> Comunicación personal con Paul Nimick, Poblado de Columbus.

Los participantes del taller técnico también plantearon la idea de que el poblado de Columbus trabaje con Palomas para desarrollar un único proyecto binacional de pavimentación de caminos para pavimentar calles en ambas comunidades. Más investigación se necesitaría para determinar la viabilidad técnica, legal y financiera de este enfoque y si alguna economía de escala puede ser lograda por el trabajo en equipo de un proyecto de pavimentación conjunta.

**Recomendación:** La pavimentación de caminos es la opción más efectiva para reducir el material particulado de los caminos sin pavimentar. Es recomendado que Palomas presente un formulario de solicitud de proyecto a la CCAF para determinar la elegibilidad de financiamiento en la CCAF y el BDAN. Una vez que los temas de drenaje hayan sido resueltos en Columbus, el Poblado puede presentar sus prioridades de pavimentación de caminos a una gama de programas de subsidio federal y estatal que financian proyectos de infraestructura local.

### Proyectos del sector agrícola

Como se discutió en el Taller Técnico de Control de Polvo, existen algunas fuentes de emisión de MP en el sector agrícola que parecen estar contribuyendo a los problemas del material particulado en la calidad del aire en Columbus-Palomas y en la región en su conjunto. En las inmediaciones de Palomas central, una instalación de exportación de ganado ubicado en la Avenida Internacional hacia el oeste del Puerto de Entrada, ha provocado quejas de los miembros de la comunidad relacionados con el polvo arrastrado producto del viento y material fecal, olor, moscas y roedores, además del ruido. Algunos campos agrícolas en la región, tanto en producción y barbecho, y tierras de cultivo causan problemas de visibilidad en días ventosos, con lo que en ocasiones fuerzan al cierre de las carreteras. Un inventario de emisiones necesitaría ser realizado para obtener un mejor sentido de la contribución relativa de estas fuentes del sector agrícola a las concentraciones de MP en el ambiente. El personal del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha ofrecido asistencia técnica a los GTR para llevar a cabo un inventario de emisiones de MP desde fuentes agrícolas, así como asistencia educacional en forma de talleres e intercambios técnicos.

**Recomendación:** Los GTR deberían trabajar con el NRSC y las partes interesadas para desarrollar un inventario de emisiones de MP de las fuentes del sector agrícola.

### Instalación de Exportación de Ganado de Palomas

La instalación de Exportación de Ganado de Palomas se compone de 15,8 acres (6,4 hectáreas) ubicado directamente en la frontera aproximadamente a 0,3 millas (500 m) al oeste del Puerto de Entrada de Columbus-Palomas (ver los mapas en el Apéndice 1) en la Avenida Internacional. Esta instalación es manejada por la Unión Ganadera Regional de Chihuahua y la Unidad Sanitaria de Palomas. En el 2008, 32.738 cabezas de ganado valoradas en US\$15,4 millones fueron procesadas a través de esta instalación.<sup>8</sup> El condado de Luna posee y maneja la instalación en el lado de Estados Unidos de la valla fronteriza.

---

<sup>8</sup> Autoridad Fronteriza de Nuevo México



Instalacion de Ganado de Palomas, Nobiembre 2008

En el 2008, El Grupo de Trabajo Rural Fronterizo 2012 y SEMARNAT-Chihuahua recibieron una carta desde el Consejo de Educación Técnica de Palomas solicitando que ambas entidades intervengan en la reubicación de los corrales de ganado con la idea de mitigar los impactos en la salud producidos ya que sus instalaciones se encuentran ubicadas cerca de un área residencial y a contra viento de la escuela primaria Ramón Espinoza Villanueva e Ignacio Zaragoza (ver la copia de la carta en el Apéndice 2). La carta describe las preocupaciones que tienen los ciudadanos acerca de los impactos ambientales que produce la instalación de ganado, incluyendo olores de estiércol e insecticidas; el polvo

arrastrado por el viento que se piensa que causa una alta incidencia en la conjuntivitis en la escuela primaria; y un caldo de cultivo para las moscas, ratas y roedores en general. La carta también menciona que a causa de que no existe una ruta establecida para traer ganado, los camiones dañan las líneas telefónicas, el pavimento y el drenaje en el vecindario, además de causar excesivo ruido.

El personal de la Unión Ganadera Regional de Chihuahua y la Unidad Sanitaria de Palomas no pudieron participar en el Taller Técnico de Control de Polvo en Diciembre de 2008 para discutir este tema. Sin embargo, ellos han expresado su disposición a colaborar en los proyectos para mitigar el polvo y otros ruidos provenientes desde las instalaciones. El GTR continuará insistiendo a la Unión Ganadera para alentar su participación en la resolución de este tema.

El Grupo de Trabajo Rural en su reunión anual decidió conseguir un permiso Presidencial desde el Departamento Estatal de los Estados Unidos para mover la instalación de ganado hacia el Este de Palomas (a favor del viento). Un permiso Presidencial es requerido para la construcción y mantenimiento de las instalaciones de conexión de los Estado Unidos con un país extranjero. Para emitir un permiso, el Departamento de Estado debe encontrar que la instalación de cruce de frontera serviría al interés nacional y que esta es en conformidad con otras leyes aplicables, tales como la Ley Nacional de Política del Ambiente. La aplicación del permiso Presidencial incluye la información sobre el solicitante; una descripción detallada de la propuesta de la instalación; una explicación de cómo el interés nacional es ejercido; un mapa que identifique instalaciones similares en el área; información de tráfico; plan de construcción; financiamiento; como el solicitante asegurará la aprobación de los oficiales locales, estatales y federales en México; aprobaciones de las agencias aplicables federales, estatales y locales en Estados Unidos; temas de preservación histórica; temas de justicia ambiental y revisión ambiental.<sup>9</sup>

Involucrarse a través del proceso del permiso Presidencial puede tomar años y, por lo tanto, es fundamental que la salud ambiental de los residentes de Palomas sea protegida en el corto plazo. Trabajar a través de la Autoridad Fronteriza de Nuevo México, el GTR informalmente ha notificado acerca de este tema al Departamento de Estado de los Estado Unidos, sin embargo, existe una necesidad de determinar como mitigar el polvo y otros impactos ambientales producidos por la instalación de ganado. Como se discutió por el NRCS en el taller técnico, la agencia ha desarrollado una herramienta de evaluación de la calidad del aire para ayudar en la identificación de las preocupaciones relativas al tema y evaluar como dirigir esa preocupación (ver el Apéndice 3). Esta herramienta puede ser usada para identificar las posibilidades de mitigar el polvo y reducir o eliminar olores provenientes de la instalación de corral.

<sup>9</sup> <http://www.state.gov/p/wha/rls/fs/2008/110976.htm>

Las siguientes alternativas pueden ser consideradas para las áreas de **estacionamiento, descarga** de la instalación de corral:

- Supresores de polvo sintético u orgánico
- Residuo de madera tales como aserrín o virutas de madera
- Pavimentación o grava de superficies

Las siguientes prácticas de control de erosión de viento pueden ser consideradas para **el MP generado y transportado por el viento**:

- Corta vientos
- Barreras de vegetación

El control de polvo de corral, tales como raspado frecuente de estiércol y traslado de estiércol son recomendados. También se recomienda cubrir los depósitos de estiércol.

Las practicas o técnicas sugeridas para reducir o eliminar la **generación de olores** incluyen:

- Manejo del estiércol
- Control de humedad de estiércol
- Gestión de la alimentación
- Compostaje

**Recomendación:** En el corto plazo, el GTR deben trabajar con la Unión Ganadera regional de Chihuahua y la Unidad Sanitaria de Palomas, el NRCS y las otros partes interesadas para identificar y desarrollar planes para la mitigación de polvo y olores provenientes de la instalación de ganado. Para el largo plazo, el GTR deben trabajar con la Unión Ganadera Regional de Chihuahua y la Unidad Sanitaria de Palomas, Condado de Luna y las otras partes interesadas para facilitar el movimiento de la instalación de corral de Palomas a favor del viento a través del proceso de permiso Presidencial.

### *Zonas de terrenos despejados*

Las zonas despejadas de terrenos removidos tales como campos en barbecho, pastizales degradados y campos agrícolas despejados, también contribuyen al levantamiento de polvo a causa de los vientos en la región de Chihuahua. También existen áreas de terrenos alterados del sector no agrícolas, tales como lotes vacantes y patios de escuelas sin vegetación y parques que también podrían ser fuentes de arrastre de polvo producto del viento. De acuerdo con el inventario GIS llevado a cabo por NMSU y UACJ, existen 4.150 acres (1.679 hectáreas) en los límites del Poblado de Columbus y 72,9 acres (29,5 hectáreas) en los límites de la ciudad de Palomas que fueron identificados como “terrenos alterados”.

También existen dos áreas en el Condado de Luna que totalizan 372 acres que están ubicados a lo largos de las carreteras estatales 11 y 180 que han sido identificadas como problemáticas debido a los impactos de estas propiedades a la visibilidad producto de la erosión del viento. Un área es una granja con terrenos que fueron despejados en el 2008, pero por un número de razones, la siembra no fue posible de hacer. Cuando los campos despejados no fueron sembrados y regados, una severa erosión ocurrió la que forzó al cierre de la carretera 11 en variadas ocasiones. Aunque las lluvias del monzón ayudaron al crecimiento de maleza y otras plantas, la zona aún esta seriamente degradada.

Una segunda área, ubicada en la Carretera 180 al norte de Deming, es una zona de población de ganado que se vio seriamente afectada por la sequía de largo plazo que azotó a la región. La falta de vegetación en estas tierras y, en ocasiones, la presencia de ganado ha contribuido a la significativa erosión eólica y los significativos impactos a la visibilidad de la carretera estatal.

El GTR esta colaborando con el NRCS de la Oficina de Deming para proporcionar un taller educacional para productores agrícolas en la región del GTR en Abril de 2009. El taller contemplará métodos para mantener las condiciones del suelo que ayudarán a conservar el agua y prevenir la erosión producida por el viento, tales como cultivos de cobertura y acolchado. El NRCS esta auspiciando el taller y el GTR proporcionará traducción simultánea y coordinará la participación de los productores agrícolas de México.

La reforestación de algunas zonas de los más críticos terrenos alterados es una posibilidad para mitigar el arrastre de polvo por el viento. El GTR esta trabajando con la Ciudad de Silver basado en las Tecnologías de Restauración LLC y el NRCS de la Oficina de Deming para explorar la posibilidad de usar un material de control de erosión de ingeniería hecho de residuos de biomasa (Zerosion) para reestablecer la vegetación de terrenos degradados tales como pastizales áridos, terrenos agrícolas en barbecho, línea de gas y lotes vacantes. Producido a partir de proyectos de restauración forestal en el Bosque Nacional de Gila en las cercanías de la Ciudad de Silver, el desecho de biomasa es aplicado sobre las zonas sembradas y actúa como una capa vegetal para mantener la humedad del suelo y prevenir la erosión. Este innovador producto del control de la erosión y el sistema de aplicación, dirige la dificultad para gestionar paisajes en una forma que promueve el desarrollo rural y facilita el uso final de la biomasa leñosa de bajo costo o sin costo alguno. Los grupos están estudiando la posibilidad de utilizar Paquetes de Estímulos Económicos financiados a través del Servicio Forestal de los Estados Unidos para demostrar la efectividad de “Zerosion” en la reforestación de una amplia gama de zonas de terrenos degradados que contribuyen al levantamiento de polvo producto del viento en la región del GTR.

La reforestación y el uso de capas orgánicas son consideradas las Mejores Medidas de Control Disponibles en el Plan de Acción de Eventos Naturales del Condado de Luna (PAEN). Las fuentes agrícolas están exentas desde el PAEN y, por lo tanto, la participación voluntaria en cualquier proyecto de reforestación será fomentada.

**Recomendación:** El GTR debe continuar colaborando con el NRCS, los productores y los administradores de terrenos con el fin de desarrollar e implementar propuestas para mitigar el arrastre de polvo producto del viento desde terrenos agrícolas y no agrícolas.

#### **Revisión y aplicación del Plan de Acción de Eventos Naturales (PAEN) en el Condado de Luna**

El Monitoreo de la Calidad del Aire en Deming reveló que las concentraciones de MP10 alcanzaron niveles poco saludables en tres ocasiones en el Condado de Luna en el 2003. Estas superaciones de los niveles de 24 horas de MP10 fueron analizadas y consideradas como causa de las tormentas de polvo. Como un resultado de estas superaciones, EPA requirió al Departamento Ambiental de Nuevo México (DANM) poner en la localidad un Plan de Acción de Eventos Naturales (PAEN) para el Condado de Luna como una alternativa para los requerimientos federalmente impuestos que podrían ser restrictivos innecesariamente en el área local dado que los problemas de la calidad del aire fueron causados por fuerzas naturales y por fuentes no industriales.

Finalizado en Octubre de 2004, el PAEN del Condado de Luna describe las acciones a ser tomadas por el DANM y el Condado de Luna para proteger la salud publica de futuras concentraciones elevadas de MP10 ocasionadas por los fuertes vientos. Los elementos incluyen: 1) programas de educación pública; 2) minimizar la exposición de la gente a altas concentraciones de MP10 debido a eventos naturales futuros a través de educaciones pública y campañas de conciencia ciudadana; 3) abatir o minimizar las fuentes controlables adecuadas que contribuye al MP10; 4) identificar, estudiar e implementar medidas prácticas de mitigación según sea necesario; 5) reevaluar periódicamente el PAEN.

Los participantes del Taller Técnico de Control de Polvo identificaron los problemas con la ejecución del PAEN como un hecho. Más importante, no hay fondos disponibles a nivel local para ejecutar las Mejores Medidas de Control Disponibles y las Medidas de Control Razonablemente Disponibles como exige la ordenanza de polvo del Condado de Luna. La revisión de los primeros 5 años del PAEN tomará lugar en el 2009 y se espera una evaluación más detallada de la implementación del PAEN que indicará como mejorar su efectividad.

**Recomendación:** El GTR debe proporcionar comentarios a la revisión de 5 años del PAEN y trabajar con el DANM para determinar formas en las cuales este podría ayudar a mejorar la efectividad del PAEN.

#### Otros puntos de acción

El GTR debe revisar el estudio hidrológico de Columbus que se ha llevado a cabo por el Departamento de Transporte de Nuevo México para asegurar que el diseño controlara efectivamente las inundaciones. Los sedimentos traídos de las inundaciones están dando lugar a problemas de polvo en Palomas.

#### Conclusión:

Un año de estudio monitoreando el MP demostró la severidad del problema de la calidad del aire en Columbus-Palomas. El polvo arrastrado por el viento de caminos sin pavimentar y zonas de terrenos despejados, aparentan ser fuentes significativas de emisión de MP. Los caminos sin pavimentar representan el 91% de las carreteras en Palomas y el 84% de las carreteras en Columbus. El GTR debe continuar para proseguir monitoreando permanente la Calidad del Aire de MP en las ciudades hermanas con el fin de detectar mejoras en la calidad de este y permitir la notificación de altas concentraciones de partículas cuando ello ocurre. Además, el GTR debe seguir para facilitar la implementación de una gama de proyectos de control de polvo con el fin de lograr mejoras en la calidad del aire para beneficiar la salud ambiental de la comunidad de Columbus y Palomas.