

PEDIDO No.024/2018.

PEDIDO PARA LA "ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS (PARTIDA 1)" QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL EJECUTIVO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL LIC. JAIME GARCÍA GARCÍA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MATERIALES, INMUEBLES Y SERVICIOS, ASISTIDO POR LA LIC. ELVIA PATRICIA BAÑUELOS SOLANO, EN SU CARÁCTER DE DIRECTORA DE ADQUISICIONES Y CONTRATOS, EL LIC. MARTÍN ALBERTO GUTIÉRREZ LACAYO, EN SU CARÁCTER DE COORDINADOR EJECUTIVO DE VINCULACIÓN INSTITUCIONAL Y COMO ADMINISTRADOR DEL PRESENTE PEDIDO, A QUIENES EN LO SUCESIVO SE LES DENOMINARÁ "LA SEMARNAT" Y POR LA OTRA, "INGENIERÍA GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL C. FERNANDO ISMAEL ROMERO CENTENO, EN SU CARÁCTER DE APODERADO LEGAL, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "EL PROVEEDOR", QUIENES ACTUANDO EN CONJUNTO SE LES DENOMINARÁ "LAS PARTES", DE CONFORMIDAD CON LAS SIGUIENTES:

#### DECLARACIONES

1. Declara "LA SEMARNAT" bajo protesta de decir verdad:
  - 1.1. Que es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal de la Administración Pública Federal Centralizada en términos del Artículo 90 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los artículos 2 y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
  - 1.2. Que de conformidad con lo establecido en el artículo 32 Bis de la citada Ley, le corresponde, entre otros asuntos: fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable, así como formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados expresamente a otra dependencia, así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades.
  - 1.3. El Lic. Jaime García García, Director General de Recursos Materiales, Inmuebles y Servicios está facultado para suscribir el presente pedido, en atención a lo dispuesto en los artículos 19, fracción XXIII, y 36, fracción VI, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como el numeral II.4.1 de las Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
  - 1.4. La Lic. Elvia Patricia Bañuelos Solano, Directora de Adquisiciones y Contratos, firma el presente pedido en atención a lo dispuesto en el artículo 18, segundo párrafo del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y en el numeral IV.16.1 de las Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, toda vez que de acuerdo a las funciones establecidas en el Manual de Organización Específico de la Dirección General de Recursos Materiales,

**PEDIDO No.024/2018.**

Inmuebles y Servicios tiene a su cargo la elaboración y trámite para la formalización del presente pedido.

- 1.5 La adquisición se hará con cargo al Apoyo No Recuperable (ANR), incluyendo impuestos, que el Comité Técnico del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), autorizó en su Acuerdo CT/4° ORD/20-DICIEMBRE-2016/VIII-J, emitido en su Cuarta Sesión Ordinaria de 2016, a favor de "LA SEMARNAT", para financiar la totalidad de la inversión del "Programa de Fortalecimiento de las Capacidades de Monitoreo de la Calidad del Aire en la Megalópolis".
- 1.6 Que dentro de su estructura orgánica administrativa se encuentra la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional, unidad administrativa que requiere el suministro de los bienes que "**EL PROVEEDOR**" suministrará, por lo que el Lic. Martín Alberto Gutiérrez Lacayo, en su carácter de Coordinador Ejecutivo de Vinculación Institucional, fungirá como Administrador del presente instrumento, o quien lo sustituya en el cargo, el cual será responsable de vigilar que se dé cumplimiento a las obligaciones que se deriven del presente pedido y hacerlas constar por escrito, informando a la Dirección General de Recursos Materiales, Inmuebles y Servicios del posible incumplimiento que se pudiera presentar.
- 1.7 Este pedido se celebra como resultado del procedimiento de **Licitación Pública Número LA-016000997-E128-2018** de carácter **Internacional bajo la Cobertura de Tratados Electrónica**, mismo que se instrumentó de conformidad con los artículos 26 fracción I, 26 Bis fracción II y 28 fracción II de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, cuya reposición de fallo fue emitido y dado a conocer el 25 de junio de 2018; aunado a que de conformidad con las Declaraciones del presente Pedido y la documentación presentada y anexada al expediente correspondiente, las actividades desarrolladas por "**EL PROVEEDOR**" están plenamente relacionadas con el suministro de los bienes objeto de este pedido y se garantiza que se reúnen las mejores condiciones disponibles para el Estado en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.
- 1.8 Su Registro Federal de Contribuyentes es el número **SMA941228 GU8** y;
- 1.9 Señala como domicilio, para efectos de este pedido, el ubicado en Av. Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.
2. "**EL PROVEEDOR**" declara a través de su Apoderado Legal, bajo protesta de decir verdad, que:
  - 2.1. Acredita la legal existencia de su representada con la Escritura Pública Número 60,233, de fecha 19 de julio de 1991, otorgada ante la fe del Lic. Protasio Guerra Ramiro Público No. 52 de la Ciudad de México, la cual es una persona moral legalmente constituida conforme a las leyes de la República Mexicana, debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, bajo el folio mercantil No. 152,721 de fecha 06 de enero de 1992, bajo la denominación de INGENIERÍA GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.
  - 2.2. El C. Fernando Ismael Romero Centeno, acredita su personalidad y facultades en su carácter de Apoderado Legal de INGENIERÍA GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V., mediante la Escritura Pública Número 3,682, de fecha 18 de agosto de 1997, otorgada ante la fe del Lic. Leonel

PEDIDO No.024/2018.

Licona Sánchez, Notario Público No. 183 de la Ciudad de México, mismas que no le han sido revocadas, limitadas o modificadas en forma alguna.

- 2.3. Es mexicana y conviene que, aún y cuando llegare a cambiar de nacionalidad, seguirse considerando como mexicana por cuanto a este pedido se refiere y no invocar la protección de ningún gobierno extranjero bajo pena de perder en beneficio de la nación mexicana, todo derecho derivado de este pedido.
- 2.4. El C. Fernando Ismael Romero Centeno, en su carácter de Apoderado Legal, se identifica en este acto con credencial para votar expedida por el Instituto Federal Electoral en el año 2009 y está vigente.
- 2.5. La persona moral que representa se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes con la clave de identificación fiscal **IGS910723 SP8** y tiene como objeto social entre otros: venta, instalación, mantenimiento, diseño y fabricación de instrumentos de medición para meteorología, climatología, geodesia, contaminación del aire y del agua y para el medio ambiente en general.
- 2.6. Tiene capacidad jurídica para contratar y reúne las condiciones y recursos técnicos, humanos y económicos para obligarse en el suministro de los bienes objeto de este pedido, y no existe impedimento alguno que le impida su celebración y cumplimiento.
- 2.7. Conoce plenamente el contenido y requisitos que establece la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, su Reglamento, así como las disposiciones legales y administrativas aplicables al presente pedido, en especial el alcance de los artículos 59 y 60 del mismo ordenamiento legal, relativos a la falsedad de información, así como las sanciones del orden civil, penal y administrativo que se imponen a quienes declaran con falsedad.
- 2.8. Bajo protesta de decir verdad, manifiesta no encontrarse en los supuestos de los artículos 50 y 60, tercer párrafo de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, en caso de que alguna de las personas físicas que forman parte de "**EL PROVEEDOR**", se encuentren en los supuestos señalados anteriormente, el pedido será nulo previa determinación de la autoridad competente.
- 2.9. Conoce el domicilio de "**LA SEMARNAT**".
- 2.10. Manifiesta que su representada, se encuentra dentro de la estratificación catalogada como **PEQUEÑA EMPRESA**.
- 2.11. De manera previa a la formalización del presente pedido y en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 32-D, primero, segundo, tercero y cuarto párrafos del Código Fiscal de la Federación y de conformidad con la regla 2.1.31. de la Resolución Miscelánea Fiscal para el ejercicio 2018, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2017 y que entró en vigor el día 1 de enero de 2018, presentó copia de respuesta, de fecha 02 de julio de 2018, con número de folio **18NB1393830**, emitido por el Servicio de Administración

**PEDIDO No.024/2018.**

Tributaria, sobre el cumplimiento de las obligaciones fiscales de la empresa INGENIERÍA GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.

De manera previa a la formalización del presente pedido y en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación y de conformidad con la regla Primera de las Reglas para la Obtención de la Opinión de Cumplimiento de Obligaciones Fiscales en Materia de Seguridad Social, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de febrero de 2015 y que entró en vigor el día 3 de marzo de 2015, presentó copia de respuesta, de fecha 26 de julio de 2018, con número de folio **1532622226694203863534**, emitido por el Instituto Mexicano del Seguro Social, sobre el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en materia de seguridad social, y en su caso, de las personas físicas o morales que para la prestación de los servicios subcontrataron.

De manera previa a la formalización del presente pedido y en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación y de conformidad con la regla Primera del Acuerdo RCA-5789-01/17 tomada en Sesión Ordinaria número 790, del 25 de enero de 2017 del Consejo de Administración del INFONAVIT, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de junio de 2017, presentó copia de respuesta de fecha 26 de julio de 2018, con número de oficio **CGRF/GSFyCF/GCPCyG/0000280909/2018**, emitido por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, sobre el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en materia de aportaciones y amortizaciones patronales, y en su caso, de las personas físicas o morales que para la prestación de los servicios subcontrataron.

- 2.12. Ha inspeccionado debidamente el lugar en donde se entregarán los bienes objeto de este pedido y considerado todos los factores que intervienen en su entrega. Asimismo, manifiesta haber revisado los documentos e información proporcionada por **"LA SEMARNAT"**, para el debido cumplimiento del objeto del pedido.
- 2.13. Conoce plenamente las necesidades y características de los bienes que requiere **"LA SEMARNAT"** y que ha considerado todos los factores que intervienen en su suministro, por lo que manifiesta que dispone de elementos suficientes para contratar y obligarse en los términos de este pedido, y que para su cumplimiento y ejecución cuenta con la experiencia, los recursos técnicos, financieros, administrativos y humanos necesarios, para la entrega óptima de los BIENES.
- 2.14. Que las actividades pactadas en el presente pedido son compatibles con su objeto social, por lo que no tiene impedimento alguno para obligarse en los términos del presente pedido y suministrar los bienes a **"LA SEMARNAT"** en los términos aquí estipulados y para poner su mayor capacidad, diligencia, calidad, esmero, eficiencia y oportunidad en el cumplimiento de sus obligaciones a favor de **"LA SEMARNAT"**, bajo su más estricta responsabilidad.
- 2.15. Reconoce y acepta que cuenta con los elementos propios a que se refiere el artículo 13 de la Ley Federal del Trabajo y en consecuencia es el único patrón de todas y cada una de las personas que intervengan en el desarrollo y ejecución del objeto de este pedido.

**PEDIDO No.024/2018.**

2.16. Señala como su domicilio para efectos del presente instrumento el ubicado en Calle Cardenales No. 63, Col. Las Águilas, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01710, Ciudad de México. Teléfono: 5273 7545. Correo Electrónico: ventas@igsmex.com

**3. Declaran "LAS PARTES" que:**

- 3.1. El presente pedido se celebra en términos de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, su Reglamento y de forma supletoria en lo que corresponda, el Código Civil Federal, la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y el Código Federal de Procedimientos Civiles, de conformidad con lo establecido por el artículo 11 de la Ley citada en primera instancia.
- 3.2. De conformidad con las anteriores declaraciones, las partes reconocen su personalidad jurídica y la capacidad legal que ostentan, asimismo conocen el alcance y contenido de este pedido y están de acuerdo en someterse a las siguientes:

**CLÁUSULAS****PRIMERA.- OBJETO**

El objeto del presente pedido es la "ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS (PARTIDA 1)". Para la ejecución de dicho objeto "EL PROVEEDOR" tendrá que cumplir con las especificaciones estipuladas en el "Anexo Único", conformado por: (Anexo Técnico/ Especificaciones Técnicas de "LA SEMARNAT", propuesta técnica y económica de "EL PROVEEDOR"), constante de 75 fojas útiles, el cual forma parte integrante del presente instrumento.

Las obligaciones que se convienen en el objeto de este pedido son divisibles toda vez que, por las características de los bienes, pueden ser utilizados de manera incompleta, por lo que la garantía se hará efectiva por el monto proporcional a la parte del objeto del pedido que no haya sido prestada o respecto de la cual se haya incumplido.

**SEGUNDA.- VIGENCIA DEL PEDIDO**

Las partes convienen en que la vigencia del presente pedido iniciará el 26 de julio de 2018 y concluirá el 31 de enero de 2019.

**TERCERA.- MONTO DEL PEDIDO**

El importe total a pagar por los bienes es de \$19,448,076.76 (DIECINUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SETENTA Y SEIS PESOS 76/100 M.N.), más la cantidad de \$3,111,692.28 (TRES MILLONES CIENTO ONCE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 28/100 M.N.) correspondiente al 16% del Impuesto al Valor Agregado; por lo que el monto total de este pedido asciende a la cantidad de \$22,559,769.04 (VEINTIDOS MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 04/100 M.N.).



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

El precio unitario por los bienes, se especifica en el "Anexo Único" de este pedido, el cual es fijo hasta la entrega total de los mismos, de conformidad con lo siguiente:

PARTIDA	DESCRIPCIÓN DEL BIEN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	<b>Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico:</b>	1	\$19,448,076.76	\$19,448,076.76
	A. Una (1) unidad móvil constituida por un vehículo con capacidad de carga adecuada para soportar el peso de los instrumentos de precepción remota y el equipamiento auxiliar.			
	B. Un (1) Sistema LIDAR marca Leosphere modelo W200S para realizar mediciones de viento de alta precisión y en tiempo real en cualquier geometría de exploración de hasta 6 km dentro de la capa límite planetaria.			
	C. Un (1) Radiómetro Portátil marca Radiometer modelo MP-3000*para la medición de temperatura tanto en vapor de agua como en bandas de oxígeno, capaz de medir perfiles de temperatura y humedad desde el nivel del suelo hasta 10 km. De altura, perfiles de agua líquida a 10 k de altura y mediciones meteorológicas de superficie)			
	D. Un (1) Espectrómetro marca SciGlobe modelo Pandoara con rango espectral de 290 a 520 nm y 400 a 900 nm, equipado con un seguidor de sol para la medición de gases activos en el ultravioleta y con Disdrómetro Laser			
	Subtotal			\$19,448,076.76
	I.V.A.			\$3,111,692.28
	<b>Total</b>			<b>\$22,559,769.04</b>

#### CUARTA.- DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES

"EL PROVEEDOR" se obliga a suministrar los bienes objeto de este pedido a favor de "LA SEMARNAT" con la descripción y características contenidas tanto en la Cláusula Tercera de este pedido, así como en el "Anexo Único" que forma parte integrante de este instrumento.

#### QUINTA.- PLAZO Y LUGAR DE ENTREGA DE LOS BIENES

"EL PROVEEDOR" se obliga entregar los bienes objeto del presente pedido, a partir del día hábil a la fecha en que se notifique la adjudicación del pedido y los plazos de entrega serán los siguientes:

Partida	Concepto	Plazo de entrega
1	Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico	190 (ciento noventa) días naturales
2	Unidad Móvil para Especiación de Aerosoles	120 (ciento veinte) días naturales

**PEDIDO No.024/2018.**

La entrega de los bienes por parte de **"EL PROVEEDOR"** se realizará en el lugar y conforme a las condiciones descritas en el "Anexo Único".

**SEXTA.-FACTURACIÓN, PLAZO Y CONDICIONES DE PAGO**

**"LA SEMARNAT"** efectuará el pago en pesos de los Estados Unidos Mexicanos, sobre los bienes entregados, siempre y cuando **"EL PROVEEDOR"** preste el mismo a entera satisfacción de **"LA SEMARNAT"** de acuerdo con lo establecido en el "Anexo Único" que forma parte integrante de este pedido.

Para que la obligación de pago se haga exigible, **"EL PROVEEDOR"** deberá sin excepción alguna presentar factura remitiéndola vía correo electrónico al Administrador del pedido al correo electrónico martin.gutierrez@semarnat.gob.mx, o al que en su caso se le notifique, así como toda la documentación que ampare la entrega de los bienes a entera satisfacción de **"LA SEMARNAT"**, de conformidad con los requerimientos, características y plazos contenidos en este pedido y en el "Anexo Único" que se acompaña al presente; el citado pago se realizará a través de medios de comunicación electrónica a la cuenta bancaria que al efecto haya acreditado **"EL PROVEEDOR"**, la cual deberá ser registrada en el Sistema Integral de Administración Financiera Federal, o bien según los procedimientos establecidos por **"LA SEMARNAT"**, a través de la Dirección General de Programación y Presupuesto, con la aprobación de la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional, dentro de los 20 días naturales posteriores a la presentación del recibo de honorarios o factura referida en líneas precedentes, área que deberá validar la documentación y dar su Visto Bueno.

El pago se realizará dentro del plazo señalado en el párrafo que antecede, considerando que no existan aclaraciones al importe o especificaciones a los trabajos facturados y que los documentos de cobro hayan sido presentados en tiempo, de lo contrario, el plazo para el pago se recorrerá en forma proporcional.

La factura deberá contener todos los datos y registros requeridos por las disposiciones fiscales vigentes; asimismo, el importe deberá presentar desglosado el concepto del Impuesto al Valor Agregado, y en su caso, de los impuestos aplicables.

Los impuestos que se deriven del pedido serán cubiertos por cada una de las partes de acuerdo a las disposiciones legales vigentes y aplicables en la materia.

En caso de que las facturas entregadas por **"EL PROVEEDOR"** para su pago presenten errores o deficiencias **"LA SEMARNAT"** dentro de los tres días hábiles siguientes a su recepción, indicará por escrito a **"EL PROVEEDOR"** las deficiencias que deberá corregir. El periodo que transcurra a partir de la entrega del citado escrito y hasta que **"EL PROVEEDOR"** presente las correcciones, no se computará para efectos del artículo 51 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. Una vez corregida la factura correspondiente, reiniciará el cómputo del plazo antes mencionado.

Los pagos se harán a través de medios de comunicación electrónica. Para el caso de que se presenten pagos en exceso o se determine la rescisión del pedido se estará a lo dispuesto por los párrafos tercero y cuarto del artículo 51 la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

#### SÉPTIMA.- TRANSFERENCIA DE DERECHOS

"EL PROVEEDOR" se obliga a no ceder en forma parcial o total, en favor de cualquier otra persona física o moral, sus derechos y obligaciones derivados de este pedido y su "Anexo Único", con excepción de los derechos de cobro por los servicios ejecutados, en cuyo supuesto se deberá contar con la previa autorización por escrito de "LA SEMARNAT" en los términos del último párrafo del artículo 46 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

"EL PROVEEDOR" podrá solicitar la realización de la cesión de los derechos de cobro a favor de un intermediario financiero de su elección, en virtud del acuerdo que "LA SEMARNAT" tiene concertado con Nacional Financiera, S.N.C. denominado "Programa de Cadenas Productivas", a efecto de apoyar a los proveedores, contratistas o prestadores de servicios de "LA SEMARNAT", a través de operaciones de factoraje y descuento electrónico de hasta el 100% del importe de los títulos de crédito y/o documentos en que se consignen derechos de crédito expedidos por "LA SEMARNAT", incluyendo los intereses correspondientes, por lo que será la misma Nacional Financiera, el canal para la recepción de los poderes, actas constitutivas y carta de adhesión que firmen los proveedores y contratistas. Todo lo anterior de conformidad con lo establecido en las "Disposiciones Generales a las que deberán sujetarse las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal para su incorporación al Programa de Cadenas Productivas de Nacional Financiera, S. N. C., Institución de Banca de Desarrollo, sin menoscabo de lo establecido en el último párrafo del artículo 46 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Para tales efectos, "EL PROVEEDOR" deberá entregar a "LA SEMARNAT" copia certificada expedida por Notario Público del convenio que haya celebrado con Nacional Financiera, S. N. C., Institución de Banca de Desarrollo, en el que conste su incorporación al Programa de Cadenas Productivas, sin cuyo requisito no procederá la cesión de derechos de cobro solicitada por "EL PROVEEDOR" por este medio.

Independientemente de lo anterior, "EL PROVEEDOR" deberá presentar a "LA SEMARNAT" escrito en el que manifieste que los contra recibos por pagar, materia de la cesión de derechos de cobro, no han sido negociados o comprometidos previamente.

Si con motivo de la realización de la operación de la cesión de derechos de cobro solicitada por "EL PROVEEDOR" se origina un atraso en el pago, no procederá el pago de gastos financieros a cargo de "LA SEMARNAT" a que se refiere el artículo 51 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. En este caso, los gastos financieros serán cubiertos por el intermediario financiero que haya seleccionado "EL PROVEEDOR".

#### OCTAVA.- ANTICIPO

"LA SEMARNAT" se obliga a poner a disposición de "EL PROVEEDOR" un anticipo de **40% del monto del pedido** en pesos de los Estados Unidos Mexicanos, el cual le será proporcionado dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la fecha de presentación y aceptación de la factura y garantía correspondiente por la totalidad del importe de dicho anticipo, la que subsistirá hasta su total amortización, debiendo constituirse en la misma moneda en que se haya otorgado dicho anticipo, con impuestos incluidos. El anticipo se pacta bajo la condición de precio fijo.

PEDIDO No.024/2018.

Los anticipos se descontarán del monto pactado, a partir de la fecha en que sean recibidos por "EL PROVEEDOR", y su importe deberá amortizarse proporcionalmente en cada uno de los pagos, comprometiéndose "EL PROVEEDOR" a que el anticipo lo aplicará exclusivamente para los fines que le fue otorgado.

En caso de rescisión o terminación anticipada del pedido, "EL PROVEEDOR" deberá reintegrar el saldo por amortizar en un plazo no mayor a quince (15) días naturales, contados a partir de la fecha en que sea notificada a "EL PROVEEDOR", la rescisión o terminación anticipada de este pedido.

En caso de que "EL PROVEEDOR" no reintegre el saldo por amortizar en el plazo señalado, deberá pagar los intereses conforme a la tasa que establezca la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales; los cargos se calcularán sobre el saldo no amortizado y se computarán por días naturales, desde que se venció el plazo para reintegrarlo y hasta la fecha en que se pongan las cantidades a disposición de "LA SEMARNAT", independientemente de lo anterior, se hará efectiva la garantía correspondiente.

"EL PROVEEDOR", a fin de garantizar la debida inversión, aplicación, amortización, deducción o devolución del anticipo recibido de "LA SEMARNAT", al amparo del pedido, debe presentar a "LA SEMARNAT", una garantía, consistente en: Póliza de Fianza, que se constituirá por el importe total del anticipo, y en la misma moneda en el que se otorgue, de acuerdo con las disposiciones aplicables, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado (I. V. A.), la cual será otorgada por institución afianzadora legalmente constituida en la República Mexicana, en términos de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas a favor de la "TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN".

#### NOVENA.- VERIFICACIÓN Y ACEPTACIÓN DE LOS BIENES

Al término de la vigencia del presente pedido, el servidor público responsable de verificar su cumplimiento, deberá entregar a "EL PROVEEDOR" la constancia de cumplimiento de las obligaciones contractuales, por escrito, en la que conste o certifique que la entrega de los bienes ha sido realizada conforme a lo establecido en el presente acuerdo de voluntades y a entera satisfacción de "LA SEMARNAT". Asimismo, "EL PROVEEDOR" manifiesta su conformidad de que hasta en tanto no sea otorgada dicha constancia, los bienes se tendrán por no recibidos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 84, último párrafo, del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

De conformidad con los artículos 57 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y 107 de su Reglamento "EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar a la Secretaría de la Función Pública y al Órgano Interno de Control de "LA SEMARNAT" toda la información y documentación que en su momento se requiera con motivo de las auditorías, visitas o inspecciones que practiquen y que se relacionen con el presente pedido, aún concluida la vigencia del pedido y por el tiempo que de acuerdo a la regulación fiscal le corresponda conservarla.

#### DÉCIMA.- SUPERVISIÓN DE LA ENTREGA DE LOS BIENES

"LA SEMARNAT" a través del Lic. Martín Alberto Gutiérrez Lacayo, en su carácter de Coordinador Ejecutivo de Vinculación Institucional, o quien lo sustituya en el cargo, quien fue designado como



**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

Administrador del pedido, supervisará y vigilará en todo tiempo la entrega de los bienes objeto de este pedido, el cual deberá realizarse en los plazos establecidos en el "Anexo Único".

"EL PROVEEDOR" acepta que el Administrador del Pedido de "LA SEMARNAT" vigilará, supervisará y revisará en todo tiempo la entrega de los bienes objeto de este pedido y dará a "EL PROVEEDOR" por escrito, las instrucciones que estime pertinentes relacionadas con su ejecución en la forma convenida, a fin de que se ajuste a las especificaciones contenidas en el "Anexo Único" a que se alude en la cláusula denominada Objeto del presente instrumento jurídico, así como a las modificaciones que, en su caso, ordene por escrito "LA SEMARNAT" y sean aprobados por ésta.

La supervisión de la entrega de los bienes que realice "LA SEMARNAT" no libera a "EL PROVEEDOR" del cumplimiento de sus obligaciones contraídas en este pedido así, como de responder por deficiencias en la calidad de los mismos una vez entregados. Lo anterior, en el entendido de que el ejercicio de esta facultad, no será considerada como aceptación tácita o expresa de los bienes, ni libera a "EL PROVEEDOR" de las obligaciones que contrae bajo este pedido.

De conformidad con el artículo 57 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, la Secretaría de la Función Pública, podrá realizar las visitas e inspecciones que estime necesarias, así como verificar la calidad de los bienes establecida en el presente pedido, pudiendo solicitar a "LA SEMARNAT" y a "EL PROVEEDOR" todos los datos e informes relacionados con los actos de que se trate.

En el caso de atraso en el cumplimiento de las fechas o plazos pactados para la entrega de los bienes, el Administrador del Pedido, procederá a notificar a "EL PROVEEDOR" o a su representante legal la pena respectiva, preferentemente dentro de los 30 (treinta) días hábiles siguientes a la fecha en que se hayan generado las penas convencionales, notificando, igualmente a la Dirección General de Programación y Presupuesto, para que ésta reciba de parte de "EL PROVEEDOR", el comprobante que acredite el pago de la pena convencional formato "Pago Electrónico de Derechos, Productos y Aprovechamientos, Esquema e5cinco", o el que determine en su caso el Sistema de Administración Tributaria (SAT).

Las penas convencionales serán determinadas por el Administrador del Pedido, en función de los bienes no entregados oportunamente. En las operaciones en que se pacte ajuste de precios, la penalización se calculará sobre el precio ajustado.

#### DÉCIMA PRIMERA.- MODIFICACIONES

"LA SEMARNAT" podrá acordar con "EL PROVEEDOR" por razones fundadas y explícitas respecto del pedido vigente, el incremento en el monto o en la cantidad de los bienes del mismo, siempre que el monto total de las modificaciones no rebase, en conjunto, el 20% de los conceptos y volúmenes establecidos, el precio de los bienes sea igual al originalmente pactado, el pedido esté vigente y "EL PROVEEDOR" no se encuentre en incumplimiento.

Asimismo, en el caso de que "LA SEMARNAT" lo considere conveniente, podrá ampliar la vigencia del pedido.

**PEDIDO No.024/2018.**

En el caso de que el presente pedido incluya dos o más partidas, el porcentaje se aplicará para cada una de ellas.

Cualquier solicitud de modificación que se presente por parte de **"EL PROVEEDOR"** a las condiciones originalmente pactadas deberá tramitarse por escrito exclusivamente ante la Dirección General de Recursos Materiales, Inmuebles y Servicios de **"LA SEMARNAT"**, en el entendido de que cualquier cambio o modificación que no sea autorizada expresamente por el área citada, se considerará inexistente para todos los efectos administrativos y legales del presente pedido.

La solicitud de modificación por parte de **"EL PROVEEDOR"**, no interrumpirá el plazo para la conclusión de la entrega de los bienes originalmente pactados.

En términos de lo establecido en el artículo 52 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, no procederá ningún cambio que implique otorgar condiciones más ventajosas comparadas con las establecidas originalmente, podrá modificarse, igualmente por escrito, por detalles de forma que no desvirtúen el contenido esencial del presente instrumento jurídico y del procedimiento de adjudicación del cual se deriva.

En el caso de cualquier modificación a lo pactado en el pedido y/o sus anexos, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a entregar a **"LA SEMARNAT"** dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la fecha de la formalización del convenio modificatorio respectivo, el endoso o documento modificatorio de la fianza otorgada originalmente por la institución afianzadora correspondiente, conforme al artículo 91 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el cual deberá contener la estipulación de que es conjunto, solidario e inseparable de la fianza inicialmente presentada por **"EL PROVEEDOR"**.

En el caso de que **"EL PROVEEDOR"** no cumpla con dicha entrega, **"LA SEMARNAT"** podrá determinar la rescisión administrativa del pedido.

#### **DÉCIMA SEGUNDA.- PAGOS EN EXCESO**

En caso de que existan pagos en exceso que haya recibido **"EL PROVEEDOR"**, éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes conforme a la tasa que establezca la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Los intereses se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días naturales desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de **"LA SEMARNAT"**. **"LA SEMARNAT"** procederá a deducir dichas cantidades de las facturas subsecuentes o bien **"EL PROVEEDOR"** cubrirá dicho pago con cheque certificado a favor de **"LA SEMARNAT"**.

#### **DÉCIMA TERCERA.- OBLIGACIONES FISCALES**

Las partes pagarán todas y cada una de las contribuciones y demás cargas fiscales que conforme a las leyes federales, estatales y municipales de los Estados Unidos Mexicanos tengan la obligación de cubrir durante la vigencia, ejecución y cumplimiento del presente pedido y sus anexos, sin perjuicio de que **"LA**



PEDIDO No.024/2018.

**SEMARNAT** realice, de los pagos que haga a **"EL PROVEEDOR"**, las retenciones que le impongan las leyes de la materia.

**DÉCIMA CUARTA.- GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DEL PEDIDO**

Con fundamento en los artículos 48 fracción II y 49 fracción I de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y el artículo 103 de su Reglamento **"EL PROVEEDOR"** a fin de garantizar el debido cumplimiento de las obligaciones derivadas del pedido, así como para responder de los defectos, vicios ocultos de los bienes o servicios y cualquier otra responsabilidad en los términos señalados en el pedido, deberá presentar a **"LA SEMARNAT"**, dentro de los 10 (diez) días naturales a partir de la fecha de suscripción del pedido, la garantía de cumplimiento del pedido, consistente en:

Póliza de fianza que se constituirá por el 10% del importe total del pedido, estipulado en la Cláusula denominada Monto del Pedido de este instrumento, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, con una vigencia equivalente a la del pedido garantizado, otorgada por institución afianzadora legalmente constituida en la República Mexicana, en términos de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas y a favor de **"LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN"**.

**"EL PROVEEDOR"** manifiesta expresamente:

- (A) Su voluntad en caso de que existan créditos a su favor contra **"LA SEMARNAT"**, de renunciar al derecho a compensar que le concede la legislación sustantiva civil aplicable, por lo que otorga su consentimiento expreso para que en el supuesto de incumplimiento de las obligaciones que deriven del pedido, se haga efectiva la garantía otorgada, así como cualquier otro saldo a favor de **"LA SEMARNAT"**.
- (B) Su conformidad para que la fianza que garantiza el cumplimiento del pedido, permanezca vigente durante la substanciación de todos los procedimientos judiciales o arbitrales y los recursos legales que se interpongan, con relación al pedido, hasta que sea dictada resolución definitiva que cause ejecutoria por parte de la autoridad o tribunal competente.
- (C) Su aceptación para que la fianza de cumplimiento permanezca vigente hasta que las obligaciones garantizadas hayan sido cumplidas en su totalidad, en la inteligencia que la conformidad para la liberación deberá ser otorgada mediante escrito suscrito por **"LA SEMARNAT"**.
- (D) Su conformidad en que la reclamación que se presente ante la afianzadora por incumplimiento de pedido, quedará integrada con la siguiente documentación:
  - 1. Reclamación por escrito a la Institución de Fianzas.
  - 2. Copia de la póliza de fianza y en su caso, sus documentos modificatorios.
  - 3. Copia del pedido garantizado y en su caso sus convenios modificatorios.
  - 4. Copia del documento de notificación al fiado de su incumplimiento.

**PEDIDO No.024/2018.**

5. En su caso, la rescisión del pedido y su notificación,
6. En su caso, documento de terminación anticipada y su notificación
7. Copia del finiquito y en su caso, su notificación.
8. Importe reclamado.

La fianza deberá contener como mínimo las siguientes declaraciones expresas:

- I. Que se otorga atendiendo todas y cada una de las estipulaciones establecidas en este pedido.
- II. Que para cancelar la fianza, será requisito contar con la constancia de cumplimiento total de las obligaciones contractuales de conformidad con lo establecido en la Cláusula denominada Precios Fijos del presente instrumento;
- III. Que la fianza permanecerá vigente durante el cumplimiento de la obligación que garantice y continuará vigente en caso de que se otorgue prórroga al cumplimiento del pedido, así como durante la substanciación de todos los recursos legales o de los juicios que se interpongan y hasta que se dicte resolución definitiva que quede firme, y
- IV. Que la afianzadora acepta expresamente someterse a los procedimientos de ejecución previstos en la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas para la efectividad de las fianzas, aún para el caso de que proceda el cobro de indemnización por mora, con motivo del pago extemporáneo del importe de la póliza de fianza requerida. El procedimiento de ejecución será el previsto en el artículo 282 de la citada Ley, debiéndose atender para el cobro de indemnización por mora lo dispuesto en el artículo 283 de dicha Ley;

En el supuesto de que las partes convengan la modificación del pedido vigente, en términos de la Cláusula denominada Modificaciones del presente pedido, "EL PROVEEDOR" deberá contratar la ampliación de la fianza, presentando la modificación y/o endoso de la garantía dentro de los (10) diez días hábiles siguientes a la firma del convenio que modifique el instrumento original, por el importe del incremento o modificación correspondiente.

La garantía de cumplimiento deberá ser presentada en la Subdirección de Comité y Contratos, ubicada en Av. Ejército Nacional No. 223, Piso 17 Ala B, Col. Anáhuac, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.

**DÉCIMA QUINTA.- DAÑOS Y PERJUICIOS**

"EL PROVEEDOR" será el único responsable por la mala calidad de los bienes así como del incumplimiento a las obligaciones previstas en este instrumento cuando no se ajuste al mismo, al igual de los daños y perjuicios que ocasione con motivo de la no entrega de los bienes por causas imputables al mismo, una deficiente entrega de los mismos o por no entregarlos de acuerdo con las especificaciones contenidas en el presente pedido, así como aquellos que resultaren como causa directa de la falta de pericia, dolo, descuido y cualquier acto u omisión negligente en la ejecución de las



**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

obligaciones derivadas del presente instrumento, salvo que el acto por el que se haya originado hubiese sido expresamente y por escrito ordenado por "LA SEMARNAT".

#### DÉCIMA SEXTA.- PENAS CONVENCIONALES

Las penas convencionales a las que "EL PROVEEDOR" se haga acreedor por incumplimiento en la entrega de los bienes, se calcularán, a partir del día siguiente del vencimiento del plazo pactado para la entrega de los mismos de acuerdo a lo establecido en el "Anexo Único" y el presente pedido o, en su caso, modificado mediante convenio, y serán determinadas en función del valor de los bienes entregados con atraso, a razón del 1% (uno por ciento) por cada día hábil atraso y hasta por la parte proporcional de la garantía de cumplimiento que corresponda a la partida de que se trate.

Las penas convencionales serán cubiertas por "EL PROVEEDOR" mediante el "Pago electrónico de Derechos, Producto y Aprovechamientos, esquema e5Cinco" ante alguna de las instituciones bancarias autorizadas, acreditando dicho pago con la entrega del recibo bancario a la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional.

La suma de todas las penas convencionales aplicadas a "EL PROVEEDOR" no deberá exceder el importe de la garantía de cumplimiento del pedido.

Cuando los bienes no se presten en la fecha convenida y la pena convencional por atraso rebase el monto de la pena referida en esta cláusula, "LA SEMARNAT", a través del Administrador del Pedido, previa notificación a "EL PROVEEDOR", podrá rescindir este pedido, en términos de la Cláusula denominada Rescisión Administrativa.

En caso que sea necesario llevar a cabo la rescisión administrativa del pedido, la aplicación de la garantía de cumplimiento será proporcional al monto de las obligaciones incumplidas.

Independientemente de la aplicación de la pena convencional a que hace referencia el párrafo que antecede, se aplicarán además las sanciones que deriven de la Ley o la normatividad.

La penalización tendrá como objeto resarcir los daños y perjuicios ocasionados a "LA SEMARNAT" con el atraso en la entrega de los bienes señalados en el pedido. Las penas son independientes de los daños y perjuicios que ocasionare "EL PROVEEDOR" por no cumplir con las condiciones pactadas en el presente pedido.

Para determinar la aplicación de las penas convencionales, no se tomarán en cuenta las demoras motivadas por caso fortuito o causas de fuerza mayor o cualquier otra causa no imputable a "EL PROVEEDOR".

#### DÉCIMA SÉPTIMA.- DEDUCCIONES

"LA SEMARNAT" podrá realizar deducciones al pago de los bienes con motivo del incumplimiento parcial o deficiente en que pudiera incurrir "EL PROVEEDOR" respecto de los casos concretos, así como las partidas o conceptos que específicamente se señale la procedencia de su aplicación en el "Anexo Único", mismas que se aplicarán a razón del 1% (uno por ciento) por cada día natural sobre el importe de los

PEDIDO No.024/2018.

bienes entregados en forma parcial o deficiente.

- Que algún componente de la Unidad Móvil no opere adecuadamente al momento de la entrega.
- No entregar los embalajes originales requeridos en el apartado 10. Lugar y Alcances de la Entrega del Pedido.
- No brindar la capacitación técnica durante el periodo de prueba conforme a lo establecido en el apartado 8. Descripción de la Adquisición.

El límite de incumplimiento a partir del cual "LA SEMARNAT" podrá cancelar las partidas o conceptos no entregados por "EL PROVEEDOR", o bien rescindir el pedido, será el mismo que se haya pactado como límite para la aplicación de penas convencionales.

Dichas deducciones deberán ser calculadas por el Administrador del Pedido desde que se presente el incumplimiento parcial o deficiente hasta la fecha en que materialmente se cumpla la obligación.

Los montos a deducir se deberán aplicar en la factura que "EL PROVEEDOR" presente para su cobro, inmediatamente después de que el Administrador del Pedido tenga cuantificada la deducción correspondiente y le notifique a "EL PROVEEDOR" que incluya el monto de la deducción en su próxima factura, o en su caso, presente la nota de crédito correspondiente acompañada de su factura.

#### DÉCIMA OCTAVA.- RESCISIÓN ADMINISTRATIVA

Ambas partes convienen y "EL PROVEEDOR" está de acuerdo en que "LA SEMARNAT" podrá en cualquier momento, por causas imputables a "EL PROVEEDOR", rescindir administrativamente el presente pedido, cuando éste último incumpla con cualquiera de las obligaciones estipuladas en el mismo. Dicha rescisión operará de pleno derecho, sin necesidad de declaración o resolución judicial, bastando que se cumpla con el procedimiento señalado en el artículo 54 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y en la Cláusula denominada Procedimiento de Rescisión Administrativa del Pedido.

Las causas que pueden dar lugar a que "LA SEMARNAT" inicie el procedimiento de rescisión administrativa del pedido, son las siguientes:

- A. Si "EL PROVEEDOR" no entrega la garantía de cumplimiento conforme al plazo estipulado en la normatividad vigente y la cláusula denominada Garantía de cumplimiento.
- B. Si "EL PROVEEDOR" no entrega la garantía por anticipo conforme al plazo estipulado en la normatividad vigente y la cláusula denominada 17. Garantía por Anticipo.
- C. Cuando el importe de las penas convencionales alcance el monto de la garantía de cumplimiento.
- D. Si "EL PROVEEDOR" es declarado, por autoridad competente, en concurso mercantil o de acreedores o en cualquier situación análoga que afecte su patrimonio.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

- E. Si "EL PROVEEDOR" cede, vende, traspasa o subcontrata en forma total o parcial los derechos y obligaciones derivados del pedido; o transfiere los derechos de cobro derivados del pedido, sin contar con el consentimiento de "LA SEMARNAT".
- F. Si "EL PROVEEDOR" no da a "LA SEMARNAT" o a quien éste designe por escrito, las facilidades o datos necesarios para la supervisión o inspección de los servicios.
- G. Si "EL PROVEEDOR" incurriera en falta de veracidad, total o parcialmente respecto a la información proporcionada para la celebración de este pedido.
- H. Por no observar discreción debida respecto de la información a la que tenga acceso como consecuencia de la prestación de los servicios contratados.
- I. Si "EL PROVEEDOR" presenta un atraso del 30% (treinta por ciento) en el avance del Programa de Trabajo del proceso de integración de cada una de las Unidades Móviles, a la mitad del plazo establecido para su entrega.
- J. Si cualquiera de los equipos que integran la Unidad Móvil no cumple con alguna de las especificaciones técnicas solicitadas en los Anexos A, B y C del Anexo único.

En caso de incumplimiento de "EL PROVEEDOR" a cualquiera de las obligaciones del pedido, "LA SEMARNAT" podrá optar entre exigir el cumplimiento del mismo y el pago de las penas convencionales por el atraso, o declarar la rescisión administrativa conforme al procedimiento que se señala en la Cláusula denominada Procedimiento de Rescisión Administrativa del Pedido y hacer efectiva la garantía de cumplimiento, en forma proporcional al incumplimiento, sin menoscabo de que "LA SEMARNAT" pueda ejercer las acciones judiciales que procedan.

En este caso, la aplicación de la garantía de cumplimiento será proporcional al monto de las obligaciones incumplidas, salvo que, por las características de los bienes, éstos no puedan ser utilizados por "LA SEMARNAT", en cuyo caso, la aplicación de la garantía correspondiente será total.

En el supuesto de que sea rescindido el pedido, no procederá el cobro de las penas por atraso ni la contabilización de las mismas al hacer efectiva la garantía de cumplimiento si la hubiere.

Si "EL PROVEEDOR" es quien decide rescindirlo, será necesario que acuda ante la autoridad judicial y obtenga la declaración o resolución correspondiente.

#### DÉCIMA NOVENA.- PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL PEDIDO

Ambas partes convienen que para los efectos de que sea "LA SEMARNAT" quien determine rescindir el pedido, iniciará el procedimiento con la comunicación por escrito a "EL PROVEEDOR" del hecho u omisión que constituya el incumplimiento de cualquiera de sus obligaciones, con el objeto de que éste dentro de un plazo máximo de 5 (cinco) días hábiles manifieste por escrito lo que a su derecho convenga, y aporte en su caso, las pruebas que estime pertinentes; transcurrido dicho plazo "LA SEMARNAT" resolverá considerando los argumentos y pruebas que hubiere hecho valer "EL PROVEEDOR", por lo que "LA SEMARNAT" en el lapso de los 15 (quince) días hábiles siguientes

**PEDIDO No.024/2018.**

deberá fundar y motivar su determinación y comunicarlo por escrito a **"EL PROVEEDOR"**. Cuando se rescinda el pedido **"LA SEMARNAT"** elaborará y notificará el finiquito correspondiente, además declarará de pleno derecho y en forma administrativa la rescisión del mismo, sin necesidad de declaración judicial alguna.

Si previamente a la determinación de dar por rescindido el pedido, se entregaren los bienes, el procedimiento iniciado quedará sin efecto, previa aceptación y verificación de **"LA SEMARNAT"** de que continúa vigente la necesidad de los mismos aplicando, en su caso, las penas convencionales correspondientes.

Como consecuencia de la rescisión por parte de **"LA SEMARNAT"**, ésta quedará obligada a cubrir el costo de los bienes, sólo hasta la proporción que éstos hayan sido entregados en forma satisfactoria para la misma, por lo tanto, **"LA SEMARNAT"** queda en libertad de contratar los bienes con otro proveedor y los costos que esto origine serán descontados del pago señalado en primer término, obligándose **"EL PROVEEDOR"** a reintegrar los pagos progresivos que haya recibido, más los intereses correspondientes, conforme a lo establecido en el artículo 51 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. Lo anterior, en forma independiente a las sanciones que establezcan las disposiciones legales aplicables en la materia y a las contenidas en el presente pedido.

Se podrá negar la recepción de los bienes una vez iniciado el procedimiento de rescisión administrativa del pedido, cuando **"LA SEMARNAT"** ya no tenga la necesidad de los bienes, por lo que en este supuesto **"LA SEMARNAT"** determinará la rescisión administrativa del pedido y hará efectiva la garantía de cumplimiento.

Si iniciada la rescisión **"LA SEMARNAT"** dictamina que seguir con el procedimiento puede ocasionar algún daño o afectación a las funciones que tiene encomendadas, podrá determinar no dar por rescindido el presente pedido, en cuyo caso, le establecerá otro plazo a **"EL PROVEEDOR"** para que subsane el incumplimiento que hubiere motivado el inicio del procedimiento. Dicho plazo deberá hacerse constar en un convenio modificatorio en términos de los dos últimos párrafos del artículo 52 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, quedando facultada **"LA SEMARNAT"** para hacer efectivas las penas convencionales que correspondan.

De actualizarse el último párrafo del artículo 54 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, **"LA SEMARNAT"** podrá recibir los bienes, previa verificación de que continúa vigente la necesidad de los mismos y se cuenta con partida y disponibilidad presupuestaria del ejercicio fiscal vigente, en cuyo caso, mediante Convenio se modificará la vigencia del presente pedido con los precios originalmente pactados. Cualquier pacto en contrario se considerará nulo.

**VIGÉSIMA.- CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR Y SUSPENSIÓN DE LA ENTREGA DE LOS BIENES**

Ninguna de las partes será responsable ante la otra por causa que derive de caso fortuito o fuerza mayor.

Si durante la vigencia del pedido se presenta caso fortuito o fuerza mayor, **"LA SEMARNAT"** podrá suspender la recepción de los bienes hasta por un plazo de 30 (treinta) días naturales, lo que bastará

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

sea comunicado por escrito de una de las partes a la otra con 5 (cinco) días naturales contados a partir de que se presente el evento que la motivó, a través de un oficio con acuse de recibo, procediendo "**LA SEMARNAT**" al pago de los bienes efectivamente entregados; si concluido el plazo persistieran las causas que dieron origen a la suspensión, "**LA SEMARNAT**" podrá dar por terminada anticipadamente la relación contractual que se formaliza.

Cualquier causa de fuerza mayor o caso fortuito, no obstante que sea del dominio público deberá acreditarse documentalmente por la parte que la padezca y notificar a la otra parte dentro del plazo mencionado en el párrafo que antecede a través de un oficio con acuse de recibo. Cuando se le notifique a "**LA SEMARNAT**", deberá ser ante la Dirección General de Recursos Materiales Inmuebles y Servicios, con copia al Administrador del Pedido. En caso de que "**EL PROVEEDOR**" no dé aviso en el término a que se refiere este párrafo, acepta que no podrá reclamar caso fortuito o fuerza mayor.

"**EL PROVEEDOR**" podrá solicitar la modificación al plazo y/o fecha establecida para la conclusión de la entrega de los bienes, por caso fortuito o fuerza mayor que ocurran de manera previa o hasta la fecha pactada.

Para estos efectos cuando "**EL PROVEEDOR**" por causa de fuerza mayor o caso fortuito no pueda cumplir con sus obligaciones en la fecha convenida, deberá solicitar por escrito a la Dirección General de Recursos Materiales Inmuebles y Servicios, con copia al Administrador del Pedido, una prórroga al plazo pactado, sin que dicha prórroga implique una ampliación al plazo original, acompañando los documentos que sirvan de soporte a su solicitud, en la inteligencia de que si la prórroga solicitada se concede y no se cumple, se aplicará la pena convencional correspondiente en términos de la cláusula denominada Penas Convencionales.

Cuando se determine justificado el caso fortuito o fuerza mayor, se celebrará entre las partes, a más tardar dentro de los treinta días naturales siguientes a que se reanude la entrega de los bienes o se actualice la condición operativa a que hubiere quedado sujeta la misma, un convenio modificatorio de prórroga al plazo respectivo sin la aplicación de penas convencionales, en términos del artículo 91 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, debiendo "**EL PROVEEDOR**" actualizar las garantías correspondientes.

En caso de que "**EL PROVEEDOR**" no obtenga la prórroga de referencia, por ser causa imputable a éste el atraso, se hará acreedor a la aplicación de las penas convencionales correspondientes.

No se considera caso fortuito o fuerza mayor, cualquier acontecimiento resultante de la falta de previsión, negligencia, impericia, provocación o culpa de "**EL PROVEEDOR**", o bien, aquellos que no se encuentren debidamente justificados, ya que de actualizarse alguno de estos supuestos, se procederá a la aplicación de las penas convencionales que se establecen en la cláusula correspondiente.

En caso de que la suspensión obedezca a causas imputables a "**LA SEMARNAT**", ésta deberá reembolsar, además de lo señalado en el párrafo anterior, los gastos no recuperables que haya erogado "**EL PROVEEDOR**" siempre y cuando se encuentren debidamente comprobados y se relacionen directamente con el objeto del pedido, o bien, podrá modificar el pedido a efecto de prorrogar la fecha o plazo para la entrega de los bienes. En este supuesto deberá formalizarse el convenio modificatorio respectivo, no procediendo la aplicación de penas convencionales por atraso. Asimismo, y bajo su

**PEDIDO No.024/2018.**

responsabilidad podrá suspender la entrega de los bienes, en cuyo caso únicamente se pagarán aquellos que hubiesen sido efectivamente entregados.

**VIGÉSIMA PRIMERA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL PEDIDO**

Ambas partes convienen que para los efectos de que sea **"LA SEMARNAT"** quien podrá en cualquier tiempo dar por terminada anticipadamente la relación contractual que se formaliza cuando concurren razones de interés general, o bien, cuando por causas justificadas se extinga la necesidad de requerir los bienes originalmente contratados y se demuestre que de continuar con el cumplimiento de las obligaciones pactadas se ocasionaría algún daño o perjuicio al Estado o se determine la nulidad total o parcial de los actos que dieron origen al pedido con motivo de la resolución que emita la autoridad competente en un recurso de inconformidad o intervención de oficio emitida por la Secretaría de la Función Pública, lo anterior de conformidad con el artículo 54 Bis de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y primer párrafo del artículo 102 de su Reglamento.

En este supuesto **"LA SEMARNAT"** procederá a reembolsar, previa solicitud de **"EL PROVEEDOR"** los gastos no recuperables en que haya incurrido siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con este pedido, los cuales serán pagados dentro de un término que no podrá exceder de cuarenta y cinco días naturales posteriores a la solicitud fundada y documentada por **"EL PROVEEDOR"**.

**"EL PROVEEDOR"**, en términos de lo dispuesto en el artículo 102 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, podrá solicitar de manera fundada y documentada a **"LA SEMARNAT"** el pago de gastos no recuperables, en un plazo máximo de un mes contado a partir de la fecha de la terminación anticipada del pedido.

Lo anterior, en términos del artículo 54 Bis de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. Para tal efecto pagará a **"EL PROVEEDOR"** los bienes efectivamente entregados, hasta la fecha de la terminación.

La terminación anticipada se sustentará mediante dictamen que **"LA SEMARNAT"** elabore y en el que se precisen las razones o las causas justificadas que dan origen a la misma.

**VIGÉSIMA SEGUNDA.- CESIÓN DE DERECHOS**

**"EL PROVEEDOR"** no podrá ceder, vender, traspasar o subcontratar los derechos y obligaciones derivados del presente pedido, en ninguna forma y por ningún concepto, a favor de cualquier otra persona, con excepción de los derechos de cobro, en cuyo caso deberá contar con el consentimiento expreso y por escrito de **"LA SEMARNAT"**, en términos del artículo 46, último párrafo, de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

**"LA SEMARNAT"** manifiesta su consentimiento, para que **"EL PROVEEDOR"** pueda ceder sus derechos de cobro a favor de un intermediario financiero, mediante operaciones de factoraje o descuento electrónico en cadenas productivas, conforme a lo previsto en las Disposiciones Generales a las que deberán sujetarse las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal para su incorporación al Programa de Cadenas Productivas de Nacional Financiera, S.N.C., Institución de Banca

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

de Desarrollo, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de febrero de 2007, y sus reformas y adiciones publicadas el 6 de abril de 2009 y 25 de junio de 2010.

### VIGÉSIMA TERCERA.- AUTONOMÍA DE LAS DISPOSICIONES

La invalidez, ilegalidad o falta de coercibilidad de cualquiera de las disposiciones del presente pedido de ninguna manera afectarán la validez y coercibilidad de las demás disposiciones del mismo.

### VIGÉSIMA CUARTA.- INTERVENCIÓN

**LAS SECRETARÍAS DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO, DE LA FUNCIÓN PÚBLICA, Y DE ECONOMÍA**, así como el Órgano Interno de Control en "LA SEMARNAT" y demás órganos fiscalizadores tendrán la intervención que las leyes y reglamentos en la materia les señalen, en la celebración y cumplimiento de este pedido.

### VIGÉSIMA QUINTA.- RESPONSABILIDAD LABORAL, CIVIL Y FISCAL

Para efectos del cumplimiento del presente pedido, "EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar el personal especializado para la ejecución de los servicios contratados y será responsable de los antecedentes de su personal, garantizándolos en forma adecuada, por lo que queda expresamente estipulado que el presente pedido se suscribe en atención a que "EL PROVEEDOR" cuenta con el personal técnico y profesional necesario, experiencia, materiales, equipo e instrumentos de trabajo propios para entregar los bienes objeto del mismo.

"EL PROVEEDOR" reconoce y acepta que actúa como empresario y patrón del personal que ocupa para la ejecución del objeto de este pedido, por lo que será el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia del trabajo y seguridad social para con sus trabajadores.

Asimismo, "EL PROVEEDOR" reconoce y acepta que, con relación al presente pedido, actúa exclusivamente como proveedor independiente, por lo que nada de lo contenido en este instrumento jurídico, ni la práctica comercial entre las partes, creará una relación laboral o de intermediación en términos del artículo 13 de la Ley Federal del Trabajo, entre "EL PROVEEDOR", incluyendo sus vendedores y/o subcontratistas y sus respectivos funcionarios o empleados, y "LA SEMARNAT".

Asimismo, las partes aceptan y reconocen expresamente que no son aplicables a este pedido, las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo, ni de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, reglamentaria del apartado "B" del artículo 123 constitucional sino únicamente la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, su Reglamento y demás normatividad aplicable.

Por lo anterior, en caso de cualquier reclamación o demanda, relacionada con los supuestos establecidos en la presente cláusula y proveniente de cualquiera de las personas antes mencionadas, que pueda afectar los intereses de "LA SEMARNAT" o involucrarla, "EL PROVEEDOR" exime desde ahora a "LA SEMARNAT" de cualquier responsabilidad fiscal, laboral y de seguridad social, civil, penal y de cualquier otra índole, que pudiera darse como consecuencia directa de la entrega de los bienes

**PEDIDO No.024/2018.**

objeto del presente instrumento, quedando obligado a intervenir de manera inmediata en estos casos, por lo que en ningún momento se considerará como patrón sustituto o solidario, ni como intermediaria a "LA SEMARNAT" respecto de dicho personal.

**VIGÉSIMA SEXTA.- INFORMACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD**

Que para garantizar el acceso a la información pública de conformidad con los artículos 3 y 5 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y el artículo 70 fracciones XXVII, XXVIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, las partes otorgan su consentimiento, para que en caso de solicitarse de acuerdo al procedimiento correspondiente, se proporcionen los datos que obran en el presente instrumento jurídico, salvo los que la propia ley considera como información confidencial o reservada, en términos de los artículos 110 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Por su parte, "EL PROVEEDOR" se obliga a comunicar a "LA SEMARNAT" de cualquier hecho o circunstancia que en razón de los servicios prestados sea de su conocimiento y que pueda beneficiar o evitar un perjuicio a la misma.

"EL PROVEEDOR" se obliga a guardar confidencialidad de los trabajos o servicios contratados y a no proporcionar ni divulgar datos o informes inherentes a los mismos.

"EL PROVEEDOR" igualmente conviene en limitar el acceso a dicha información confidencial, a sus empleados o representantes, a quienes en forma razonable podrá dar acceso, sin embargo, necesariamente los harán partícipes y obligados solidarios con él mismo, respecto de sus obligaciones de confidencialidad pactadas en virtud de este pedido.

Cualquier persona que tuviere acceso a dicha información deberá ser advertida de lo convenido en este pedido, comprometiéndose a realizar esfuerzos razonables para que dichas personas observen y cumplan lo estipulado en esta cláusula.

Ambas partes convienen en considerar información confidencial a toda aquella relacionada con las actividades propias de "LA SEMARNAT" así como la relativa a sus funcionarios, empleados, consejeros, asesores, incluyendo sus consultores.

De la misma manera convienen en que la información confidencial a que se refiere esta cláusula puede estar contenida en documentos, fórmulas, cintas magnéticas, programas de computadora, diskettes o cualquier otro material que tenga información jurídica, operativa, técnica, financiera, de análisis, compilaciones, estudios, gráficas o cualquier otro similar.

También será considerada información confidencial, la proporcionada y/o generada por "LA SEMARNAT" que no sea del dominio público y/o del conocimiento de las autoridades.

Las obligaciones de confidencialidad asumidas por "EL PROVEEDOR" en virtud de este pedido subsistirán ininterrumpida y permanentemente con toda fuerza y vigor aún después de terminado o vencido el plazo del presente pedido en el territorio nacional o en el extranjero.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

En caso de incumplimiento a las obligaciones estipuladas en esta cláusula, "EL PROVEEDOR" conviene en pagar los daños y perjuicios que en su caso ocasione a "LA SEMARNAT".

#### VIGÉSIMA SÉPTIMA.- PATENTES, MARCAS Y DERECHOS DE AUTOR

"EL PROVEEDOR" asume toda la responsabilidad por las violaciones que se causen en materia de patentes, marcas y derechos de autor, con respecto a la propiedad de los bienes objeto de este pedido.

En caso de llegarse a presentar una demanda en los términos establecidos en el párrafo anterior, "LA SEMARNAT" notificará a "EL PROVEEDOR", para que tome las medidas pertinentes al respecto, "EL PROVEEDOR" exime a "LA SEMARNAT" de cualquier responsabilidad.

#### VIGÉSIMA OCTAVA.- RECONOCIMIENTO CONTRACTUAL

El presente pedido constituye el acuerdo único entre las partes en relación con el objeto del mismo y deja sin efecto cualquier otra negociación o comunicación entre éstas, ya sea oral o escrita, anterior a la fecha en que se firme el mismo.

Las partes acuerdan que en el caso de que alguna de las cláusulas establecidas en el presente instrumento fuere declarada como nula por la autoridad jurisdiccional competente, las demás cláusulas serán consideradas como válidas y operantes para todos sus efectos legales.

"EL PROVEEDOR" reconoce que los convenios modificatorios y/o de terminación anticipada y/o de prórroga serán suscritos por el servidor público que firma este pedido, o quien lo sustituya o quien esté facultado para ello.

"EL PROVEEDOR" reconoce y acepta que la rescisión administrativa de este pedido podrá llevarse a cabo por el servidor público que lo suscribe o quien esté facultado para ello.

Para el caso de que exista discrepancia entre la Convocatoria a la Licitación Pública y el pedido, prevalecerá lo establecido en la Convocatoria, las modificaciones a la misma y las que resulten de la o las juntas de aclaraciones.

#### VIGÉSIMA NOVENA.- CONCILIACIÓN

De acuerdo con lo dispuesto por los artículos 77, 78 y 79 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y servicios del Sector Público, en cualquier momento durante la vigencia del presente pedido, se podrá solicitar ante la Secretaría de la Función Pública o el Órgano interno de Control de esta Secretaría, procedimiento de conciliación por desavenencias derivadas del cumplimiento del presente pedido, el cual podrá ser requerido por cualquiera de las partes.

El procedimiento de conciliación, no podrá solicitarse si el presente pedido fue rescindido administrativamente, ello sin perjuicio de que se solicite conciliación respecto del finiquito que deban formularse como consecuencia de la rescisión determinada.

PEDIDO No.024/2018.

Si en el procedimiento de conciliación, se llega a un acuerdo respecto del cumplimiento del presente pedido, la validez del mismo, estará condicionada a la formalización del convenio ante autoridad judicial.

No podrá iniciarse otra conciliación sobre los mismos aspectos cuando las partes en un procedimiento anterior no hayan logrado un arreglo, salvo que en la nueva solicitud de conciliación se aporten elementos no contemplados en la negociación anterior.

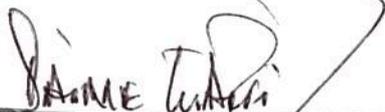
### TRIGÉSIMA.- JURISDICCIÓN

Las partes convienen que, para la interpretación y cumplimiento de este pedido, así como para lo no previsto en el mismo, se someterán a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales con residencia en la Ciudad de México, renunciando al fuero que pudiera corresponderles en razón de su domicilio o vecindad presente o futura o por cualquier otra causa.

LEÍDO QUE FUE POR LAS PARTES QUE EN EL INTERVIENEN Y SABEDORES DE SU CONTENIDO, ALCANCE Y EFECTOS LEGALES, SE FIRMA EL PRESENTE PEDIDO, CONSTANTE DE 24 FOJAS ÚTILES Y 75 FOJAS QUE CONFORMAN EL ANEXO ÚNICO, PARA HACER UN TOTAL DE 99, EN CINCO TANTOS, AL CALCE Y AL MARGEN POR TODOS LOS QUE EN EL INTERVIENEN EN LA CIUDAD DE MÉXICO, EL DÍA 30 DE JULIO DE 2018.

POR "LA SEMARNAT".

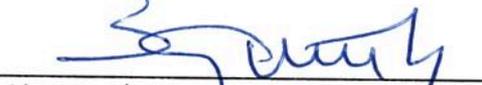
POR "EL PROVEEDOR".



Lic. Jaime García García.  
Director General de Recursos Materiales,  
Inmuebles y Servicios.



C. Fernando Ismael Romero Centeno.  
Apoderado Legal de la empresa  
INGENIERÍA GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A.  
DE C.V..



Lic. Martín Alberto Gutiérrez Lacayo.  
Coordinador Ejecutivo de Vinculación  
Institucional.  
Administrador del Pedido





PEDIDO No. 024/2018.  
"ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES  
CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL  
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA  
CAPACIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS  
(PARTIDA 1)".

PEDIDO No.024/2018.

Lic. Elvia Patricia Bañuelos Solano.  
Directora de Adquisiciones y Contratos.

LAS ANTEFIRMAS Y FIRMAS QUE ANTECEDEN CORRESPONDEN AL PEDIDO No 024/2018, DE FECHA 30 DE JULIO DE 2018, QUE CELEBRA EL EJECUTIVO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, CON "INGENIERÍA GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V."- CONSTE.

ANEXO 1 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS"



000026

SEMARNAT

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3 DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS**

COORDINACIÓN EJECUTIVA DE VINCULACIÓN INSTITUCIONAL  
29 DE MAYO DE 2018

Área requirente

Lic. Martín Alberto Gutiérrez Lacayo, Coordinador Ejecutivo de Vinculación Institucional, SEMARNAT.

Área Técnica

Dr. J. Víctor Hugo Páramo Figueroa, Coordinador General de Contaminación y Salud Ambiental del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, INECC.

UNIDADES MÓVILES  
Página 1 de 31

*Handwritten notes:*  
M  
E  
P  
A  
P  
A  
E

*Handwritten signature*

*Handwritten initials*  
Página 35 de 111  
*Handwritten signature*

CONTENIDO

- 1. Introducción.....3
- 2. Justificación.....4
- 3. Objetivo General.....5
- 4. Utilización y/o Beneficios Esperados de los Productos de la Adquisición.....5
- 5. Descripción de los Impactos Ambientales, Económicos y Sociales.....5
- 6. Procedimiento de Adquisición.....6
- 7. Protocolo de Actuación del Procedimiento de Adquisición.....6
- 8. Descripción de la Adquisición.....7
- 9. Tiempo de Entrega del Pedido.....10
- 10. Lugar y Alcances de la Entrega de los Bienes.....10
- 11. Administración del Contrato.....11
- 12. Tareas y Responsabilidades.....12
- 13. Presentación de Propuestas Técnicas y Económicas.....12
- 14. Condiciones de Pago.....13
- 15. Garantía de los Bienes.....14
- 16. Garantía de Cumplimiento.....14
- 17. Garantía por Anticipo.....14
- 18. Garantía de Responsabilidad Civil.....14
- 19. Garantía de Vicios Ocultos.....14
- 20. Penas Convencionales.....15
- 21. Deduciones al pago.....15
- 22. Causas de Rescisión del Contrato.....15
- 23. Normas y pruebas aplicables a los bienes por adquirir (nom, nmx, internacionales, etc.)...16
- Anexo A.....17
- Anexo B.....28
- Anexo C.....31

H  
 2/2/14  
 7

*[Handwritten signature]*  
 MN

*[Handwritten signature]*

000028

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es uno de los mayores retos ambientales que enfrentan la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y las principales ciudades de la Megalópolis - conformada por la Ciudad de México y los Estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala- tanto por sus impactos al medio ambiente como a la salud de la población, mismos que se ven directamente reflejados en ausentismo laboral y escolar.

El 14 de marzo de 2016 se activó una contingencia ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), al alcanzarse la concentración más alta de ozono de los últimos 14 años, por lo que se decretó la Fase I, situación que no ocurría desde el 18 de septiembre del 2002 y que se repitió en nueve ocasiones más en los meses de marzo y abril; lo anterior obligó al Gobierno Federal (SEMARNAT, PROFEPA e INECC) y a los Gobiernos Locales, a establecer coordinadamente y desde el seno de la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) medidas de emergencia, entre las que destacaron: la ampliación del Programa "Hoy no circula" y el endurecimiento de los Programas de Verificación Vehicular Obligatoria; así como, la revisión de la infraestructura de monitoreo de la calidad del aire de toda la Megalópolis y de la confiabilidad de la información que ésta genera, en virtud de que en la región se encuentra asentada cerca del 30% de la población total a nivel nacional.

En la Megalópolis existen cincuenta y ocho estaciones automáticas de monitoreo, que miden a los contaminantes criterio [(O<sub>3</sub>) ozono, (NO<sub>2</sub>) dióxido de nitrógeno, (SO<sub>2</sub>) dióxido de azufre, (CO) monóxido de carbono, partículas menores a 10 y a 2.5 micras (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>)], sistemas de monitoreo que tienen como propósito vigilar la calidad del aire y proteger la salud de la población que reside en esta región.

Entre los contaminantes atmosféricos más exacerbados en la región se encuentran el ozono y las partículas suspendidas. Estos contaminantes son complejos desde el punto de vista físico y químico, en su formación, dinámica de transformación y tienen impactos importantes en el ambiente, la salud y el clima.

Para comprender mejor la dinámica y evolución de los contaminantes atmosféricos es preciso llevar a cabo análisis que caractericen las masas de aire, en cuanto viento, temperatura y humedad; dicha información apoyará a otras herramientas de la gestión de la calidad del aire, tales como la modelación, que aportan información sustantiva para desarrollar políticas públicas orientadas a la región.

Con la finalidad de fortalecer la infraestructura de monitoreo de la calidad del aire con que cuentan las Entidades Federativas de la Megalópolis y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el Gobierno Federal a través del Fondo Nacional de Infraestructura financiará el Programa de Fortalecimiento de las Capacidades de Monitoreo de la Calidad del Aire en la Megalópolis, que está integrado por seis componentes, de los cuales, el tercero considera la adquisición de bienes para caracterización de la atmósfera y generación de información básica para pronósticos de calidad del aire que reforzaran los laboratorios del INECC:

Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten initials

Handwritten signature

SEMARNAT

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE  
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS

- Componente 1.** Fortalecimiento de Infraestructura existente de Monitoreo de la Calidad del Aire.  
**Componente 2.** Ampliación de la cobertura del Sistema Megalopolitano de Monitoreo de la Calidad del Aire.  
**Componente 3.** Infraestructura para caracterización de la atmósfera y generación de información básica para pronósticos de calidad del aire.  
**Componente 4.** Subsistema de Calidad del Aire "CAMEAIR".  
**Componente 5.** Procesamiento de datos y aplicación para difusión de información de la calidad del aire.  
**Componente 6.** Infraestructura de movilidad para la supervisión de la operación de las estaciones de monitoreo.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El monitoreo de los contaminantes del aire es una atribución de los gobiernos locales, para dar cumplimiento al artículo 112 fracción VI de la LGEEPA que señala que "Establecerán y operarán, con el apoyo técnico, en su caso, de la Secretaría, sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Los gobiernos locales remitirán a la Secretaría los reportes locales de monitoreo atmosférico, a fin de que aquélla los integre al Sistema Nacional de Información Ambiental"; contribuyendo también al cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-056-SEMARNAT-2012, que establece como obligatoria la medición de la concentración de contaminantes en la atmósfera mediante el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de calidad del aire en asentamientos humanos con más de quinientos mil habitantes; zonas metropolitanas; asentamientos humanos con emisiones superiores a veinte mil toneladas anuales de contaminantes criterio primarios a la atmósfera; y conurbaciones.

Dichos sistemas de monitoreo están orientados a la vigilancia de la calidad del aire de los contaminantes criterio de ozono ( $O_3$ ); NOM-021-SSA1-1993 límite máximo permitido de monóxido de carbono (CO); NOM-022-SSA1-2010 límite máximo permitido de dióxido de azufre ( $SO_2$ ); NOM-023-SSA1-1993 límite máximo permitido de bióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ); NOM-025-SSA1-2014 límite máximo permitido de material particulado, partículas menores de 10 micrómetros ( $PM_{10}$ ) y partículas menores de 2.5 micrómetros ( $PM_{2.5}$ ), para que en caso de excederse se implementen las acciones correspondientes.

Entre los contaminantes criterio, es frecuente que el ozono y las partículas suspendidas incumplan las normas de protección de la salud principalmente en áreas de mayor densidad poblacional del país, con potencial de impacto a otras regiones. Por esta razón es necesario realizar estudios específicos para conocer la composición química del aire con mayor detalle, que proporcione elementos de juicio acerca de la contribución de las fuentes que producen ya sea sus precursores como en el caso de los compuestos orgánicos volátiles o aquellas especies químicas que son emitidas directamente, como los hidrocarburos de escapes de vehículos y chimeneas industriales y en las partículas los metales pesados y otros elementos, contaminantes químicos derivados de emisiones biogénicas, resuspensión del suelo, procesos industriales y quema de combustibles fósiles y biomasa, con el fin de brindar información que contribuya a los gobiernos federal y locales, para el establecimiento de las estrategias y acciones a seguir en el control y reducción de

la contaminación atmosférica de la región de la Megalópolis para abatir sus impactos en el ambiente, el clima y en la salud.

Así mismo se requiere entender el comportamiento de las masas de aire a través de la dinámica de los vientos y la evolución de la capa de mezcla debido a cambios de temperatura y humedad a lo largo del día, son parámetros físicos que apoyan la comprensión del transporte e impacto de los contaminantes atmosféricos.

**3. OBJETIVO GENERAL**

Realizar la adquisición de dos unidades móviles para determinar los perfiles verticales de las variables meteorológicas: velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad; y estudiar la dinámica de formación, transformación e impacto de las partículas suspendidas como contaminante atmosférico.

**4. UTILIZACIÓN Y/O BENEFICIOS ESPERADOS DE LOS PRODUCTOS DE LA ADQUISICIÓN**

El Componente 3 del Programa de Fortalecimiento de las Capacidades de Monitoreo de la Calidad del Aire en la Megalópolis contempla la adquisición de diferentes bienes, no obstante, el presente procedimiento únicamente incluye la adquisición de las Unidades Móviles, que tendrán la función de laboratorios móviles.

La Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico permitirá generar información técnica y científica — referente a la dinámica de formación, transporte e impacto de los contaminantes atmosféricos— en episodios críticos ambientales de contaminación atmosférica, que apunten políticas públicas y la toma de decisión en la región de la Megalópolis de los Gobiernos tanto Federal y de las Entidades Federativas.

Por su parte, la Unidad Móvil para Especiación de Aerosoles realizará análisis de la composición de las partículas suspendidas; aportará información de la dinámica de su formación, transformación e impacto y permitirá realizar estudios y proyectos de profundidad técnica y científica en episodios críticos ambientales de contaminación atmosférica.

Es importante mencionar que hasta la fecha ninguna autoridad, local o federal, cuenta con este tipo de infraestructura y que la información que aportarán apuntalará las políticas públicas y la toma de decisiones de ambos niveles de gobierno, con el objeto de proteger la salud de la población y mejorar la calidad del aire.

**5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ECONÓMICOS Y SOCIALES**

**Impacto Ambiental**

La adquisición de infraestructura de medición es fundamental para que las autoridades ambientales, locales y federales, cuenten oportunamente con información de parámetros físicos y químicos sobre la calidad del aire, que sirva para el diseño de medidas para el control de la

Handwritten notes and signatures in the right margin, including the letters 'MM' and 'MT'.

Handwritten signature in blue ink at the bottom left.

Handwritten signature 'MM' and a blue arrow pointing downwards, located at the bottom right.

contaminación y de acciones efectivas para proteger la salud de la población; así como, para evaluar los resultados de su aplicación.

**Impacto Económico**

El impacto económico será positivo, la adquisición de infraestructura para la medición del comportamiento de las masas de aire en la vertical y de las especies químicas que participan en la fotoquímica, que derivan de diversas fuentes naturales y antropogénicas, coadyuvará a mejorar la eficacia y eficiencia de las medidas y acciones dirigidas a salvaguardar la salud de la población y mejorar la calidad del aire; lo que contribuirá a reducir los costos en salud y el ausentismo laboral, así como a mejorar la productividad y competitividad en la Megalópolis.

**Impacto Social**

La adquisición de infraestructura de medición de parámetros físicos y químicos coadyuvará a mejorar la calidad de vida de la población al permitir a las autoridades ambientales responder con acciones concretas y oportunas para mejorar la calidad del aire y con ello evitar la incidencia de enfermedades asociadas a la contaminación del aire.

**6. PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN**

Para dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 26 la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público Federal y 28 de su Reglamento, la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional (CEVI) conjuntamente con la Dirección de Adquisiciones y Contratos (DAC) de la Secretaría, realizó una Investigación de Mercado bajo la denominación "Adquisición de las dos unidades móviles (perfilador atmosférico y especiación de aerosoles) y del analizador continuo de COVs correspondientes al Componente 3 del Programa de Fortalecimiento de las Capacidades de Monitoreo de la Calidad del Aire de la Megalópolis"; misma que incluyó la revisión de los procedimientos registrados en CompraNet, la invitación a veintidós posibles proveedores, así como la revisión de la información histórica de las adquisiciones del INECC y de las Entidades Federativas (supervisadas por la SEMARNAT), relativas bienes para monitoreo de la calidad del aire.

Como resultado de la Investigación de Mercado se determinó conveniente realizar la adquisición de las Unidades Móviles consideradas en el Componente 3 del Programa mediante una Licitación Pública Internacional bajo Cobertura de Tratados, en la que la adjudicación se realizará por partidas.

**7. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN**

Se hace del conocimiento de los participantes que, el personal de la SEMARNAT y del INECC, en el contacto con particulares, debe observar el PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN MATERIA DE CONTRATACIONES PÚBLICAS, OTORGAMIENTO Y PRÓRROGA DE LICENCIAS, PERMISOS, AUTORIZACIONES Y CONCESIONES, publicado el 20 de agosto de 2015 en el Diario Oficial de la Federación, el cual puede ser consultado en la sección de la Secretaría de la Función Pública, que

Handwritten notes and signatures in blue ink, including the letters "OM" and "H".

Handwritten signature in blue ink.

se encuentra en el portal de la Ventanilla Única Nacional (gob.mx), a través de la liga [www.gob.mx/sfp](http://www.gob.mx/sfp).

Los datos personales que se recaben con motivo del contacto con particulares serán protegidos y tratados conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Los participantes tienen el derecho de presentar queja o denuncia, ante el Órgano Interno de Control correspondiente, por el incumplimiento de obligaciones que adviertan en el contacto con el personal de la SEMARNAT o del INECC.

**8. DESCRIPCIÓN DE LA ADQUISICIÓN**

Los Licitantes deberán considerar en Términos Comerciales Internacionales, una DDP (Delivery Duty Paid), por lo que asumirán los gastos y riesgos de llevar a cabo las formalidades aduaneras, de entregar la mercancía en el lugar convenido, así como los derechos, impuestos y cargas, para llevarla hasta dicho lugar.

Todos y cada uno de los componentes de las Unidades Móviles por adquirir deberán ser nuevos, no usados ni reconstruidos; las especificaciones técnicas de los bienes se describen en los Anexos A, B y C del presente documento.

El Licitante deberá incluir para cada una de las Unidades Móviles una **Garantía Extendida de 36 (treinta y seis) meses** contados a partir de la fecha de su entrega; la cual deberá contar con los siguientes alcances:

- **Soporte y servicio técnico** en México, con capacidad de respuesta en un máximo en 24 (veinticuatro) horas.
- **Curso de capacitación** teórico y práctico —en idioma español— con duración de mínimo de 40 (cuarenta) horas por Unidad Móvil; que contemple al menos instalación, ensamblaje de componentes, puesta en operación y mantenimiento de rutina de todos los instrumentos o analizadores de la unidad móvil.

Los cursos se deberán impartir en horario de 9 a 15 y de 16 a 18 horas, hasta para 6 (seis) empleados de la SEMARNAT e INECC; la capacitación teórica (20 horas) se impartirá previo a la entrega de la unidad móvil y la capacitación práctica (20 horas) durante el periodo de prueba. El lugar donde se impartirá dicha capacitación será acordado posteriormente.

- **Mantenimiento de los instrumentos de percepción remota o analizadores**, según corresponda, conforme a los manuales de operación de los fabricantes, que incluya refacciones originales, mayores y menores, y actualización de controladores.

*[Handwritten signatures and initials]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

- **Mantenimiento de las Unidades Móviles**, deberá incluir: 1) vehículo conforme al manual del fabricante del vehículo para garantizar el buen funcionamiento del motor; 2) área de trabajo e instalaciones para los instrumentos de percepción remota o analizadores; 3) atención de vicios ocultos.

Tabla 1. Bienes por adquirir

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	ORIGEN	PRECIO UNITARIO	IVA	SUBTOTAL
1	Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico	Sistema Integrado	1				
1	Unidad Móvil para Especiación de Aerosoles	Sistema Integrado	1				

El Licitante deberá presentar como parte de su propuesta técnica el Programa de Trabajo del proceso de integración para cada una de las Unidades Móviles, dejando en claro todas las fases y sus tiempos de ejecución.

**Componentes de las Unidades Móviles:**

**Partida 1. Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico**

- A. Una (1) unidad móvil constituida por un vehículo con capacidad de carga adecuada para soportar el peso de los instrumentos de percepción remota y el equipamiento auxiliar; la unidad deberá contar con las adecuaciones, refuerzos estructurales y aditamentos necesarios para el montaje de los bienes antes referidos como un sistema integral; así como con un área de trabajo protegida con un aislamiento térmico, suelo resistente al agua y puerta de acceso con cerradura y alarma contra robo. Carrocería en color blanco y deberá entregarse rotulado.

El vehículo deberá ser modelo 2018 con motor a gasolina; deberá cumplir con los *Lineamientos de Eficiencia Energética para la Administración Pública Federal*:

TIPO DE SERVICIO	TIPO DE VEHÍCULO	RENDIMIENTO MÍNIMO (KM/L)
Vehículo relacionado directamente con las funciones propias de la Dependencia	Vehículo clase 2, transporte de carga con peso bruto vehicular entre 2 722 kg y 4 536 kg	8.51

- B. Un (1) Sistema LIDAR (acrónimo del inglés, Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging) para realizar mediciones de viento de alta precisión y en tiempo

Handwritten notes and signatures: "DM", "A 2", "3", "S", "MA", and a large blue signature.

real en cualquier geometría de exploración de hasta 6 km dentro de la capa límite planetaria.

- C. Un (1) Radiómetro portátil para la medición de temperatura tanto en vapor de agua como en bandas de oxígeno, capaz de medir perfiles de temperatura y humedad desde el nivel del suelo hasta 10 km de altura, perfiles de agua líquida a 10 km de altura y mediciones meteorológicas de superficie (temperatura, humedad relativa, presión).
- D. Un (1) Espectrómetro con rango espectral de 290 a 520 nm y 400 a 900 nm, equipado con un seguidor de sol para la medición de gases activos en el ultravioleta y Disdrómetro Láser.

**Partida 2. Unidad Móvil para Especiación de Aerosoles**

Deberá poder determinar el contenido de partículas suspendidas por medio de la evaluación de fracciones de carbono orgánico y carbón elemental mediante Termorreflectancia óptica y cuantificación de los elementos en el intervalo del Aluminio al Lantano de la tabla periódica, por medio de fluorescencia de rayos X; estará integrada por los siguientes componentes:

- A. Una (1) unidad móvil (laboratorio) vehículo motorizado tipo Euro 5, cuatro cilindros, que incluya caseta tipo shelter, accesorios y dispositivos de corriente regulada, aire acondicionado, instalaciones de tomas de muestra de partículas y gases, racks de alojamiento de equipos analíticos y concentradores de datos. Carrocería en color blanco y deberá entregarse rotulado. Ver Anexo C, croquis de la distribución de la Unidad Móvil.

El vehículo deberá ser modelo 2018 con motor a diésel y deberá cumplir con los Lineamientos de Eficiencia Energética para la Administración Pública Federal:

TIPO DE SERVICIO	TIPO DE VEHÍCULO	RENDIMIENTO MÍNIMO (KM/L)
Vehículo relacionado directamente con las funciones propias de la Dependencia	Vehículo clase 2, transporte de carga con peso bruto vehicular entre 2 722 kg y 4 536 kg	8.51

- B. Un (1) Analizador semiautomático de carbono orgánico y carbono elemental de partículas suspendidas, con sistema óptico de laser de diodo y detector de Infrarrojo no dispersivo (NDIR)
- C. Un (1) Analizador continuo multielemental de la composición de partículas suspendidas con principio de medición de atenuación de rayos beta y determinación de metales en partículas ambientales mediante Fluorescencia de rayos X.

Handwritten notes and signatures:

mm

342

Handwritten signature

Handwritten signature in blue ink

Handwritten signature in blue ink

Handwritten signature in blue ink

**9. TIEMPO DE ENTREGA DEL PEDIDO**

Los plazos de entrega para las Unidades Móviles se contarán a partir del día hábil siguiente a la fecha en que se notifique la adjudicación del contrato o pedido y serán los siguientes:

PARTIDA	CONCEPTO	PLAZO DE ENTREGA
1	Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico	190 (ciento noventa) días naturales
2	Unidad Móvil para Especiación de Aerosoles	120 (ciento veinte) días naturales

**10. LUGAR Y ALCANCES DE LA ENTREGA DE LOS BIENES**

Las Unidades Móviles serán entregadas en los Laboratorios del INECC, ubicados dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Edificio W, segundo piso, Laboratorio 201; localizada en Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Delegación Iztapalapa. C.P. 09340

El desempeño de las Unidades Móviles se probará por **5 (cinco) días hábiles**, durante los cuales se realizarán las *Pruebas de Aceptación de Confiabilidad* (Reliability Acceptance Test en inglés) con base en protocolos de prueba establecidos por los fabricantes y con asistencia técnica, presencial y remota, de un equipo de ingenieros especializados en el uso de las tecnologías (2 días); posteriormente, las unidades móviles se mantendrán en operación por 3 días, tiempo durante el cual el licitante ganador deberá brindar la capacitación práctica para la operación de los instrumentos de percepción remota y/o los analizadores de aerosoles, considerada como parte de la Garantía Extendida; dicho periodo de prueba está incluido dentro del plazo de entrega de los bienes establecido en el apartado anterior. El licitante ganador deberá asegurar los bienes hasta que concluya el periodo de prueba antes mencionado.

Al momento de realizar la entrega todos los componentes deberán estar instalados e integrados, debiendo el licitante adjudicado entregar también los embalajes originales de los instrumentos de percepción remota y los analizadores.

La integración de las Unidades Móviles deberá considerar todos los servicios para su suministro, instalación, calibración y puesta en operación como un sistema completo.

Una vez entregados los bienes conforme a lo establecido en este apartado y habiéndose constatado que cumplen con las especificaciones técnicas referidas en los Anexos A, B y C, se levantará un Acta de Entrega - Recepción, en el formato establecido por la SEMARNAT, la cual será firmada en cuatro tantos, por el licitante adjudicado conjuntamente con los funcionarios del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático que intervengan en el acto; así como, por

personal de la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional de la SEMARNAT, incluido su titular; correspondiendo a cada una de las partes involucradas uno de los originales (licitante adjudicado, INECC responsable técnico, INECC responsable administrativo y SEMARNAT).

Al término del periodo de prueba el responsable técnico del INECC deberá emitir un oficio al licitante adjudicado, manifestando su conclusión y la recepción de los bienes a conformidad para que el Administrador del Contrato gestione el pago correspondiente.

La SEMARNAT, a través de la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional, gestionará ante el INECC las fechas y los accesos a sus instalaciones para la entrega de los bienes, el periodo de prueba y la capacitación.

#### 11. ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO

El Administrador del Contrato será el Lic. Martín Alberto Gutiérrez Lacayo, Coordinador Ejecutivo de Vinculación Institucional, SEMARNAT, titular del área requirente, o quien lo sustituya en el cargo.

##### Perfil de los colaboradores en la adquisición

La Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional (CEVI) de la SEMARNAT fungirá como área requirente en tanto que la Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático actuará como área técnica; el procedimiento para la adquisición de las Unidades Móviles se llevará a cabo a través de la Dirección de Adquisiciones y Contratos de la Oficialía Mayor de esta Secretaría.

Por parte de la CEVI, la Ing. Laura Erika Guzmán Torres, Directora General Adjunta de Desarrollo Urbano Sustentable, de la SEMARNAT, o quien la suceda en el cargo, será responsable del enlace con el Licitante adjudicado y la verificación de la entrega de los bienes.

Asiste a la Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), en su función como área técnica responsable de la adquisición, la Ing. Valia Maritza Goytia Leal, Directora de Laboratorios del INECC, o quien la suceda en el cargo.

Así mismo, en las actividades propias del procedimiento de adquisición y en la recepción de los bienes, participará personal del INECC (área técnica), de la CEVI (área requirente) y de las autoridades ambientales estatales (beneficiarios del programa-CAME).

El Licitante adjudicado deberá designar un equipo de colaboradores equivalente al de SEMARNAT-INECC-CAME que le permita la correcta interacción con los funcionarios designados.



006038

SEMARNAT

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE  
MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE EN UNIDADES MÓVILES

La información presentada en la propuesta, cuya veracidad no pueda ser verificada o que sea evidente que fue modificada para hacerla cumplir con las bases será catalogada como no cumple.

La PROPUESTA ECONÓMICA deberá presentarse en moneda nacional, desglosar el costo por partida, el costo unitario y el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Todos los documentos deberán contar con datos de identificación y firma del Representante Legal en todas las hojas.

**14. CONDICIONES DE PAGO**

De conformidad con lo establecido en el Artículo 13 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y 11 de su Reglamento, la SEMARNAT otorgará un anticipo del 40 % (cuarenta por ciento) del monto total del contrato incluido el IVA al Licitante adjudicado que este clasificado como MIPYME; el cual se gestionará una vez firmado el Contrato y presentadas tanto la factura como la garantía correspondiente. El anticipo se pagará dentro de los 10 (diez) días hábiles siguientes a la firma del Contrato.

Para acceder al anticipo, el Licitante deberá acreditar ser una empresa mexicana y estar catalogada como micro, pequeña o mediana mediante Certificado de Estratificación vigente expedido por la Secretaría de Economía. El pago del anticipo deberá solicitarse mediante escrito libre dirigido al titular de la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional, anexando el Certificado de Estratificación, la factura y la póliza de garantía correspondientes.

El Licitante adjudicado no podrá presentar facturas parciales.

El 60% (sesenta por ciento) restante del monto total de la adquisición, se pagará al licitante adjudicado una vez entregados los bienes y recibidos conforme a lo establecido en los apartados anteriores; para ello el licitante adjudicado deberá solicitar el pago de la factura mediante escrito libre dirigido al titular de la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional, anexando una impresión de ésta, una copia simple del Acta de Entrega Recepción de la Unidad Móvil correspondiente y una copia simple del Oficio emitido por titular de la Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental del Instituto Nacional, manifestando la conclusión del periodo de prueba de manera satisfactoria.

El pago de la factura se realizará en un lapso no mayor a 20 (veinte) días naturales, posteriores a la recepción de la solicitud de pago, siempre y cuando no existan observaciones a la misma; de ser el caso el plazo comenzará a correr nuevamente una vez que se reciba el documento corregido.

Los documentos que deberán ser entregados en Av. Ejército Nacional No. 223, piso 19 Ala B, Colonia Anáhuac Primera Sección, Deleg. Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C.P. 03020.

*Handwritten notes and signatures in the right margin.*

*Handwritten signature in blue ink.*

*Handwritten initials 'RN' in blue ink.*

*Handwritten signature in blue ink.*

**15. GARANTÍA DE LOS BIENES**

El licitante adjudicado deberá entregar una Póliza de Garantía Extendida, con vigencia de **36 (treinta y seis) meses**, contados a partir de la fecha de entrega física de las unidades móviles; que incluya soporte y servicio técnico; capacitación teórico-práctica y mantenimiento tanto de los equipos como de la propia unidad móvil; conforme a lo señalado en el apartado denominado *Descripción de la Adquisición*. La Póliza deberá entregarse a la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional al momento de realizar la entrega de los bienes.

**16. GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO**

De conformidad con lo establecido en los artículos 48, fracción II y 49 fracción I, de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios al Sector Público, la garantía de cumplimiento será divisible y deberá entregarse mediante fianza emitida por una institución legalmente autorizada y expedida a favor de la Tesorería de la Federación amparando el **10% (diez por ciento) del monto total del pedido** o contrato, sin considerar el Impuesto al Valor Agregado (IVA). La Garantía de Cumplimiento deberá ser entregada a la Dirección de Adquisiciones y Contratos de la SEMARNAT conforme a lo establecido en la Convocatoria de la Licitación Pública.

**17. GARANTÍA POR ANTICIPO**

La SEMARNAT otorgará a las MIPYME un anticipo equivalente al **40% (cuarenta por ciento) del monto del Contrato con impuestos incluidos**, que será entregado dentro de los 10 (diez) días naturales posteriores a la suscripción del contrato o pedido; previa entrega del Certificado de Estratificación, la factura y la póliza de garantía correspondientes; por lo que a fin de garantizar la correcta aplicación del anticipo, el licitante adjudicado se obliga a constituir una garantía mediante fianza indivisible emitida por una institución legalmente autorizada, expedida a favor de la Tesorería de la Federación por un importe equivalente al **100% (cien por ciento) del monto total del anticipo incluyendo impuestos** (artículos 48, fracción I y 49 fracción I, de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios).

El licitante adjudicado deberá entregar dichos documentos, incluida la fianza, deberán entregarse a la Coordinación Ejecutiva de Vinculación Institucional; en Av. Ejército Nacional No. 223, piso 19 Ala B, Colonia Anáhuac Primera Sección, Deleg. Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C.P. 03020; dentro de los 3 (tres) días naturales posteriores a la firma del contrato o pedido.

**18. GARANTÍA DE RESPONSABILIDAD CIVIL**

No Aplica.

**19. GARANTÍA DE VICIOS OCULTOS**

No Aplica.

M  
EM  
A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X  
Y  
Z

**20. PENAS CONVENCIONALES**

Si el Licitante adjudicado presenta un atraso en la entrega o instalación de los bienes, respecto de las fechas establecidas en las presentes Especificaciones Técnicas, se aplicará una pena convencional del 1% (uno por ciento) del importe total de la Unidad Móvil adjudicada, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado (IVA), por cada día hábil de retraso, cuyo monto deberá pagarse a la cuenta del Fondo Nacional de Infraestructura que se proporcione para tal fin en la notificación que se realice al licitante adjudicado. El importe total de las penas convencionales no podrá ser mayor al 10% (diez por ciento) del importe total del contrato.

**21. DEDUCCIONES AL PAGO**

El licitante adjudicado se hará acreedor a una deducción del 1% (uno por ciento) por cada día natural de incumplimiento en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Que algún componente de la Unidad Móvil no opere adecuadamente al momento de la entrega.
- No entregar los embalajes originales requeridos en el apartado 10. *Lugar y Alcances de la Entrega del Pedido*.
- No brindar la capacitación técnica durante el periodo de prueba conforme a lo establecido en el apartado 8. *Descripción de la Adquisición*.

Las deducciones se calcularán sobre el importe total de la Unidad Móvil ofertada, sin considerar el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y se aplicarán en la factura correspondiente.

**22. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO**

Se establecen como causas de rescisión del contrato o pedido a que se refieren las presentes Especificaciones Técnicas, las siguientes:

- Si el licitante adjudicado no entrega la garantía de cumplimiento conforme al plazo estipulado en la normatividad vigente y la cláusula denominada "16. *Garantía de Cumplimiento*".
- Si el licitante adjudicado no entrega la Garantía por Anticipo conforme al plazo estipulado en la normatividad vigente y la cláusula denominada "17. *Garantía por Anticipo*".
- Cuando el importe de las penas convencionales alcance el monto de la Garantía de Cumplimiento.
- Si el licitante adjudicado es declarado por autoridad competente, en concurso mercantil o de acreedores o en cualquier situación análoga que afecte su patrimonio.
- Si el licitante adjudicado cede, vende, traspasa o subcontrata en forma total o parcial los derechos y obligaciones derivados del contrato; o transfiere los derechos de cobro derivados del contrato, sin contar con el consentimiento de la SEMARNAT.
- Si el licitante adjudicado no da a la SEMARNAT o al INECC o a quien ésta designe por escrito, las facilidades o datos necesarios para la verificación o inspección de los bienes.

- Si el licitante adjudicado incurriera en falta de veracidad, total o parcialmente, respecto a la información proporcionada para la celebración del contrato o pedido.
- Si cualquiera de los equipos que integren la Unidad Móvil no cumple con alguna de las especificaciones técnicas solicitadas en los Anexos A, B y C de este documento.
- Si el licitante adjudicado presenta un atraso del 30% (treinta por ciento) en el avance del Programa de Trabajo del proceso de integración de cada una de las Unidades Móviles, a la mitad del plazo establecido para su entrega.

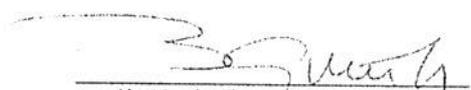
23. NORMAS Y PRUEBAS APLICABLES A LOS BIENES POR ADQUIRIR (NOM, NMX, INTERNACIONALES, ETC.)

No Aplica

AUTORIZÓ

ÁREA REQUIRENTE

ÁREA TÉCNICA

  
 Lic. Martín Alberto Gutiérrez Lacayo  
 Coordinador Ejecutivo de Vinculación Institucional  
 SEMARNAT

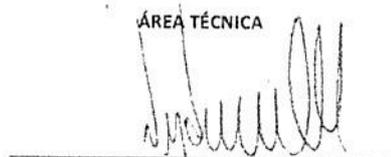
  
 Dr. J. Víctor Hugo Páramo Figueroa  
 Coordinador General de Contaminación y Salud Ambiental  
 INECC

ELABORÓ

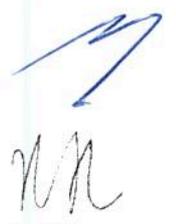
ÁREA REQUIRENTE

ÁREA TÉCNICA

  
 Ing. Laura Erika Guzmán Torres  
 Directora General Adjunta de Desarrollo Urbano Sustentable, SEMARNAT

  
 Ing. Valia Maritza Goytia Leal  
 Directora de Laboratorios, INECC





## ANEXO A

## PARTIDA 1. UNIDAD MÓVIL CON PERFILADOR ATMOSFÉRICO

## A. UNIDAD MÓVIL

La Unidad Móvil deberá constituir una estación de monitoreo ambiental totalmente equipada y preparada para aplicaciones de medición en campo; consistirá en un vehículo con aditamentos adecuados para soportar el equipamiento, instrumentos de percepción remota y equipos auxiliares de la estación; deberá contener los siguientes elementos mínimos:

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS
Cantidad	UNO (1)
Características del vehículo	Vehículo acondicionado para montar todo el equipamiento y sistemas auxiliares de la propia estación. Modelo 2018; combustible gasolina y eficiencia energética mínima de 8.51 Km/l; con dimensiones y adecuaciones necesarias para albergar la estación de monitoreo.
Laboratorio de Trabajo	Deberá ser una cabina que brinde un espacio protegido por un aislamiento térmico, suelo resistente al agua, cubierta exterior en aluminio – acero inoxidable, la distribución del interior se debe organizar de forma que se tenga un fácil acceso a los equipos y elementos para la operación y mantenimiento.  El área de laboratorio deberá ser integrada a base de paneles sándwich de 40 mm de espesor mínimo, reforzados con perfilaria en laterales, techo y frontal; este sándwich estará formado por poliéster reforzado con fibra de vidrio o lamina de aluminio en los extremos y espuma rígida de poliuretano en el interior.
Montaje de Equipos	Deberá tener los refuerzos estructurales necesarios para la instalación de todos los elementos previstos.
Compartimientos	La unidad móvil deberá contar con al menos cuatro compartimientos, con las dimensiones adecuadas para el acceso del personal y los equipos: I. La cabina para pasajeros II. Laboratorio de trabajo con puerta lateral para el acceso III. Plataforma para la instalación –a la intemperie-, y operación de equipos de percepción remota y auxiliares. IV. Compartimiento para la instalación del generador eléctrico y almacenamiento de equipos auxiliares  La cabina y el laboratorio de trabajo deberán disponer de aire acondicionado frío/calor; el compartimiento para el generador eléctrico deberá tener ventanas de ventilación.  La unidad móvil deberá contar con una escalera metálica para acceder a la plataforma de instrumentación, cuando esta este posicionada para realizar las mediciones.
Cerraduras	Deberá contar con cerraduras de seguridad en todas las puertas de

	acceso, protegidas con alarma antirrobo.
Acabados	El acabado interior deberá realizarse con material resistente al agua. La unidad móvil se deberá entregar rotulada.
Monitor de Control	Tres módulos para la visualización de gran formato 24" en diagonal que permitan visualizar los controladores de gestión de los instrumentos de percepción remota y cada unidad de control durante la operación de los equipos, incluyendo gráficas y valores históricos y en tiempo real de las medidas adquiridas por instrumentos de percepción remota.
Mobiliario de Trabajo:	Mesa de trabajo con dos sillas, acondicionadas y con medidas suficientes para la operación regular de la estación de monitoreo
Extintor manual para equipo electrónico:	Extintor manual, material del recipiente acero o aluminio y certificaciones aplicables en materia de seguridad.
Sistema de Alimentación de C.A.	Generador eléctrico a gasolina de 3 kva, con almacenamiento de combustible para al menos 8 horas de operación, deberá incluir sistema de conmutación automática, para el caso de encontrarse la estación conectada a la red eléctrica, se debe suministrar una UPS on line con la capacidad suficiente para evitar caídas de voltaje en la transferencia de C.A. de la red eléctrica al generador de emergencia.  Tanto el generador como el tanque de combustible se deben instalar en el compartimiento posterior, el cual deberá contar con las condiciones de ventilación apropiadas, así como con la observación de todas las normas de seguridad aplicables.
Instalación Eléctrica:	La unidad móvil deberá poder operar en condiciones de completa autonomía con un depósito de combustible capaz de suministrar energía eléctrica a la estación durante al menos 8 horas sin tener reabastecerse; también deberá poderse conectar a la red eléctrica externa, en caso de disponibilidad de un punto de conexión a dicha red en el lugar de operación.  Deberá contar con una acometida para energía eléctrica de la red de A.C., interruptores, instalación de cable, canalización, contactos y apagadores para iluminación; alumbrado interior; se deberá incluir una luminaria de alta eficiencia energética para emergencias en la puerta de acceso.

*Handwritten notes and scribbles*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

**B. Sistema LIDAR****Características físicas del sistema**

Ligero y compacto

**Condiciones de operación a la intemperie**, deberá funcionar con precisión y fiabilidad en las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura de operación: -25°C a +45°C; +45°C debajo de 1100W/m<sup>2</sup> de radiación solar

Humedad Relativa de operación: 0 a 100%

Nivel de protección IP o equivalente: IP65

**Laser**

Fuente de emisión Laser: Pulso de 1.54 µm

Clasificación de Láser: Class 1M

Normativas de seguridad para el uso del Laser en el perfilador:

IEC/EN 60825-1

ANSI-Z136.1-2007

Adicionalmente, cualquier otra normativa aplicable para estas tecnologías.

**Características Eléctricas**

Fuente de alimentación: 200V – 240 V CA / a frecuencia de 50Hz - 60Hz; 100-110 V CA con módulo de acoplamiento de potencia

Consumo de potencia: 500W a 1,600W (rango considerando el uso de los ventiladores y calefactores)

**Capacidades principales**

- Configuración y control del sistema de perfilación
- Gestión de librerías y rutinas de escaneo
- Medición, Adquisición y Visualización de datos en tiempo real
- Módulo de diagnóstico
- Módulo de alertamiento o notificaciones sobre la operación del sistema
- Capacidades de detección de aerosoles

**Escenarios de escaneo**

Modos de escaneo:

- Modo PPI: escenario con ángulo de elevación (zenital) constante
- Modo RHI: escenario con Angulo azimutal constante
- Modo DBS: reconstrucción del perfil vertical del viento
- Modo LOS: escenario de línea de vista constante

**Tipo de escaneo**

- Exploración o escaneo hemisférica completo sin fin
- Escaneo continuo (el escáner mide mientras gira)

**Gestión de datos**

Datos ambientales, estadística: Promedios en 30 min, min, max y numero de muestras para:

- Latitud y Longitud (°)
- Pitch, Roll (°)
- Capacidad de uso de disco (%)

Estado OK / ADVERTENICAS / CRITICO para:

- Vista general en el estado del sistema LIDAR
- Vista particular (estado de los componentes del LIDAR)
- Umbrales de medición (Temperatura, espacio de disco, Humedad interna del sistema, etc...)

Actividad

- Estampa o huella de tiempo
- Acciones (Inicio de Sesión/Cerrar Sesión, Inicio/Parar Adquisición, Inicio/Parar Operación)
- Información del Usuario y Sesión

Exportación de datos de viento en formato CSV

**Características de medición**

Escenario PPI – RHI: 50 m hasta 6,000 m

Escenario DBS: Hasta la altura Capa Limite (Planetary Boundary Layer) y por encima si hay troposfera limpia, o hasta en formaciones nubes tipo Cirro (Cirrus Clouds) con un máximo de 12 km de altitud (la altura de la capa limite o PBL es generalmente de menos de 3km)

LOS vertical: Hasta 14 km (Mango Máximo de adquisición el perfilador)

**Medición de parámetros**

Tiempo de acumulación: 0.5 s hasta 10 s (1.5° hasta 30° respectivamente a una resolución angular de 3°/s)

Resolución del Rango Físico (ancho de pulso laser, FWHM): 25m, 50m, 75m ó 100m

Rango en Resolución de display (visualización): Debajo de 1m (con sobre posición de gate - celda)

Numero de celdas o gates: hasta 320 (dependiente de la configuración del perfilador)

Primer rango de medición: Más del doble del rango físico

**Parámetros de escaneo**

Velocidad de rotación del escáner:

- 30°/s mientras se posiciona
- Típica de: 0.5°/s hasta 6°/s mientras adquiere datos (seleccionable por el usuario con incrementos de 0.1°/s)

Angulo en Azimuth: Entre 0° y 360° (con incrementos de 0,1°)

Ángulo en Elevación: Entre -19° y 199° (incrementos de 0,1°)

**Características del LIDAR**

Rango en la Velocidad Radial del Viento: -30m/s hasta 30m/s

Rango de velocidades del viento reconstruido (escaneo DBS):



Handwritten blue mark resembling a stylized '3' or a signature.

Handwritten signature in blue ink.

Handwritten signature in black ink.

- 0m/s hasta 60 m/s para ángulo de elevación de 60°
  - 0m/s hasta 115 m/s para ángulo de elevación de 75°
- Precisión de la medición de la Velocidad Radial: Mayor que 0.5 m/s  
 Precisión en la posición del escáner: 0.1°

**Accesorios del LIDAR**

**De instalación**

- Cable de conexión de suministro de energía eléctrica
- Cable de conexión de comunicación para transferencia de datos fija
- Cable de comunicación para configuración
- Herramientas necesarias para su montaje y nivelación

**De operación**

- Sensor de medición de temperatura del aire, humedad relativa del aire y presión atmosférica con elemento de montaje para intemperie y parte metálicas libres de oxidación, comunicación y gestión de datos en conjunto con el mensaje de datos del LIDAR.
- Desecantes y repuestos necesarios acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Protector de ventana en la cabeza óptica para transporte y mantenimiento del sensor.
- Contenedor de agua destilada acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Repuestos necesarios acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Anclajes para el punto final de instalación en el dispositivo móvil de montaje
- Literatura original con los procedimientos de instalación y operación en formato digital e impreso.
- Unidad de control de procesos para la configuración del perfilador, especificada para intemperie con indicador de configuración y operación del instrumento en materiales resistentes para intemperie de aluminio contra agua y polvo IP 65 (tipo Rugged – Toughbook), estándar contra interferencia electromagnética MIL-STD-461F y contra intemperismo MIL-STD-810G.

**De transporte**

- Protector de ventana en la cabeza óptica para transporte y mantenimiento del sensor.
- Contenedor de transporte y almacenaje con ruedas e indicadores (monitores) de impacto, con candados especificados para intemperie en las puertas y todos los mensajes o letreros de identificación para su correcto manejo y cuidados.

Manuales de operación y mantenimiento impresos y en formato digital, preferentemente en idioma en español o en su defecto en inglés.

**C. RADIÓMETRO**

- Precisión de temperatura calibrada del brillo:  $0.2 + 0.002 * |T_{kBB} - T_{sky}|$
- Estabilidad a largo plazo: < 1.0 K /año típico
- Resolución (depende del tiempo de integración): 0.1 to 1 K
- Rango de temperatura de brillo: 0-400 K

*Handwritten notes and signatures in blue ink.*

- Tiempo de integración: 0.01 to 2.5 segundos
- Rango de sintonización ágil de frecuencia: 22.0 – 30.0 GHz (K band) y 51.0 – 59.0 GHz (V band)
- Canales calibrados estándar: 35

**Características físicas del sistema**

Compacto: menor a 1 metro cubico

Ligero: peso menor a 50 kg

**Condiciones de operación a la intemperie, deberá funcionar con precisión y fiabilidad en las siguientes condiciones ambientales:**

- Temperatura de operación: -40°C a + 45°C
- Humedad Relativa de operación: 0 a 100%
- Altitud: -300 a 3000 m
- Vientos: 30 m/s a 60 m/s
- Nivel de protección IP o equivalente: IP65

**Características Eléctricas**

- Fuente de alimentación: 100 V – 250 V CA a frecuencia de 50Hz – 60 Hz
- Consumo de potencia: 400 W max en inicio de operación y 200 W en promedio operando
- Sincronización de estampa de tiempo: controladores de seguimiento y posicionamiento GNSS via GPS

**Capacidades principales:**

- Visualización continua en tiempo real en color de la línea de tiempo (estampa de tiempo), temperatura, la Humedad y los contornos de agua en estado líquido.
- Capacidad de generación de ampliación (zoom) interactivo mediante click para desplegados de temperatura, humedad y contornos de agua en estado líquido
- Desplegado continuo en tiempo real para temperatura, humedad y perfiles de líquidos
- Graficación continua en tiempo real de series de tiempo para la temperatura (brightness temperature) para todos los canales de microondas
- Graficación continua en tiempo real de series de tiempo para integrada de vapor de agua e integración de líquido
- Graficación continua en tiempo real de series de tiempo para temperatura en la base de la nube y altura de la base de las nubes
- Graficación continua de series de tiempo para temperatura en la base de la nube y altura de la base de las nubes
- Graficación de series de tiempo para del estado operativo del sistema y un indicador de calidad de los datos medidos; opción de un indicador para mostrar a petición del usuario todos datos de los perfiles y series de tiempo que tengan la bandera o "indicador de calidad de datos" en representaciones variadas de hasta

45 formatos diferentes en hasta 12 pantallas interactivas incluyendo los siguientes productos:

- skew-Ts
- hodografías (hodographs)
- secciones transversales.
- La aplicación deberá producir pantallas de más de 200 parámetros atmosféricos incluyendo principalmente:
  - formación de hielo
  - turbulencia
  - cizalladura del viento
  - nubes
  - inversiones
- Los controladores de diseño modular lo que le permite ofrecer funcionalidad adaptada a una amplia gama de aplicaciones de usuario, incluyendo opcionalmente: la Asimilación, Procesamiento y Visualización de conjuntos de datos de Radar Wind Profiler (RWP).

#### Características del Radiómetro

##### Componentes del Sistema:

- Perfilador Radiómetro de Microondas
- Sistema con controladores para la mitigación del efecto de Lluvia para asegurar la óptima operación en todas las condiciones meteorológicas.
- Herraje de montaje de tipo trípode o articulado que permita asegurar el montaje del radiómetro.
- Componente objetivo de calibración de nitrógeno Líquido para 0.5 K
- Sistema de recuperación de redes neuronales incluyendo controladores de red neuronales personalizados para un rendimiento óptimo en el sitio de operaciones designado por el usuario.
- Sensor de base de nube infrarrojo zenital opcional montado dentro del gabinete de radiómetro para un rendimiento óptimo y fiabilidad a largo plazo en condiciones ambientales severas
- Posicionador azimutal opcional para observaciones en todo el cielo.

##### Integración modular del sistema

Para un uso fácil en campo respecto al mantenimiento preventivo y correctivo, el radiómetro deberá estar diseñado modularmente con componentes reemplazables por el propio usuario del sistema considerando:

- Unidad externa de configuración del perfilador especificada para intemperie
- Objetivo de calibración de nitrógeno líquido y paquete de silla de montar.
- Montaje interno del sensor de infrarrojos.
- Montaje interno de la ventana del sensor de infrarrojos.
- Ensamblaje del ventilador del radiómetro.
- Filtro de aire de malla de aluminio del ventilador del radiómetro.
- Sensor de Temperatura y Humedad del Aire

- Sensor de presión atmosférica
- Fuente de alimentación del radiómetro (24 V, 27 A).
- Montaje del trípode de aluminio.
- Módulo de tiempo y posicionamiento GPS
- Radomo hidrofóbico del Radiómetro
- Conjunto de conexiones del panel frontal.
- Campana del radiómetro.
- Módulo de control principal.
- Conjunto de cables de datos tipo serie RS-422.
- Cable de Red Ethernet.
- Cable de suministro de energía
- Conjunto del sensor indicador de lluvia
- Conjunto posicionador de azimuth

El radiómetro debe proporcionar las siguientes medidas de perfil en el sondeo manera continua:

- Los perfiles de temperatura y humedad desde el nivel del suelo hasta 10 km de altura con precisión comparable a los sondeos de radiosonda.
- Perfiles de agua líquida a 10 km de altura.
- Al menos 58 niveles desde el nivel del suelo hasta 10 km de altura, con intervalos de 50 m desde el suelo hasta 500 m de altura, intervalos de 100 m de 500 m hasta 2 km de altura e intervalos de 250 m de 2 km hasta 10 km de altura.
- Tiempo de muestra seleccionable por el usuario tan cortó como 10 segundos.

Mediciones meteorológicas de superficie

Los radiómetros deben proporcionar las siguientes medidas de superficie continuas meteorológicas y de superficie basadas en medición infrarroja:

- Medidas de temperatura superficial en el rango de - 40° a + 60° C con precisión ± 0.5° C.
- Medidas de humedad relativa de la superficie en el rango de 0 a 100% con precisión ± 2%.
- Medidas de presión superficial en el rango de 300 a 1100 mb con precisión ± 1.5 mb
- Mediciones de la temperatura de la base de la nube usando un sensor infrarrojo zenital con exactitud  $0.5 \pm (0.7\%) \Delta T$  C, donde  $\Delta T$  se define como la diferencia entre la temperatura ambiente de la superficie y la temperatura de la base de la nube.

El sensor infrarrojo cenital (IRT) debe montarse dentro del gabinete del radiómetro para proteger al sensor contra la corrosión y asegurar un rendimiento óptimo en temperaturas ambientales extremas.

Mediciones de la temperatura de brillo (Brightness Temperature)

*Handwritten signatures and initials:*  
 - Top right: "M"  
 - Middle right: "H"  
 - Bottom right: "MA"  
 - Far right: "M"  
 - Bottom center: "Sca"

El radiómetro debe proporcionar mediciones de temperatura de brillo hiperespectral en los siguientes canales para optimizar el rendimiento del radiómetro en presencia de interferencia de radiofrecuencia y para minimizar la sensibilidad de las recuperaciones de perfil radiométrico al ruido fundamental del receptor de microondas:

- Al menos 21 frecuencias de banda K (22-30 GHz).
- Al menos 14 frecuencias de banda V (51-59 GHz).
- Precisión de la temperatura de brillo =  $0.2 + 0.002 * |T_{kBB} - T_{sky}|$  o K, donde  $T_{kBB}$  = temperatura del cuerpo negro,  $T_{sky}$  = temperatura de brillo del cielo y suponiendo error de calibración cero.
- Resolución de temperatura de brillo = 0.1 a 1 K dependiendo del tiempo de integración.
- Estabilidad de la temperatura de brillo mejor que 1 K por año.
- El tiempo de integración radiométrica debe ser seleccionable por el usuario en el intervalo de 0.01 a 2.5 segundos para cada canal de frecuencia.
- Los anchos de banda del canal de frecuencia deben ser de 300 MHz.
- El ancho de haz de antena debe ser de 6.5 grados o menos para todos los canales de frecuencia.

#### Accesorios del Radiómetro

##### De instalación

- Cable de conexión de suministro de energía eléctrica
- Cable de conexión de comunicación para transferencia de datos fija
- Cable de comunicación para configuración
- Herramientas necesarias para su montaje y nivelación
- Contenedor reutilizable para el transporte del nitrógeno líquido.

##### De operación

- Sensor de temperatura del aire, humedad relativa del aire y presión atmosférica con elemento de montaje para intemperie y parte metálicas libres de oxidación, comunicación y gestión de datos en conjunto con el mensaje de datos del lidar.
- Repuestos necesarios acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Anclajes para el punto final de instalación en el dispositivo móvil de montaje
- Literatura original con los procedimientos de instalación y operación en formato digital e impreso.
- Unidad externa de configuración del perfilador especificada para intemperie con indicador de configuración y operación del instrumento en materiales resistentes para intemperie de aluminio contra agua y polvo.
- Filtro de red de aluminio
- Radomo de Recubrimiento Hidrofóbico

De transporte: Contenedor de transporte y almacenaje con indicadores de impacto, con candados especificados para intemperie en las puertas y todos los mensajes o letreros de identificación para su correcto manejo y cuidados.

Manuales de operación y mantenimiento impresos y en formato digital, preferentemente en idioma en español o en su defecto en inglés.

#### D. ESPECTRÓMETRO

##### Características físicas del sistema

- Ligero, compacto, modular y versátil
- Rango de Elevación:  $-10^{\circ}$  a  $+90^{\circ}$
- Rango de Azimuth:  $360^{\circ}$
- Temperatura de operación:  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$
- Campo de Visión:  $1.5^{\circ}$
- Rango Espectral:
  - 290 a 520 nm o 400 a 900 nm
- Resolución Espectral
  - 0.6 nm o 1.2 nm

##### Características Eléctricas

- Fuente de alimentación: 120 V – 220 V CA a frecuencia de 50Hz – 60 Hz

##### Accesorios del espectrómetro

###### De instalación

- Cable de conexión de suministro de energía eléctrica
- Cable de conexión de comunicación para transferencia de datos fija
- Cable de comunicación para configuración
- Herramientas necesarias para su montaje y nivelación
- Contenedor reutilizable para el transporte del nitrógeno líquido.

###### De operación

- Disdrometro Láser para medición de la cantidad de precipitación, intensidad de precipitación, visibilidad en precipitación (coeficiente de extinción), energía cinética de las gotas, tamaño de las partículas, correlación de la reflectividad de Radar Z/R, clasificación de la precipitación en 32 clases en su tamaño.
- Repuestos necesarios acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Anclajes para el punto final de instalación en el dispositivo móvil de montaje
- Literatura original con los procedimientos de instalación y operación en formato digital e Impreso.
- Unidad externa de configuración del disdrometro y del fotómetro con display de configuración y operación del instrumento en materiales resistentes

###### De transporte

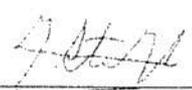
- Contenedor de transporte y almacenaje con indicadores (monitores) de impacto, con candados especificados para intemperie en las puertas y todos los mensajes o letreros de identificación para su correcto manejo y cuidados.

SI MARNAT

Manual de Operación y Mantenimiento de la Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico

Manuales de operación y mantenimiento impresos y en formato digital, preferentemente en idioma en español o en su defecto en inglés.

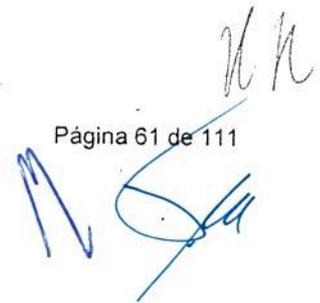
**RESPONSABLES DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS EN EL ANEXO A  
ÁREA TÉCNICA  
Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico**



**Dr. Arturo Gavilán García**  
Director de Investigación de Contaminantes,  
Sustancias, Residuos y Bioseguridad



**M. en C. Roberto Basaldua Cruz**  
Subdirector de Investigación de Exposición  
a la Contaminación



### ANEXO B

#### PARTIDA 2. UNIDAD MÓVIL PARA ESPECIACIÓN DE AEROSOLES

##### A. Unidad Móvil (Laboratorio)

Esta unidad deberá cumplir con al menos las siguientes características:

Vehículo de carga tipo chasis con cabina, con peso bruto vehicular entre 2 722 Kg y 4 536 Kg y rendimiento de combustible de 8.51 Km/l; euro 5, modelo 2018, 4 cilindros, transmisión manual, de cinco velocidades, dirección hidráulica, capacidad de tres a cinco pasajeros, motor a diésel, equipada con:

1. Caseta tipo shelter climatizada con aire acondicionado
  - Medidas mínimas externas de 3.0 m de largo x 2.44 m de ancho y 2.44 m de altura
  - Acabado con recubrimiento de alta resistencia en exterior e interior
  - Aislamiento térmico
  - Techo exterior con antiderrapante
  - Barandal de acero inoxidable en el perímetro del techo con altura mínima de 90 cm
  - Escalera externa de aluminio, empotrada al muro de la caseta para permitir el acceso al techo, con sujeta-manos en la parte superior, adherido al barandal para sujetarse al subir.
  - Un tablero general con interruptores termomagnéticos en la parte interior, que incluya un interruptor para luz general, uno para la distribución de energía eléctrica para toma de corrientes monofásicas internas, un interruptor para toma de energía eléctrica monofásica externa
  - Un interruptor de palanca conectado después de la caja de distribución, posterior al regulador de voltaje para conectar o cortar la energía eléctrica a los analizadores.
  - Toma de energía eléctrica (115-125 VAC) con tomas para intemperie, por lo menos 2 tomas dobles de 220V.
  - Acometida externa trifásica, con neutro y tierra física, cable de tipo industrial de 50 m de longitud.
  - Desviador de sobre tensión, regleteros para conexión de señales y todos los accesorios de montaje como como rieles, jaladeras, etc.
  - Regulador de voltaje, de tipo ferromagnético de 4 KVA, tipo bifásico con el fin de distribuir la carga en forma balanceada entre los equipos analizadores de aerosoles. La salida del regulador es de 115-125 VAC entre fase y tierra.
  - Placa soporte de sujeción de aluminio especial para cilindros de gas, empotrada al muro para soportar cuatro cilindros de capacidad de 4 m<sup>3</sup>.
2. Lámparas de tubos led
3. Equipo de aire acondicionado con capacidad de 18,000 BTU que garantice la refrigeración necesaria para mantener el interior a 20 °C +/- 5 °C, aun en caso de situaciones extremas en la caseta

Handwritten notes and signatures in the right margin.

Handwritten signature in the bottom right area.

Handwritten signature in the bottom right area.

4. Ventilador, extractor, colector de escape.
5. Equipamiento de emergencia (extintor adecuado).
6. Tres racks metálicos de 19" de frente 32" de fondo y 70" de altura para el almacenamiento de los analizadores descritos en estas especificaciones, que cuenten con sistemas para evitar vibraciones en el rodamiento durante el transporte. Cada rack deberá contar con multicontactos dobles polarizados.
7. Escritorio, gabinete y silla
8. Sensor de velocidad y dirección de viento de estado sólido con comunicación interna

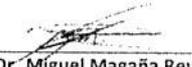
Deberá entregarse rotulada en el exterior con las especificaciones y logotipos que el área requirente designe.

- B. **Analizador semiautomático de carbono orgánico y carbono elemental (OCEC, por sus siglas en inglés) de partículas suspendidas**
  1. Requisitos de energía - 120 VAC/15 A
  2. Principales componentes del Analizador OCEC son los siguientes:
    - Horno de muestra de cuarzo con cama integrada de oxidante
    - Sistema óptico de laser de diodo con regulador de precisión de temperatura y unidad fotodetectora.
    - Detector de Infrarrojo no dispersivo (NDIR)
    - Componentes del sensor de válvula / flujo
    - Bomba de muestreo
    - Ciclón de corte agudo de 2.5  $\mu\text{m}$
    - Trampa de oxígeno
  3. Unidad de gestión electrónica de la operación de cada analizador
  4. Características de medición - tiempo real, operación semi-continua con resolución de tiempo de 30 minutos a 24 horas.
    - Frecuencia de muestreo 8 LPM
    - Sensibilidad y límite de detección inferior (LDL, por sus siglas en inglés):
      - Para un ciclo de muestra de 1 hora; OC - 0.4  $\mu\text{g C/m}^3$ , CE - 0,2  $\mu\text{g C/m}^3$
      - Para ciclo de muestra de 2 horas; OC - 0.2  $\mu\text{g C/m}^3$ , EC - 0,1  $\mu\text{g C/m}^3$
  5. Kit de instalación de entrada de muestra
  6. Deberá poder operar al menos los siguientes métodos de medición a seleccionar por el usuario:
    - NIOSH 5040
    - STN.Total
    - Modo rápido con EC óptico (BC)
    - IMPROVE-A perfil de temperatura utilizando Transmisión
    - Configuraciones personalizadas definidos por el usuario
  7. Corrección láser: por transmisión
  8. Método de detección: Infrarrojo no dispersivo
  9. Despojador de carbono para la entrada de muestreo

- 10. Manuales de operación y mantenimiento impresos y en formato digital, preferentemente en idioma en español o en su defecto en inglés.
- C. **Analizador continuo multielemental de la composición de partículas suspendidas**
  - 1. Principio de medición: atenuación de rayos beta
  - 2. Cabecales: PM10 y PM2.5
  - 3. Método USEPA IO 3.3: Determinación de metales en partículas ambientales mediante Fluorescencia de rayos X. Límites de detección en el intervalo de 0.1 a 100 ng/m<sup>3</sup> en una hora de muestreo para el plomo y el aluminio respectivamente.
    - Permitir la programación de análisis por el usuario en cada 15, 30, 60, 120, 180, ó 240 minutos.
    - Permitir la calibración y su verificación en cada análisis realizado.
    - Flujo de muestreo promedio de 16.7 litros por minuto.
    - Linealidad mínima demostrable mediante un coeficiente de correlación >0.99.
    - Condiciones de operación 20<sup>o</sup> ± 5<sup>o</sup>C
  - 4. Requerimientos de energía eléctrica 120 VAC/60 Hz @ 20 amp
  - 5. Salida de señal por RS232
  - 6. Operación sin requerimientos de nitrógeno líquido o gas helio
  - 7. Calibración de XRF, mediante 41 estándares de calibración (Aluminio, Silicio, Fosforo, Azufre, Cloro, Potasio, Calcio, Escandio, Titanio, Vanadio, Cromo, Manganeso, Hierro, Cobalto, Níquel, Cobre, Zinc, Galio, Germanio, Arsénico, Selenio, Bromo, Rubidio, Estroncio, Itrio, Zirconio, Molibdeno, Rodio, Paladio, Plata, Cadmio, Estaño, Antimonio, Telurio, Yodo, Cesio, Bario, Plomo, Mercurio, Oro, Wolframio y Lantano).
  - 8. Calibrador de flujos con sensor de temperatura y presión para el monitor beta. Si el equipo ofertado no lo integra, deberá de incorporarse las rejilla(s) de calibración de la atenuación beta
  - 9. Manuales de operación y mantenimiento impresos y en formato digital, preferentemente en idioma en español o en su defecto en inglés.

**RESPONSABLES DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS EN EL ANEXO B  
ÁREA TÉCNICA  
Unidad Móvil para Especiación de Aerosoles**

  
 Biól. Salvador Blanco Jiménez  
 Subdirector de Investigación sobre  
 Contaminación Atmosférica

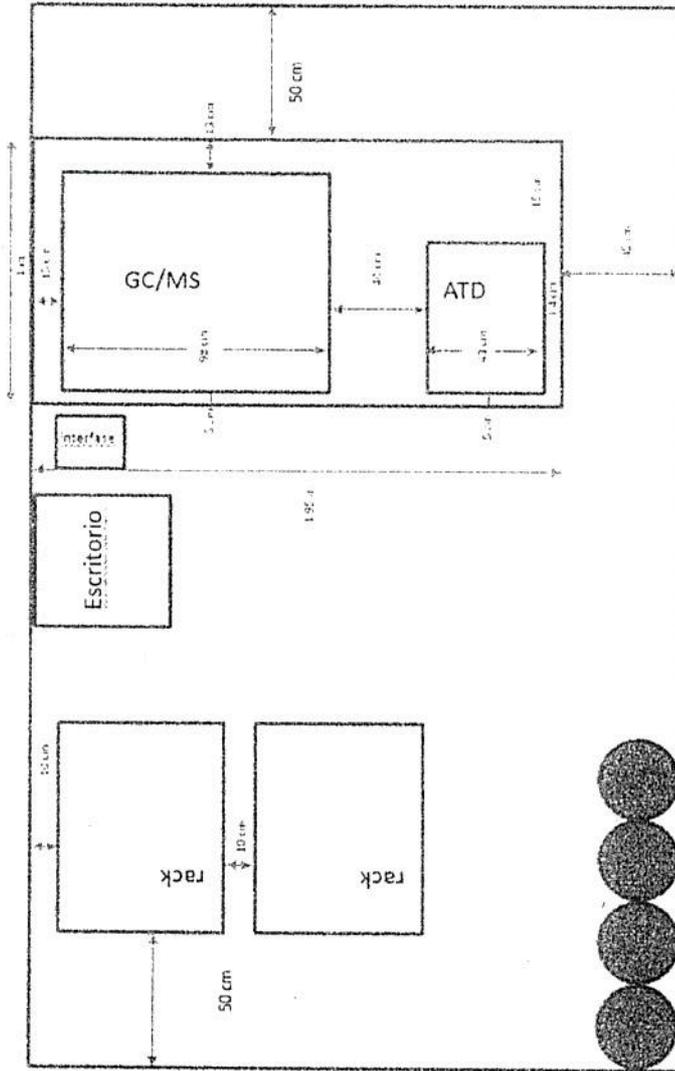
  
 Dr. Miguel Magaña Reyes  
 Jefe de Departamento de Estudios de  
 Compuestos Orgánicos Volátiles

*Handwritten notes:*  
 0m  
 4 2  
 7

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

ANEXO C



*Handwritten notes and signatures:*  
 M  
 H  
 A  
 A  
 A

*Handwritten signatures:*  
 NR  
 M  
 A

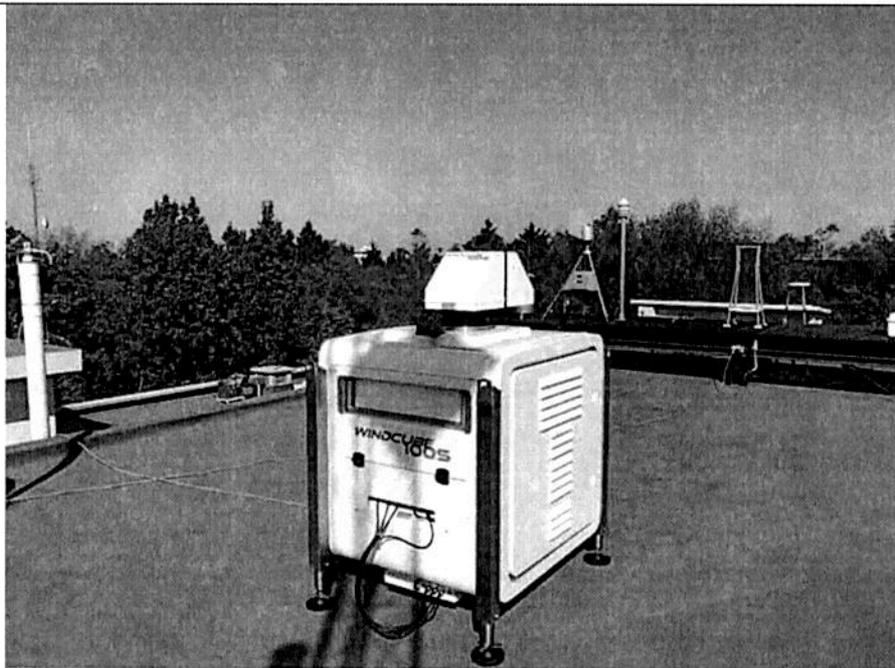
# DOCUMENTO 1: PROPUESTA TÉCNICA

## INTRODUCCIÓN

ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS.

Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico

**INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.**



AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TÉCNICA	No. Pág.	1

*[Handwritten signature]*

000058  
003



INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.

## Declaración de propiedad

*La información contenida en este documento es propiedad de Ingeniería Geofísica y Sistemas S.A. de C.V. y se proporciona a la SEMARNAT, solamente para su uso en la evaluación de la oferta de Ingeniería Geofísica y Sistemas S.A. de C.V. como proveedor de los productos y de los servicios propuestos. No se permitirá ninguna reproducción o distribución de esta información fuera de la organización del recipiente sin previa autorización por escrito de Ingeniería Geofísica y Sistemas S.A. de C.V.*

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TÉCNICA	No. Pág.	2



## Conocimiento y Respaldo del Fabricante

IGS declara que la información técnica presentada en este documento acerca de los bienes, equipos, sensores y servicios incluidos en la oferta se presenta bajo protesta de decir verdad. Toda la información contenida en este documento forma parte integral de la oferta técnica propuesta y se presenta para evaluación detallada de la misma. Cabe mencionar que el contenido de este documento es del conocimiento y está respaldado íntegramente por los diferentes fabricantes de los equipos que integran la **ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÓVILES CORRESPONDIENTES AL COMPONENTE 3, DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA MEGALÓPOLIS**. En caso de que se incluyan en el documento datos o información no contenida en las fichas técnicas de los equipos, se hace la aclaración de que esto se debe a cambios o avances técnicos todavía no reflejados en las fichas y folletos, o a decisiones del fabricante de no incluirla explícitamente de origen, quedando a discreción de la SEMARNAT solicitar las pruebas y demostraciones técnicas o visuales, según sea el caso, de todo lo que aquí se menciona, tal como se lee en los documentos de respaldo del fabricante (adjuntos) y los otros presentados por IGS para ese fin como parte de los documentos de oferta. Por último, IGS queda a disposición de la convocante para aclarar dudas o responder a cuestionamientos referentes a la presente oferta en los términos que lo permitan las reglas de la licitación y la ley.

AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TÉCNICA	No. Pág.	3



# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 LAS EMPRESAS Y SU EXPERIENCIA

### 1.1.1 Generales del Proveedor IGS

Ingeniería Geofísica y Sistemas, S.A. de C.V. se constituyó como empresa en la ciudad de México el 19 de julio de 1991 para proyectar la experiencia acumulada durante muchos años de sus socios y trabajadores.

IGS opera tanto en el sector público como en el privado y su función responde al objetivo fundamental de contribuir a dar soluciones viables, eficientes, oportunas y acordes con el avance tecnológico, a la compleja problemática que plantea la instrumentación para la medición de variables ambientales.

En este contexto, IGS contempla una estructura multidisciplinaria respaldada por un grupo de profesionales de reconocida trayectoria, calificados en distintas especialidades, con amplia experiencia obtenida a través de su participación en importantes proyectos ejecutados en el país y en el extranjero.

Lo anterior nos posiciona como el mejor aliado para nuestros clientes en la planeación, ejecución y asesoría técnica de proyectos para áreas como la hidrometría, la climatología y la meteorología.

IGS ha suministrado en los últimos años sistemas de percepción remota, estaciones hidrometeorológicas y sistemas automáticos y convencionales para medición de niveles de agua superficial y subterránea, para la Comisión Nacional del Agua en sus diversos Organismos de Cuenca como Lerma Santiago Pacífico, Frontera Sur, Golfo Centro, Golfo Norte, Río Bravo, Cuencas Centrales del Norte para Aguas de Saltillo, para la Comisión Estatal del Agua del Estado de Querétaro; estaciones Mareográficas para la SEMAR (CECOPROD), para el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), CICATA del IPN y para el Instituto Mareográfico Nacional, para la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), para la CFE y el Gobierno Federal de Belice a través del Banco Mundial, para AES Sonnel en Camerún en el continente Africano; así como perfiladores de viento con Lidares y Sodares para la Comisión Federal de Electricidad y para el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TÉCNICA	No. Pág.	4



**Líneas de negocio de Ingeniería Geofísica y Sistemas**

**1.1.2 Generales del Fabricante Leosphere**

Leosphere, fundada en 2004, es líder mundial en tecnología LIDAR (Light Detection And Ranging) para la observación atmosférica. La compañía diseña, desarrolla, fabrica, vende y da servicio a sus instrumentos de teledetección que permiten medir el viento y caracterizar aerosoles.

Leosphere ofrece la más amplia gama de LIDARES en la industria y ha instalado varios cientos de sus equipos en todo el mundo, en todo tipo de climas, con la misma preocupación por la fiabilidad, exactitud, retorno de la inversión, y dedicación al control de riesgos atmosféricos. Sus clientes son tanto servicios meteorológicos nacionales, como organismos de investigación, desarrolladores de proyectos de energía eólica, fabricantes de aerogeneradores, empresas públicas, consultores, autoridades de aviación y universidades de todo el mundo.

IGS es representante en México de Leosphere y cuenta con el más amplio respaldo de este fabricante para todos los proyectos que se emprendan en el sector energético y meteorológico.

**1.1.3 Generales del Fabricante Radiometrics.**

Radiometrics es una empresa con oficinas en los EE. UU. que fabrica y proporciona servicios de mantenimiento, reparación y calibración de sistemas de Perfilación Atmosférica, Radiómetros, Sodares y Radares de Perfil Vertical y Sistemas de Monitoreo de Capa Limite.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TÉCNICA	No. Pág.	5



Desde su creación en 1986, Radiometrics ha sido pionera en el desarrollo de instrumentos y aplicaciones de radiometría de microondas terrestres. Más de 300 radiómetros marca Radiometrics están en operación en todo el mundo. Los diseños patentados y comprobados garantizan un rendimiento óptimo a largo plazo y para todo tipo de clima para investigación y operaciones.

En 2016, Radiometrics añadió a su cartera de productos los perfiladores de viento de radar RAPTOR™ y ASC Sodar, convirtiendo a Radiometrics en la única empresa capaz de proporcionar soluciones de perfilador total. La precisión, confiabilidad y atención al cliente a largo plazo son características de las soluciones de teledetección de Radiometrics.

IGS es representante en México de Radiometrics y cuenta con el más amplio respaldo de este fabricante para todos los proyectos que se emprendan en el sector meteorológico y de investigación.

#### 1.1.4 Generales del Fabricante SCI Glob

**SCI Glob** es una compañía de ciencia e ingeniería enfocada en la percepción atmosférica remota, desde plataformas en tierra, aire y el espacio. La compañía tiene una amplia experiencia, basada en una comprensión completa de la ciencia involucrada, en el desarrollo y prueba de instrumentos para percepción remota del prototipo UV / VIS / NIR. La empresa **SCI Glob** hace uso de su amplia experiencia en mecánica, eléctrica y óptica para proporcionar las mayores capacidades en sus equipos que sus competidores.

Los fundadores de SciGlob tienen más de 80 años de experiencia combinada en los campos relacionados con el gobierno y la industria.

IGS es representante en México de SCI Glob y cuenta con el más amplio respaldo de este fabricante para todos los proyectos que se emprendan en meteorología y de investigación.

#### 1.1.5 Generales del Fabricante OTT

OTT es un fabricante Alemán líder del mercado en el desarrollo, producción y distribución a nivel mundial de instrumentación y servicios, en las áreas de la Hidrometría y la Meteorología. Durante muchos años (más de 145) OTT ha fabricado equipo para llevar a cabo las más complejas tareas de medición meteorológica e hidrométrica. El equipo de OTT goza de fama mundial por su calidad y ha sido empleado durante mucho tiempo por muy diversos usuarios en el mundo. En la actualidad, OTT ofrece los más avanzados sistemas de medición que involucran tecnología de punta y que están en constante innovación, asegurando una larga vida útil de sus equipos, antes de caer en la obsolescencia.

IGS ha suministrado mas de 35 disdrómetros, dispositivo que en muchas aplicaciones son complementos o accesorios de diversos sistemas de medición. Para el Espectrómetro de SCI Globe, el disdrómetro es un accesorio o complemento del sistema.

IGS es representante exclusivo desde hace 18 años en México de OTT Hydromet y cuenta con el más amplio respaldo del fabricante para todos los proyectos que se emprendan.

## 1.2 INFORMACIÓN CURRICULAR GENERAL

Tanto IGS como LEOSPHERE, RADIOMETRICS, SCI GLOBE Y OTT, cuentan con vasta experiencia en el suministro de sistemas de instrumentación ambiental y de servicios de implementación de proyectos en todo su ciclo de vida tales como mantenimiento y soporte técnico para estaciones de medición móvil de como la solicitada por el SEMARNAT.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TECNICA	No. Pág.:	6



IGS ha suministrado, desde su fundación, cientos de quipos de medición alrededor del mundo, tales como: registradores de datos integrados en estaciones meteorológicas, climatológicas e hidrométricas; y **sensores de medición de Viento** (sensor de velocidad y dirección de viento por ultrasonido), que operan de manera autónoma o integrada a otras estaciones de medición. En algunos países de Latinoamérica y África, IGS ha suministrado estaciones para medición de viento, particularmente con los sensores ultrasónicos y los sensores de tipo mecánicos, pero con principios de operación como efecto Hall, potenciómetro y ópticos.

Adicionalmente, IGS ha suministrado más de **300** estaciones profesionales para diferentes redes de medición de variables meteorológicas e hidrométricas con diferentes sistemas de telemetría y de medición de viento en México; ha desarrollado aplicaciones de software para administración y almacenamiento de grandes cantidades de datos hidrometeorológicos en bases de datos de tipo relacional cliente/servidor; sistemas automáticos de publicación de datos de diferentes fuentes en diferentes formatos; desarrollo de reportes especiales ajustados a la especificación del cliente; también IGS ha suministrado, instalado, actualizado y mantenido **7** estaciones terrenas de recepción de datos hidrometeorológicos satelitales GOES (**DRGS**) que operan en México.

IGS has suministrados 2 SODARES y 3 LIDARES con 200 m de altura en medición y 1 Perfilador con 3 km de altura en medición en lo referente a sistemas de perfilación vertical de viento de los Fabricantes LEOSPHERE y REMTECH.

**1.3 TIEMPO DE EJECUCIÓN.**

La duración de los trabajos del presente proyecto sería de 190 días naturales como máximo, contados a partir de la firma del contrato.

**1.4 GARANTÍA DE EQUIPOS Y SERVICIOS**

IGS proporcionará y dará soporte a la garantía original de los fabricantes durante **TRES AÑOS (36 meses)** para los equipos suministrados y sus componentes. Favor de ver el capítulo referente a la Garantía.

**1.5 SERVICIOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO**

IGS cuenta con gran experiencia en la instalación y el mantenimiento preventivo y correctivo de grandes redes de medición. Lo anterior le puede dar la certeza a la SEMARNAT del cumplimiento cabal en tiempo y forma de lo solicitado para este punto en las especificaciones técnicas.

**1.6 CAPACITACIÓN**

IGS contará durante la fase de implementación con ingenieros calificados y entrenados por los fabricantes LEOSPHERE, RADIOMETRICS, SCI GLOBE Y OTT para cubrir todos los requerimientos para el mantenimiento de las estaciones solicitadas en las especificaciones técnicas y para la capacitación del personal de la SEMARNAT en idioma español.

**1.7 ASISTENCIA TÉCNICA**

Se dará asistencia técnica según lo solicitado en los Términos de Referencia. Cabe mencionar que IGS cuenta con un programa de soporte técnico dedicado a cada tecnología suministrada y a ser integrada, con ingenieros que, como parte de su formación, deben conocer terminología básica de las ciencias atmosféricas y los principios

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megapolis. Partida 1: Unidad Movil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TÉCNICA	No. Pág.	7



básicos de medición, así como, de manera detallada, la conformación de los equipos que se incluyen en la solución de la Unidad M con Perfilador Atmosférico.

**1.8 DISPONIBILIDAD DE REFACCIONES**

IGS, como representante y distribuidor de LEOSPHERE, RADIOMETRICS, SCI GLOBE Y OTT en México, proporcionará el soporte técnico para el equipo suministrado, comprometiéndose a cumplir con las solicitudes de reparación de fallas de los equipos que se encuentren en garantía dentro de los tiempos indicados en las especificaciones técnicas de la presente licitación. Además, IGS se compromete a suministrar refacciones por un período mínimo de tres (3) años.

**1.9 CARTAS DE REPRESENTACIÓN**

Se adjuntan cartas de respaldo de los fabricantes de los equipos ofertados y referencias técnicas precisas de los equipos y componentes de integración.

Carta apostillada por el fabricante del equipo en el que certifica que el personal de IGS cuenta la experiencia y capacitación necesaria para efectuar los trabajos solicitados en este proceso y como único distribuidor en México para las tecnologías que se incluyen en la solución propuesta de la **UNIDAD MÓVIL CON PERFILADOR ATMOSFÉRICO**.

**1.10 PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Los fabricantes de los equipos: LEOSPHERE y OTT han implementado un sistema de gestión de calidad de acuerdo con la norma ISO-9001 para los sistemas que manufacturan y que se incluyen en la presente propuesta.

Para el fabricante RADIOMETRICS se incluyen los certificados en cumplimiento con normas MIL STD – 416F.

Para el fabricante SCI GLOBE al momento no se cuentan con certificados de calidad disponibles.

**2 VENTAJAS QUE OFRECE LA OFERTA DE IGS**

A continuación, se describen algunas ventajas que resaltan los beneficios y aportes adicionales que se plantean con la propuesta de IGS.

**2.1 EQUIPOS DE ALTA CALIDAD**

Los equipos que se proponen son fabricados por empresas con una historia de un alto prestigio mundial en la producción y diseño, siempre con altos estándares de calidad, lo que le da certeza al de que se está adquiriendo el mejor equipo disponible en el mercado con una excelente relación beneficio/costo.

**2.2 GARANTÍA DE TRES AÑOS**

En concordancia con la garantía ofrecida por los fabricantes de los equipos e instrumentos de medición que integran la oferta de IGS, se ofrece una garantía limitada de tres (3) años, de acuerdo con los términos incluidos en nuestro Documento de Oferta Técnica. Esto cumple los términos de garantía solicitados por la SEMARNAT

AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TECNICA	No. Pág.	8



### 3 DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE ESTA OFERTA TÉCNICA

DOCUMENTO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA

DOCUMENTO 3 - INFORMACIÓN TÉCNICA DETALLADA

DOCUMENTO A PERFILADOR DE VIENTO LIDAR, MARCA LEOSPHERE MODELO WINDCUBE W200S

DOCUMENTO B RADIOMETRO, MARCA RADIOMETRICS MODELO MP3000A

DOCUMENTO C ESPECTROMETRO, MARCA SCIGLOB MODELO PANDORA

DOCUMENTO D DISDRÓMETRO, MARCA OTT MODELO PARSIVEL 2

DOCUMENTO 4 - CERTIFICACIONES

DOCUMENTO 5 - CARTAS DE FABRICANTES

DOCUMENTO 6 - CURRICULUM DE IGS 2018

Atentamente

Fernando Ismael Romero Centeno

Representante Legal

Ingeniería, Geofísica y Sistemas S.A. de C.V.

AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCION TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1; Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	PROPUESTA TÉCNICA	No. Pág.	9

000186

011

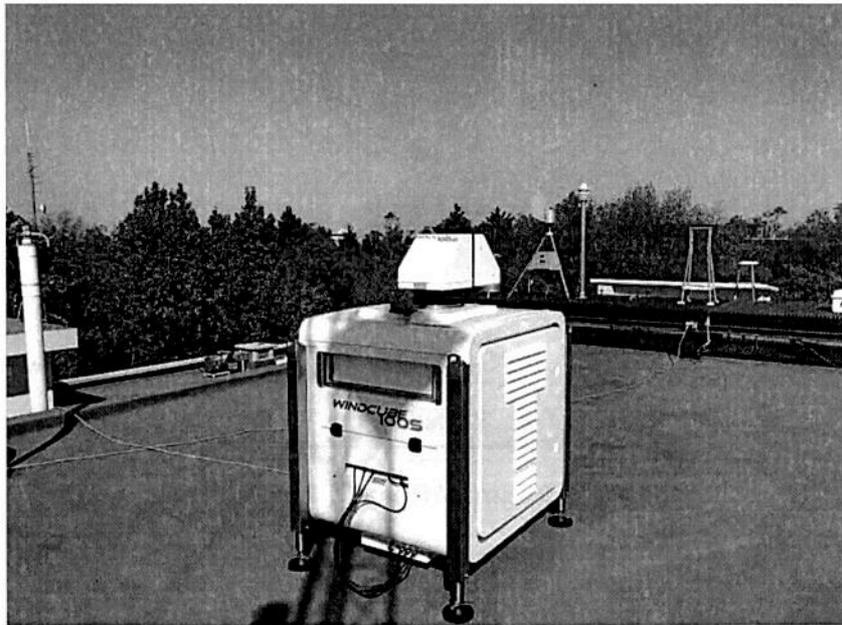


INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.

## DOCUMENTO 2

### PROPUESTA TÉCNICA - Partida 1 UNIDAD MÓVIL CON PERFILADOR ATMOSFÉRICO

*INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.*



AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	1



## UNIDAD MÓVIL CON PERFILADOR ATMOSFÉRICO

Las especificaciones técnicas de los equipos que serán instalados sobre el vehículo, que son ofertados por IGS, se describen a continuación, tomando como base el documento de especificaciones técnicas para la **Partida 1** incluido en los Términos de Referencia del presente proyecto.

### 1 ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PERFILADOR ATMOSFÉRICO

#### 1.1 "UNIDAD MÓVIL CON PERFILADOR ATMOSFÉRICO" CON LIDAR, RADIÓMETRO, ESPECTRÓMETRO Y SISTEMA MÓVIL CON SISTEMAS AUXILIARES.

Para los efectos del presente documento, la "Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico" estará integrada por los siguientes sistemas de medición: un LIDAR, un radiómetro, un espectrómetro con disdrómetro láser, todos ellos montados en una estación móvil; en esta última se incorpora el sistema de suministro de energía eléctrica autónomo, conjunto de herrajes de sujeción e instalación de cada instrumento de medición y monitores de visualización de los datos medidos.

#### 1.2 CONTROLADORES DE OPERACIÓN

Es el conjunto de controladores integrados para la recepción, almacenamiento, análisis, alertamiento operativo, visualización de mediciones y de información de los sistemas de perfilación. Para cada equipo de medición se incorporan sus respectivos controladores que permitirán configurar y monitorear su operación, así como la recuperación y despliegue de los datos medidos en los monitores de visualización.

#### 1.3 GARANTÍAS

Tanto IGS como los fabricantes de los equipos de medición ofrecen una garantía de 3 años (36 meses) contra defectos de fabricación y vicios ocultos, de todos los equipos, componentes y materiales suministrados. Ver detalles y alcances de la garantía en el **apartado 6** del presente documento.

#### 1.4 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Leosphere y OTT, son fabricantes de tecnología que cuentan con certificación de gestión de calidad ISO 9001 vigente en los procesos aplicables al diseño, desarrollo, soporte y mantenimiento de sistemas como el solicitado. Se anexa copia de dicho certificado como parte de esta propuesta.

Para los Fabricantes Radiometrics Corporation y SciGlob Instruments and Services, LLC, estos se encuentran en procesos de certificación actualmente, sin embargo se presentan documentos de cumplimiento del MIL-STD-416F para el caso del Radiómetro y un documento de Validación del Sistema Pandora dentro del proyecto "MAX-DOAS" emitido por el "Atmospheric Measurement Techniques" para el Espectrómetro.

#### 1.5 PRESENTACIÓN DE OFERTAS

IGS anexa al presente documento las cartas de respaldo solicitadas, con la información requerida de diferentes fabricantes de equipos y sensores que conforman la oferta. Se incluyen las cartas de representación en exclusiva apostilladas por los fabricantes.

#### 1.6 EXPERIENCIA PREVIA

IGS tiene experiencia en el manejo de los equipos de medición de percepción remota y medición puntual con sistemas de radiosondeo, perfiladores Lidar, perfiladores Sodar, radares meteorológicos, espectrómetros y sistemas con disdrómetros láser; como los solicitados por SEMARNAT. Cabe destacar que las tecnologías antes

ÁREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1; Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	2



mencionadas, son tecnologías actualmente instaladas por IGS y operando con diversos clientes en México. Además, IGS, cuenta con experiencia en el manejo de datos crudos de las estaciones automatizadas y el manejo de base de datos relacionales de gran tamaño como se puede apreciar en el curriculum de IGS adjunto, el cual incluye el detalle de los proyectos desarrollados y se adjuntan como parte de los documentos de esta oferta copias de diferentes contratos realizados.

**1.7 REPORTE DE INSTALACIÓN**

IGS realizará un reporte de la fase de integración, instalación y puesta en marcha de cada uno de los instrumentos de medición, donde se anotarán las características de cada instrumento con modelo, números de serie de todos los componentes, estado al inicio y al final de cada uno de los equipos instalados, modificaciones, observaciones y notas.

En base al punto anterior, IGS elaborará un Informe Técnico en donde se presentarán las actividades más relevantes de los trabajos realizados en cada instrumento, y el estado que guarda cada uno de ellos al término de la instalación en conjunto con todos los demás sistemas a integrar. Así mismo se entregarán en CD fotografías digitales de las actividades realizadas; los datos de campo descargados de cada instrumento y los programas instalados con sus modificaciones, si las hubiera.

**1.8 FALLOS DE EQUIPOS**

En caso de identificarse una falla de los equipos operación durante el periodo de garantía, la SEMARNAT la reportará por medio de un correo electrónico o documento oficial a IGS; IGS entonces tendrá un plazo no mayor a cinco (5) días para informar sobre las condiciones de la supuesta falla y determinará si la razón se debe a un problema de operación o falla del equipo suministrado. De tal forma, se podrá determinar si se encuentra dentro de garantía o será necesario hacer un diagnóstico adicional para proceder con un mantenimiento correctivo o preventivo.

**2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA UNIDAD MÓVIL CON PERFILADOR ATMOSFÉRICO**

**2.1 SISTEMA LIDAR**

<p><b>PERFILADOR DE VIENTO LIDAR MARCA LEOSPHERE MODELO WINDCUBE W200S</b></p>	
--	--

Leosphere, fundada en 2004, y su filial Avent Lidar Technology, son líderes mundiales en Lidares (Light Detection And Ranging) terrestres y montados en góndolas de aerogeneradores para observación atmosférica. Las

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	3



compañías diseñan, desarrollan, fabrican, venden y dan servicio a nuevos instrumentos de teledetección que permiten la medición del viento y la caracterización de aerosoles.

Leosphere ha desplegado varios cientos de Lidares en todo el mundo en entornos ambientales severos con la misma preocupación de confiabilidad, precisión, retorno de la inversión y dedicación al control de peligros atmosféricos. También ofrecemos pruebas, entregas, capacitación, garantía, mantenimiento de todos los equipos y asistencia del cliente.

Avent Lidar Technology desarrolla, fabrica y vende Lidares montados en turbinas eólicas. Su misión es ayudar a la industria eólica a utilizar la tecnología Lidar de alto potencial para aumentar la confiabilidad y optimizar el rendimiento de las turbinas eólicas.

Los clientes de Leosphere son también servicios meteorológicos nacionales, agencias de investigación, fabricantes de turbinas, servicios públicos, consultores, autoridades de aviación y universidades de todo el mundo. Leosphere y Avent Lidar Technology (solo en Wind Power) ofrecen la gama LIDAR más amplia de la industria.

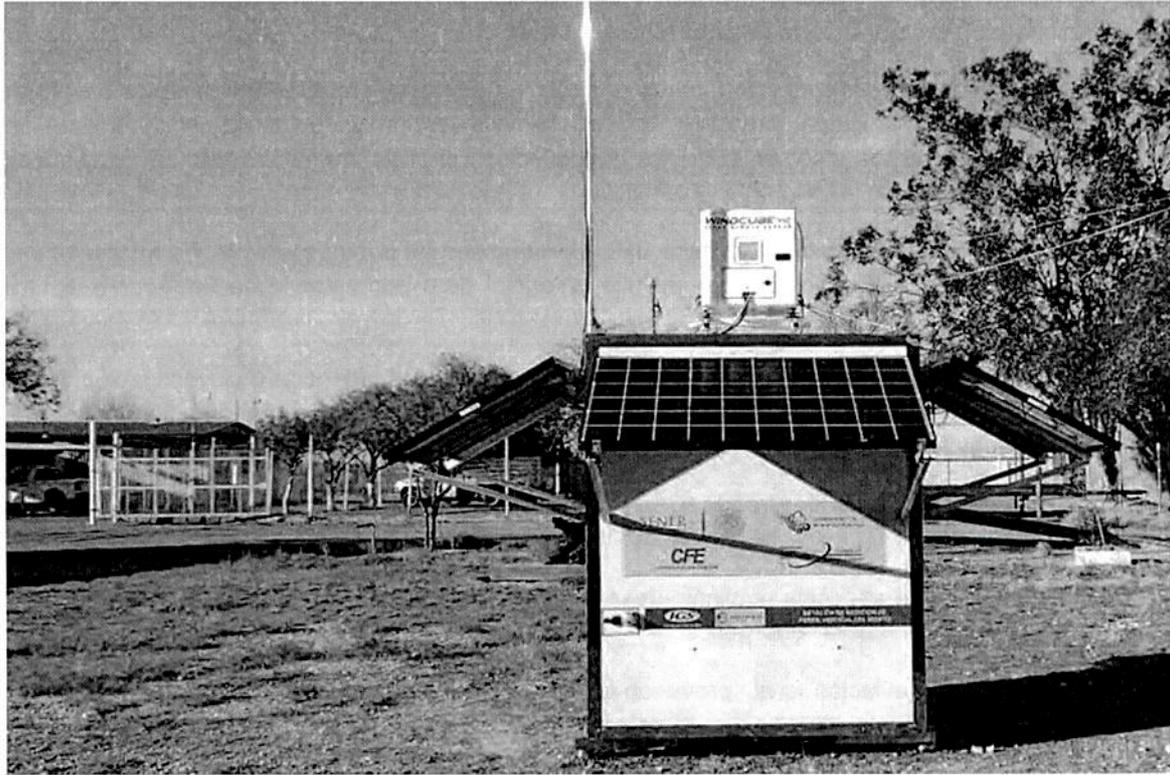
El grupo Leosphere ha estado suministrando Lidares a los principales actores de la industria en todos los segmentos del mercado:

- Energía eólica: empresas de servicios públicos, desarrolladores, fabricantes de turbinas eólicas, empresas de consultoría, institutos de investigación energética
- Aviación: autoridades de aviación civil, proveedores de servicios aeroportuarios, oficinas meteorológicas aeroportuarias
- Tiempo y Clima: agencias meteorológicas nacionales, institutos de investigación del clima, universidades
- Calidad del aire y riesgo industrial: agencias de calidad del aire, actores de la industria minera, institutos de investigación, proveedores de servicios de petróleo y gas

IGS es el único proveedor de los sistemas de LIDAR de LEOSPHERE en México y orgullosamente hemos instalado los primeros sistemas de medición de este tipo para dos grandes proyectos de medición por detección remota para nuestro país:

Se suministraron 5 sistemas de Lidar Modelo Windcube V2 para la Secretaria de Energía – Comisión Federal de Electricidad dentro del proyecto marco con aprobación de la DTU (Denmark Technical University) para la implementación de una red de medición para generar información que permita integrar el Inventario Nacional de Energías Renovables del Gobierno Federal en México.

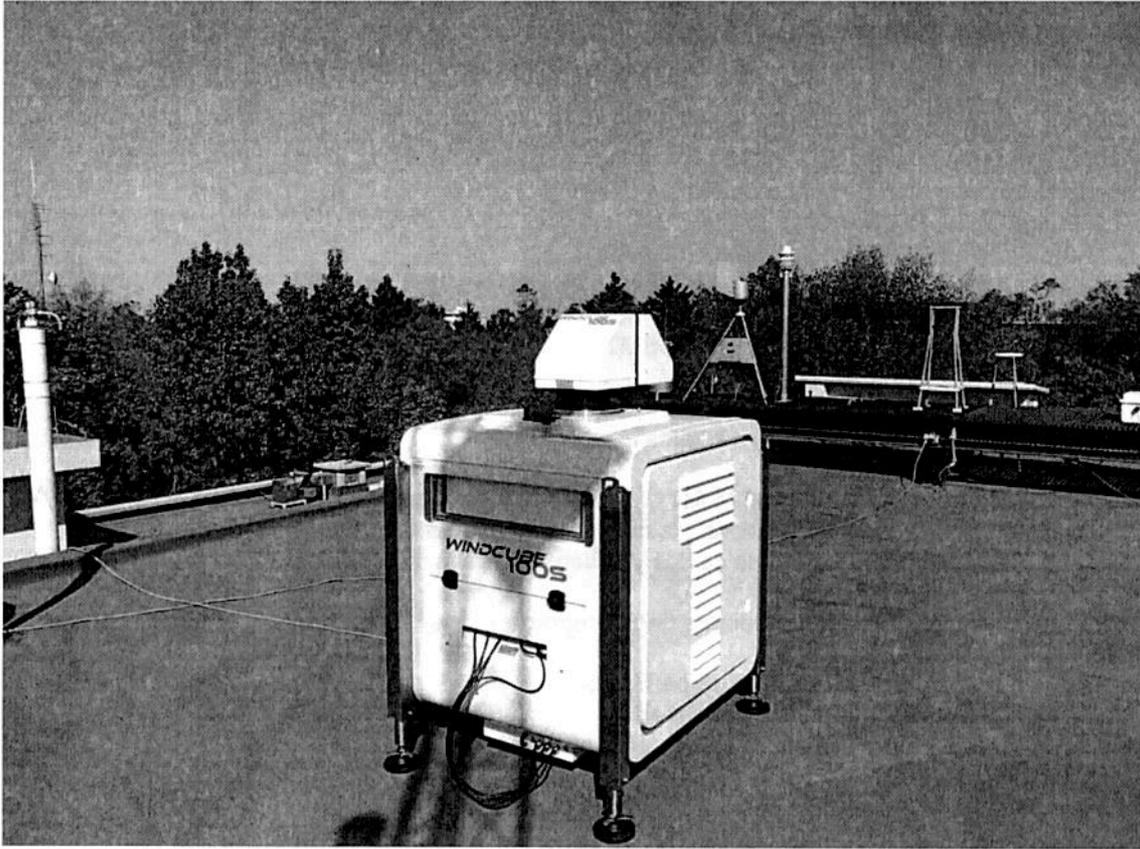
ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3. Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pag.	4



**LIDAR WINCUBE V2 DE LEOSPHERE integrado en un shelter para su operando bajo operación remota dentro del proyecto del Atlas Eólico Mexicano para la Secretaria de Energía en México.**

Así mismo, IGS ha suministrado el Primer Lidar Scanner en México de la marca Leosphere y modelo W100S para el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM con el objetivo de generar estudios sobre el comportamiento de la Capa Límite y de la Generación del Campo de Vientos 3D en el Sur de la Ciudad de México, así como el análisis de los Aerosoles atmosféricos.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3. Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	5



LIDAR WINCUBEW100S DE LEOSPHERE instalado en el Centro de Ciencias de la Atmosfera de la UNAM.

El Lidar propuesto para el INECC/SEMARNAT es el modelo W200S con las siguientes especificaciones técnicas:

#### Características Físicas

- Dimensiones externas largo x ancho x alto: 1008 x 814 x 1365 mm
- Peso: 232 kg

#### Condiciones de operación a la intemperie

- Temperatura de operación:  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $+45^{\circ}\text{C}$  /  $+45^{\circ}\text{C}$  debajo de  $1100\text{ W/m}^2$  de radiación solar
- Humedad Relativa de operación: 0 a 100%
- Nivel de protección IP o equivalente: IP65

#### Láser

- Fuente de emisión Láser: Pulso de  $1.54\ \mu\text{m}$
- Clasificación de Láser: Clase 1M
- Normativas de seguridad para el uso del Láser en el perfilador: IEC/EN 60825-1, ANSI-Z136.1-2007

#### Características Eléctricas

- Fuente de alimentación: 200 V – 240 V CA / a frecuencia de 50 Hz – 60 Hz / 100-110 V CA con módulo de acoplamiento de potencia
- Consumo de potencia de 500 W a 1600 W (considerando el uso de los ventiladores y calefactores)

AREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	6



### Controladores Operativos y de Configuración del Lidar.

#### Requisitos mínimos del Sistema para su instalación y operación con una unidad de control externa:

- Sistema: Plataforma con controlador embebido
- Proceso de gráficos de resolución 1366 x 768
- Almacenamiento mínimo de 500 GB
- Memoria de operación de cuando menos 4 GB
- Procesador: mínimo Core i3 o superior
- Formato de almacenamiento de datos medidos:
- Manejo de base de datos en SQL y exportación en archivos de tipo ASCII y CSV
- Capacidad de gestión mediante interfases graficas
- Servidor de transferencia de datos FTP y SMTP

#### Capacidad de almacenamiento:

- Disco duro de SS interno de 512 GB
- Autonomía en el almacenamiento de datos

#### Transferencia de datos:

- Comunicación por puerto Ethernet / LAN
- Velocidad Radial de Viento, 70 celdas, 1s de almacenamiento = 25.74 MB\*/h
- Tamaño proporcional al número de celdas y al tiempo de almacenamiento

#### Sincronización de estampa de tiempo:

- Reloj UTC vía servidor NTP y mediante GPS integrado

#### Capacidades principales:

- Configuración y control del sistema de perfilación
- Gestión de bibliotecas y rutinas de escaneo
- Medición, Adquisición y Visualización de datos en tiempo real
- Módulo de diagnóstico
- Módulo de alertamiento o notificaciones sobre la operación del sistema
- Capacidad de detección de aerosoles

### Escenarios de exploración

#### Modos de escaneo

- Modo PPI: Angulo de elevación (zenital) constante
- Modo RHI: Angulo azimutal constante
- Modo DBS: reconstrucción del perfil vertical del viento
- Modo LOS: línea de vista constante

#### Tipo de escaneo

- Exploración o escaneo hemisférico completo a 360°
- Escaneo continuo (el Lidar mide mientras gira)

#### Gestión de datos

##### Datos ambientales

Estadística: Promedios en 30 min, min, max y número de muestras para determinación de:

- Posición: Latitud y Longitud (°)
- Pitch, Roll (°)
- Monitoreo del uso y capacidad de disco (%)

##### Estado

Monitoreo del estado del sistema indicando: ADVERTENICAS / CRITCO para:

- Vista general del estado del sistema Lidar: módulo de monitoreo de operación del sistema
- Vista particular (estado de los componentes del Lidar)
- Umbrales de medición (Temperatura, espacio de disco, Humedad interna del sistema, etc....)

##### Actividad

- Estampa o huella de tiempo

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	7



- Acciones (Inicio de Sesión/Cerrar Sesión, Inicio/Parar Adquisición, Inicio/Parar Operación)
- Información del Usuario y Sesión
- Exportación de datos de viento en formato CSV

#### Características de medición.

- Escenario PPI – RHI: 50 m hasta 6,000 m
- Escenario DBS: Hasta la altura de la Capa Límite (Planetary Boundary Layer) y por encima si hay troposfera limpia, o hasta formaciones de nubes tipo Cirrus con un máximo de 12 km de altitud (la altura de la capa límite o PBL es generalmente de menos de 3km)
- LOS (line of sight = línea de vista) Vertical: Hasta 14 km (Rango Máximo de adquisición del perfilador)

#### Medición de parámetros

- Tiempo de acumulación: 0.5 s hasta 10 s (1.5° hasta 30° respectivamente a una resolución angular de 3°/s)
- Resolución del Rango Físico (ancho de pulso laser, FWHM): 25m, 50m, 75m o 100m
- Rango en Resolución de display (visualización): Debajo de 1m (con sobre posición de gate - celda)
- Numero de celdas o gates: hasta 320 (dependiente de la configuración del perfilador)
- Primer rango de medición: Mas del doble del rango físico

#### Parámetros de escaneo

- Velocidad de rotación del escáner: 30°/s mientras se posiciona
- Típica de: 0.5°/s hasta 6°/s mientras adquiere datos (seleccionable por el usuario con incrementos de 0.1°/s)
- Angulo en Azimut: Entre 0° y 360° (con incrementos de 0,1°)
- Angulo en Elevación: Entre -19° y 199° (incrementos de 0,1°)

#### Características del LIDAR

- Rango en la Velocidad Radial del Viento: -30m/s hasta 30m/s
- Rango de velocidades del viento reconstruido (escaneo DBS):
  - 0 m/s hasta 60 m/s para Angulo de elevación de 60°
  - 0 m/s hasta 115 m/s para Angulo de elevación de 75°
- Precisión de la medición de la Velocidad Radial: Mejor que 0.5 m/s
- Precisión en la posición del escáner: 0.1°

#### Accesorios del LIDAR

##### De instalación

- Cable de conexión de suministro de energía eléctrica
- Cable de conexión de comunicación para transferencia de datos fija
- Cable de comunicación para configuración
- Herramientas necesarias para su montaje y nivelación

##### De operación

- Sensor de medición de temperatura del aire, humedad relativa del aire y presión atmosférica con elemento de montaje para intemperie y parte metálicas libres de oxidación, comunicación y gestión de datos en conjunto con el mensaje de datos del Lidar.
- Desecantes y repuestos necesarios acorde a la operación de los sistemas.
- Protector de ventana en la cabeza óptica para transporte y mantenimiento del sensor.
- Contenedor de agua destilada acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Repuestos necesarios acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Anclajes para el punto final de instalación en el dispositivo móvil de montaje
- Literatura original con los procedimientos de instalación y operación en formato digital e impreso.
- Respaldo de los controladores de operación, libre de costo para el usuario durante la vigencia de la garantía
- Unidad de control externa y de configuración del perfilador especificada para intemperie con indicador de configuración y operación del instrumento en materiales resistentes para intemperie, de aluminio contra

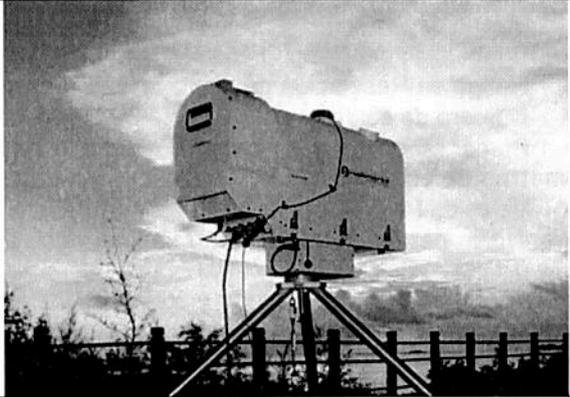
AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	8

agua y polvo IP 65 (tipo Rugged), estándar contra interferencia electromagnética MIL-STD-461F y contra intemperismo MIL-STD-810G.

**De transporte**

- Protector de ventana en la cabeza óptica para transporte y mantenimiento del sensor.
- Contenedor de transporte y almacenaje con ruedas e indicadores (monitores) de impacto, con candados especificados para intemperie en las puertas y todos los mensajes o letreros de identificación para su correcto manejo y cuidados.

**2.2 SISTEMA RADIÓMETRO**

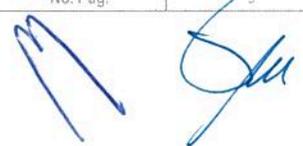
<p><b>RADIOMETRO MARCA RADIOMETRICS MODELO MP3000A</b></p>	
--	---

Radiometrics mejora continuamente sus radiómetros patentados Series MP (MP3000A, MP2500A y MP1500A) y los accesorios asociados para garantizar la precisión y fiabilidad a largo plazo, y para asegurar la configuración, calibración, operación, mantenimiento, reparación y transporte. Esta descripción proporciona información sobre algunas de las mejoras más importantes de los radiómetros de Radiometrics. Debido a que los radiómetros Serie MP experimentan mejoras continuas en su diseño, los clientes existentes pueden notar algunas diferencias entre sus unidades y las unidades representadas en este documento.

Se entiende ampliamente que los sondeos de humedad, viento y temperatura de capa límite casi continuos se pueden utilizar de manera efectiva para mejorar la predicción meteorológica local. Las agencias meteorológicas nacionales y locales están operando más de doscientos perfiladores termodinámicos MP-3000A en todo el mundo para obtener sondeos atmosféricos continuos para este fin. Los índices de pronóstico continuo derivados de estos sondeos se utilizan para mejorar los pronósticos de niebla, estado del tiempo para aviación, rayos y tormentas convectivas. Los datos del radiómetro se combinan en tiempo real con el análisis de celdas en modelos a través del Análisis Variacional Unidimensional (1DVAR), fusionado con mediciones de Radares de Viento y Lidares, y se asimila directamente en modelos numéricos. Se ha demostrado una mejora del pronóstico de niebla del 50 por ciento y la predicción de la convección y de rayos con más de dos horas de antelación. Los perfiladores MP-3000 también se utilizan para la predicción del estado el tiempo, análisis de la física de las nubes, la investigación del clima, y la previsión de la energía eólica.

En la práctica, se necesitan tan solo cinco (5) frecuencias de banda K y siete (7) frecuencias de banda V para producir perfiles precisos de temperatura y humedad atmosférica en la mayoría de las condiciones. Radiometrics normalmente proporciona 35 canales optimizados y calibrados como estándar con el MP-3000A, de los cuales 22 canales (8 K-band y 14 V-band) se utilizan operativamente en los algoritmos de recuperación de la Red Neuronal de Radiometrics. Al utilizar más de las frecuencias mínimas requeridas para generar perfiles (recuperaciones hiperespectrales), se obtiene una precisión del perfil mejorada. Los canales adicionales también proporcionan capacidades de mitigación de interferencia de radiofrecuencia (RFI) inherentes, ya que el operador del sistema puede reemplazar fácilmente canales contaminados por RFI con canales adyacentes libres de RFI. La arquitectura

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	9





patentada del sintetizador de frecuencia MP-3000A permite que Radiometrics proporcione canales de bandas K o V calibrados en fábrica adicionales o únicos para cumplir con los requisitos de observación especificados por el usuario, sin requerir cambios de hardware.

### Mediciones precisas para todo tipo de clima

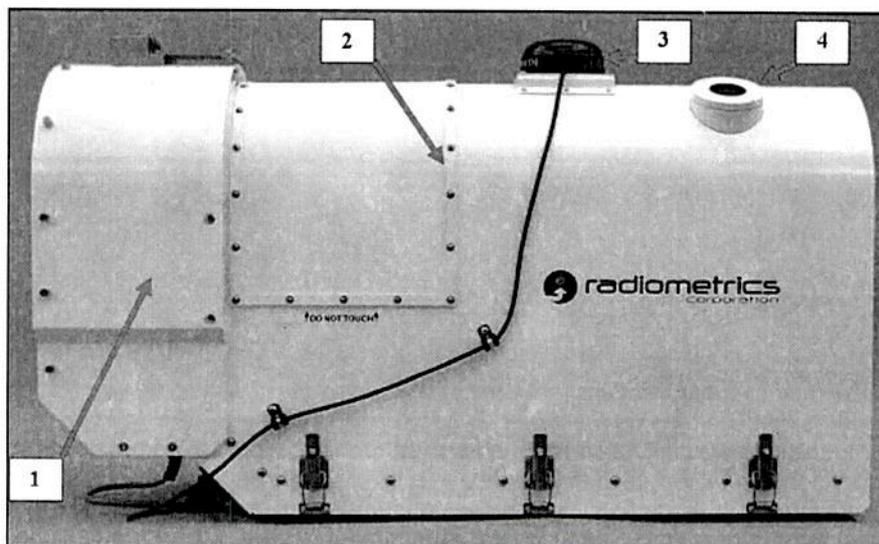
Los radiómetros anteriores de la serie MP utilizaban ventilación forzada con aire calentado para fundir y evaporar la acumulación de precipitación en el radomo del radiómetro. Sin embargo, a través de una amplia experiencia operativa, Radiometrics descubrió que el aire calentado a menudo degradaba la precisión de las mediciones de temperatura y humedad de las superficies cercanas. Aunque la ventilación forzada con aire calentado redujo la acumulación de precipitación en el radomo, la acumulación de hielo durante las condiciones de congelación degradó gravemente las precisiones de medición de microondas e infrarrojos. El diseño actual de la serie MP eleva la temperatura interna del gabinete para eliminar el rocío en el radomo. Los métodos patentados de mitigación de efectos de lluvia brindan mediciones precisas durante lluvia intensa, aguanieve y nieve. La prevención del calentamiento forzado externo del aire y el uso de métodos patentados aseguran la precisión de las mediciones meteorológicas, de microondas y de infrarrojos en todas las condiciones climáticas.

### Certificación de seguridad y radiación

El último radiómetro de la serie MP tiene un diseño más robusto con menos componentes internos y ha superado los requisitos más estrictos de certificación de seguridad y radiación según UL/IEC 61010-1 y MIL-STD-461F (Emisiones conducidas - CE102; Emisiones radiadas del campo E - RE102; Susceptibilidad conducida - CS101; Susceptibilidad conducida - CS106; Susceptibilidad conducida - CS114 y Susceptibilidad radiada - RS103).

### El cuerpo del sensor

El capuchón de la serie MP se muestra en la figura siguiente con el SuperBlower, radomo, GPS y componentes de la ventana infrarroja con posibilidad de ser reemplazables en el campo.



1. El ensamblaje del SuperBlower es reemplazable en el campo y se conecta con solo cuatro tornillos de montaje.

ÁREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3. Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E 126-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	10



2. El sujetador de radomo de fácil cambio permite que la campana del gabinete permanezca en su lugar cuando se reemplaza el radomo hidrofóbico.
3. El ensamblaje GPS es reemplazable en el campo y se conecta con solo cuatro tornillos de montaje.
4. El ensamblaje de la ventana IRT es reemplazable en el campo y se acopla en el soporte de la base IRT Window.
5. El SuperBlower y un radomo hidrofóbico se acoplan para evitar la acumulación de lluvia, aguanieve y nieve en el radomo (Figura siguiente).



### SuperBlower

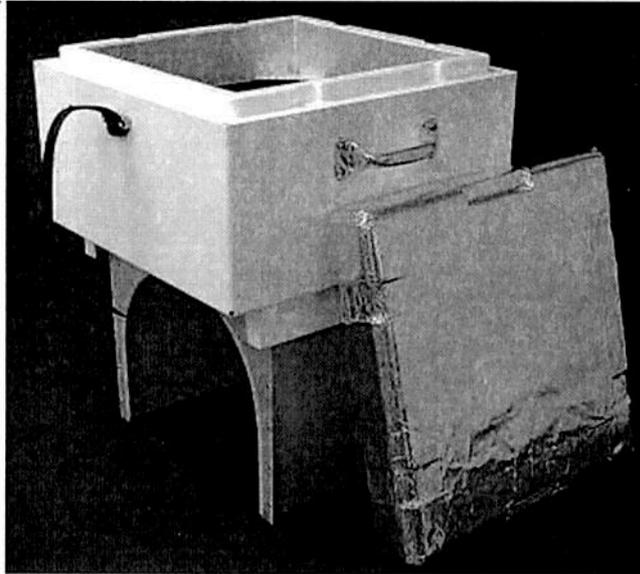
El SuperBlower realiza mejoras significativas en comparación con los diseños de ventiladores anteriores que incorporaban calentadores en un intento de mantener el radomo del radiómetro libre de rocío y precipitación (Figura anterior). Utiliza un impulsor de alto flujo de aire que es muy robusto contra la corrosión de los rocíos salinos y contaminantes, y proporciona un fácil acceso al filtro de aire reemplazable en campo y a la sonda de aire ambiental. El diseño del flujo de aire interno y las aletas direccionales concentran y restringen el flujo de aire a toda la superficie del radomo hidrofóbico, a través de "Rain Sense Board" montado en la parte superior del "SuperBlower" y sobre la ventana del sensor infrarrojo.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	11



### Calibración segura y precisa

Un dispositivo de calibración de montaje superior, cerrado y patentado de la Serie MP garantiza una precisión y seguridad óptimas al eliminar el riesgo de lesiones por derrame de nitrógeno líquido y al bloquear la entrada de aire ambiental en el objetivo. El Servicio Meteorológico Alemán comparó múltiples calibraciones criogénicas en el MP-3000 y validó su especificación de precisión de calibración de 0.5 K.



**El dispositivo de calibración patentado y cerrado, de montaje superior garantiza una precisión, seguridad y portabilidad óptimas.**

### Unidades reemplazables en el campo

El MP-3000A tiene 21 componentes modulares de los cuales 15 son unidades reemplazables en el campo. Esta característica, combinada con el pequeño tamaño, peso y potencia del sistema, asegura bajos costos de transporte, instalación, mantenimiento y operación.

### Confiabilidad y soporte a largo plazo

Más de 300 radiómetros fabricados por Radiometrics están operando en todo el mundo. Un radiómetro de Radiometrics ha sido operado a bordo del buque de investigación estadounidense Ron Brown desde 1989 por la Administración Nacional Atmosférica y Oceánica (NOAA). El Servicio Meteorológico Alemán (Deutscher Wetterdienst - DWD) ha estado operando un radiómetro Radiometrics MP-3000 desde 1998, y un segundo desde 2008. El DWD publica datos de radiómetros en operación continua, observaciones de radiosondas de 6 horas y comparaciones de sondeos modelo por hora en su sitio web por ejemplo: ([https://www.dwd.de/EN/research/observing\\_atmosphere/lindenberg\\_column/remote\\_sensing/mikrowellenprofiler\\_node.html](https://www.dwd.de/EN/research/observing_atmosphere/lindenberg_column/remote_sensing/mikrowellenprofiler_node.html)). Sus comparaciones entre radiosondas y radiómetros de varios años demuestran una exactitud de observación equivalente a la red de radiosondas implementadas en la actualidad. El Departamento de Energía de los EEUU (DOE) utiliza radiómetros Radiometrics para calibrar sondeos de humedad con radiosonda en apoyo de su programa de Monitoreo de Radiación Atmosférica (ARM). El DOE actualmente opera 25 de nuestros radiómetros en todo el mundo, muchos de ellos en operación casi continua durante más de 20 años. IGS y Radiometrics se enorgullecen en ofrecer para el presente proyecto la confiabilidad operativa a largo plazo del

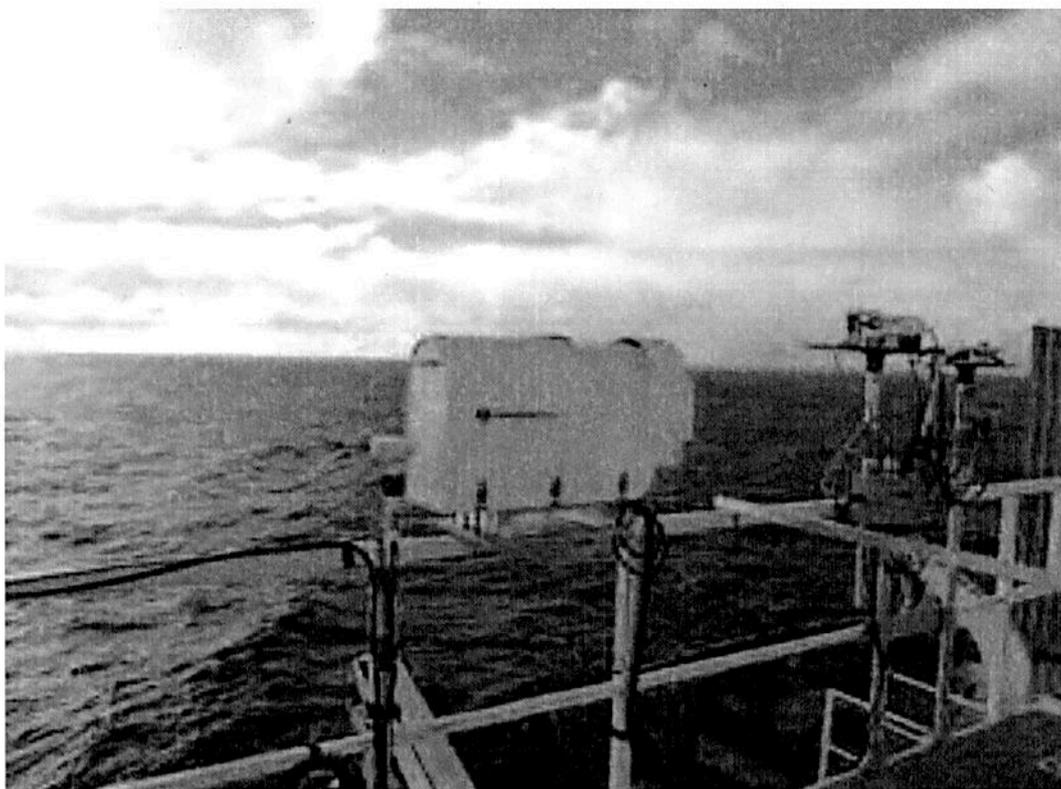
ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI N°:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	12

000078  
023



INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.

MP3000 y estamos comprometidos con el producto par responder satisfactoriamente a los requerimientos de la SEMARNAT.



**RADIOMETRO MP3000A DE RADIOMETRICS instalado en una embarcación y operando bajo operación remota**

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	13



Ejemplo que ilustra un Radiómetro de Radiometrics en un Sistema de medición móvil en un Remolque.

#### Características técnicas

##### Características físicas del sistema

- Dimensiones externas: Menor a 1 m de altura y 1m<sup>3</sup>
- Peso: Menor a 28 kg
- Dimensiones externas accesorio 1: Dispositivo de calibración y base de instalación: menor a 8 kg
- Dimensiones externas accesorio 2: Posicionador del Azimut: menor a 10 kg.

##### Condiciones de operación a la intemperie

- Temperatura de operación: -40°C a + 45°C
- Humedad Relativa de operación 0 a 100%
- Nivel de protección IP o equivalente: IP65
- Altitud de 0 a 3000 m
- Viento de 30 m/s hasta 60 m/s

##### Características Eléctricas

- Fuente de alimentación: 100 V – 250 V CA a frecuencia de 50Hz – 60 Hz
- Consumo de potencia: 400 W max en inicio de operación y 200 W en promedio operando

##### Controladores del Radiómetro

- Proceso de gráficos de resolución 1366 x 768
- Almacenamiento mínimo 500 GB
- Memoria de operación de cuando menos 4 GB

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1; Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	14



- Procesador: mínimo de Core i3 o superior
- Controladores de seguimiento y posicionamiento GNSS vía GPS
- Sincronización de estampa de tiempo: controladores de seguimiento y posicionamiento GNSS vía GPS

### Capacidades principales

- Operación remota vía internet con acceso de navegador web desde cualquier computadora de arquitectura PC
- Visualización continua en tiempo real en color de la línea de tiempo (estampa de tiempo), temperatura, humedad y los contornos de agua en estado líquido.
- Capacidad de generación de ampliación (zoom) interactivo mediante clic para desplegados de temperatura, humedad y contornos de agua en estado líquido
- Desplegado continuo en tiempo real para temperatura, humedad y perfiles de líquidos
- Graficación continua en tiempo real de series de tiempo para la temperatura (brightness temperature) para todos los canales de microondas
- Graficación continua en tiempo real de series de tiempo para integrada de vapor de agua e integración de líquido
- Graficación continua en tiempo real de series de tiempo para temperatura en la base de la nube y altura de la base de las nubes
- Graficación continua de series de tiempo para temperatura en la base de la nube y altura de la base de las nubes
- Graficación de series de tiempo para del estado operativo del sistema y un indicador de calidad de los datos medidos; opción de un indicador para mostrar a petición del usuario todos datos de los perfiles y series de tiempo que tengan la bandera o "indicador de calidad de datos" en representaciones variadas de hasta 45 formatos diferentes en hasta 12 pantallas interactivas incluyendo los siguientes productos:
  - skew-Ts
  - hodografías (hodographs)
  - secciones transversales.
- La aplicación deberá producir pantallas de más de 200 parámetros atmosféricos incluyendo principalmente:
  - formación de hielo
  - turbulencia
  - cizalladura del viento
  - nubes
  - inversiones
- El controlador es de diseño modular lo que le permite ofrecer funcionalidad adaptada a una amplia gama de aplicaciones de usuario, incluyendo opcionalmente: la Asimilación, Procesamiento y Visualización de conjuntos de datos de Radar Wind Profiler (RWP).

### Componentes del Sistema

- Perfilador Radiómetro de Microondas
- Componentes y Controladores para la mitigación del efecto de Lluvia para asegurar la óptima operación del de operación en todas las condiciones meteorológicas.
- Herraje de montaje de tipo trípode o articulado que permite asegurar el montaje del radiómetro.
- Dispositivo de calibración de nitrógeno Líquido para 0.5 K
- Sistema de recuperación de redes neuronales incluyendo archivos de red neuronales personalizados para un rendimiento óptimo en el sitio de operaciones designado por el usuario.
- Sensor de base de nube infrarrojo zenital opcional montado dentro del gabinete del radiómetro para un rendimiento óptimo y fiabilidad a largo plazo en condiciones ambientales severas

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3. Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	15



- Posicionador azimutal opcional para observaciones en todo el cielo.

### Integración modular del sistema

Para un uso fácil en campo respecto al mantenimiento preventivo y correctivo, el radiómetro está diseñado modularmente con componentes reemplazables por el propio usuario del sistema:

- Unidad externa de configuración del perfilador especificada para intemperie
- Dispositivo de calibración de nitrógeno líquido y paquete de silla de montar.
- Montaje interno del sensor de infrarrojos.
- Montaje interno de la ventana del sensor de infrarrojos.
- Ensamblaje del ventilador del radiómetro.
- Filtro de aire de malla de aluminio del ventilador del radiómetro.
- Sensor de Temperatura y Humedad del Aire
- Sensor de presión atmosférica
- Fuente de alimentación del radiómetro (24 V, 27 A).
- Montaje del trípode de aluminio.
- Módulo de tiempo y posicionamiento GPS
- Radomo hidrofóbico
- Conjunto de conexiones del panel frontal.
- Campana del radiómetro.
- Módulo de control principal.
- Conjunto de cables de datos tipo serie RS-422.
- Cable de Red Ethernet.
- Cable de suministro de energía
- Conjunto del sensor indicador de lluvia
- Conjunto posicionador de azimut

### Mediciones del perfil del aire

El radiómetro proporciona las siguientes medidas de perfil en el sondeo manera continua:

- Los perfiles de temperatura y humedad desde el nivel del suelo hasta 10 km de altura con precisión comparable a los sondeos de radiosonda.
- Perfiles de agua líquida a 10 km de altura.
- Al menos 58 niveles desde el nivel del suelo hasta 10 km de altura, con intervalos de 50 m desde el suelo hasta 500 m de altura, intervalos de 100 m de 500 m hasta 2 km de altura e intervalos de 250 m de 2 km hasta 10 km de altura.
- Tiempo de muestra seleccionable por el usuario tan corto como 10 segundos.

### Mediciones meteorológicas de superficie

El radiómetro proporciona las siguientes mediciones meteorológicas continuas y de superficie basadas en medición infrarroja:

- Medidas de temperatura superficial en el rango de  $-40^{\circ}$  a  $+60^{\circ}$  C con precisión  $\pm 0.5^{\circ}$  C.
- Medidas de humedad relativa de la superficie en el rango de 0 a 100% con precisión  $\pm 2\%$ .
- Medidas de presión superficial en el rango de 300 a 1100 mb con precisión  $\pm 1.5$  mb

ÁREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	16



- Mediciones de la temperatura de la base de la nube usando un sensor infrarrojo zenital con exactitud  $0.5 \pm (0.7\%) \Delta T$  °C, donde  $\Delta T$  se define como la diferencia entre la temperatura ambiente de la superficie y la temperatura de la base de la nube.
- El sensor infrarrojo cenital (IRT) debe montarse dentro del gabinete del radiómetro para proteger al sensor contra la corrosión y asegurar un rendimiento óptimo en temperaturas ambientales extremas.

### Mediciones de la temperatura de brillo (Brightness Temperature)

El radiómetro proporciona mediciones de temperatura de brillo hiperspectral en los siguientes canales para optimizar el rendimiento del radiómetro en presencia de interferencia de radiofrecuencia y para minimizar la sensibilidad de las recuperaciones de perfil radiométrico al ruido fundamental del receptor de microondas:

- Al menos 21 frecuencias de banda K (22-30 GHz).
- Al menos 14 frecuencias de banda V (51-59 GHz).
- Precisión de la temperatura de brillo =  $0.2 + 0.002 * |T_{kBB} - T_{sky}|$ , donde  $T_{kBB}$  = temperatura del cuerpo negro,  $T_{sky}$  = temperatura de brillo del cielo y suponiendo error de calibración cero.
- Resolución de temperatura de brillo = 0.1 a 1 K dependiendo del tiempo de integración.
- Estabilidad de la temperatura de brillo mejor que 1 K por año.
- Rango de temperatura de brillo de 0 a 400 K
- El tiempo de integración radiométrica debe ser seleccionable por el usuario en el intervalo de 0.01 a 2.5 segundos para cada canal de frecuencia.
- Los anchos de banda del canal de frecuencia deben ser de 300 MHz.
- El ancho de haz de antena debe ser de 6.5 grados o menos para todos los canales de frecuencia.

### Accesorios del Radiómetro

#### De instalación

- Cable de conexión de suministro de energía eléctrica
- Cable de conexión de comunicación para transferencia de datos fija
- Cable de comunicación para configuración
- Herramientas necesarias para su montaje y nivelación
- Contenedor reutilizable para el transporte del nitrógeno líquido

#### De operación

- Sensor de medición de temperatura del aire, humedad relativa del aire y presión atmosférica con elemento de montaje para intemperie y parte metálicas libres de oxidación, comunicación y gestión de datos en conjunto con el mensaje de datos del Radiómetro.
- Repuestos necesarios acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Anclajes para el punto final de instalación en el dispositivo móvil de montaje
- Literatura original con los procedimientos de instalación y operación en formato digital e impreso.
- Respaldo de los controladores de operación libre de costo para el usuario durante la vigencia de la garantía
- Unidad externa de configuración del perfilador especificada para intemperie con indicador de configuración y operación del instrumento en materiales resistentes para intemperie de aluminio contra agua y polvo.
- Filtro de red de aluminio
- Radomo de Recubrimiento Hidrofóbico

### De transporte

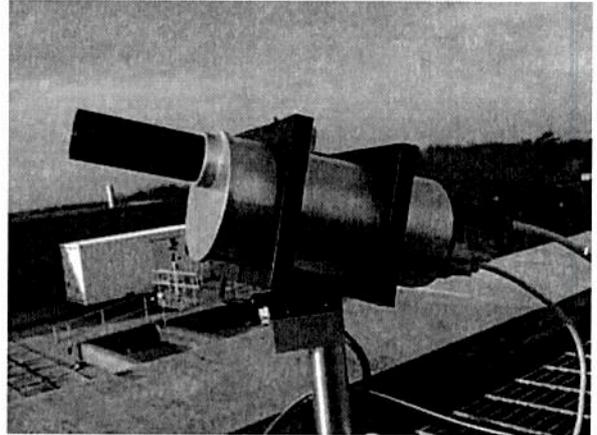
ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	17



- Contenedor de transporte y almacenaje con indicadores (monitores) de impacto, con candados especificados para intemperie en las puertas y todos los mensajes o letreros de identificación para su correcto manejo y cuidados.

### 2.3 SISTEMA ESPECTROMETRO

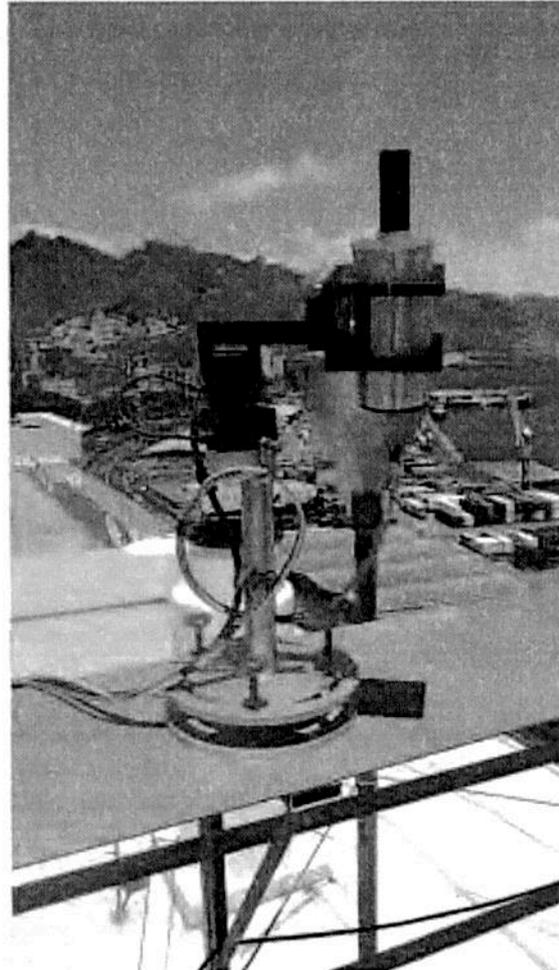
ESPECTROMETRO  
MARCA **SCIGLOB**  
MODELO PANDORA



SciGlob ofrece el Fotómetro Pandora Sun para realizar la mejor medición de componentes de la atmósfera con un sistema de percepción remota mejorado. Este preciso, modular y versátil sistema de medición es capaz de realizar la medición de columnas totales y generar el perfil con la traza de gases como dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono, formaldehído (HCHO) y otros.

Montado en un mecanismo de alta precisión controlado por microprocesador es posible realizar movimientos de seguimiento en azimut y elevación. El sistema es capaz de apuntarlo a cualquier parte del cielo para realizar mediciones directas al cielo conforme a la posición del sol, al cenit, en plano principal u observaciones de tipo almucantar [que sirve en astronomía para designar a cada uno de los círculos paralelos al horizonte que se suponen descritos en la esfera celeste para determinar la altura o la depresión de los astros. Dos estrellas que se encuentran en el mismo almucantar tienen la misma altura (astronomía)]. Los controladores integrados permiten automatizar las mediciones del instrumento, virtualizar procesos de medición y realizar la transferencia de datos sobre líneas de comunicación en internet o ethernet.

AREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3. Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	18



**Espectrómetro Pandora de SCI Glob instalado en un sitio bajo operación remota**

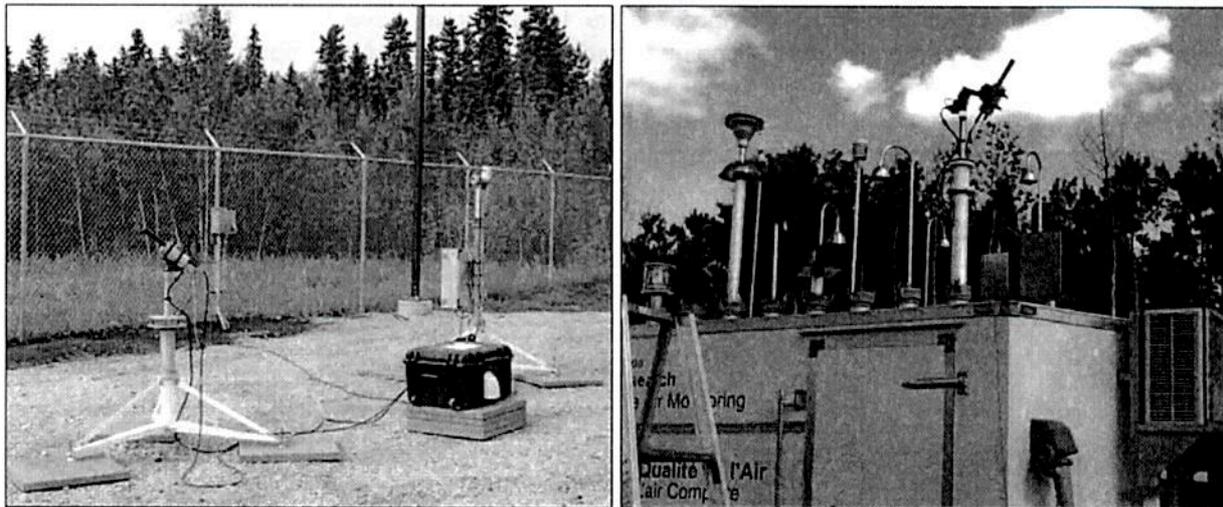


**Espectrómetro Pandora montado en un grupo de instrumentos en una campaña de medición para el Quality and Traceability of Atmospheric Aerosol Measurements**

AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	19

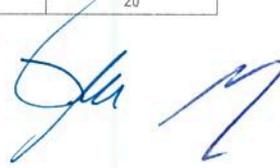
### Características técnicas

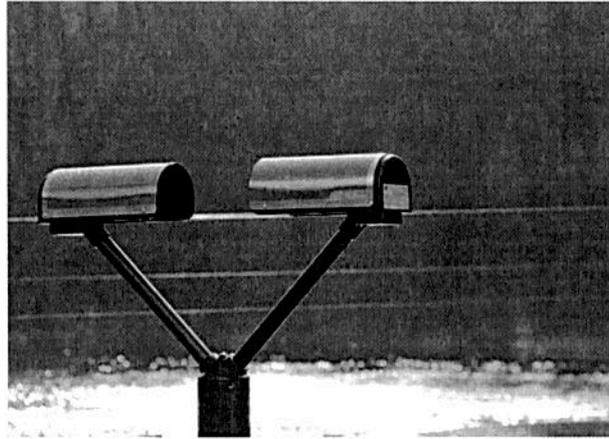
- Dispositivo de integración modular, compacto y versátil en su operación
- Fuente de alimentación: 120 V – 220 V CA a 50Hz – 60 Hz
- Dimensiones externas: Menor a 1 m de altura
- Rango de Elevación:  $-10^{\circ}$  a  $+90^{\circ}$
- Rango de Azimut:  $360^{\circ}$
- Temperatura de operación:  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$
- Campo de Visión:  $1.5^{\circ}$
- Rango Espectral: 290 a 520 nm / 400 a 900 nm
- Resolución Espectral: 0.6 nm / 1.2 nm
- Peso del Tracker (seguidor): 5.5 kg
- Cabezal del sensor: 3.5 kg
- Cable de conexión de suministro de energía eléctrica
- Cable de conexión de comunicación para transferencia de datos
- Cable de comunicación para configuración
- Herramientas necesarias para su montaje y nivelación
- Repuestos necesarios acorde a la operación durante el tiempo definido por la garantía.
- Anclajes para el punto final de instalación en el dispositivo móvil de montaje.
- Literatura original con los procedimientos de instalación y operación en formato digital e impreso.
- Respaldo de los controladores de operación libre de costo para el usuario durante la vigencia de la garantía.
- Unidad externa de configuración de tipo Unidad de Control del disdrómetro y del espectrómetro con display de configuración y operación del instrumento en materiales resistentes a la intemperie.
- Contenedor de transporte y almacenaje con indicadores (monitores) de impacto, con candados especificados para intemperie en las puertas y todos los mensajes o letreros de identificación para su correcto manejo y cuidados. Este último será integrado en la unidad móvil.
- Disdrómetro Láser: ver especificación en el siguiente apartado.



**Espectrómetro Pandora instalado en un sitio bajo operación remota en un pedestal y en un techo de laboratorio móvil para medición de calidad de aire.**

AREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3. Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	20





**Accesorio disdrómetro marca OTT modelo Parsivel 2**

El OTT Parsivel<sup>2</sup> es un disdrómetro óptico por láser multifuncional que cumple con las más elevadas exigencias. La unidad funciona según el principio de extinción y mide las partículas de precipitación a partir de la sombra que generan cuando pasan por una banda láser. A partir de los datos brutos obtenidos se calculan la cantidad e intensidad de las precipitaciones, las condiciones de visibilidad, la energía cinética y la reflectividad al radar de las precipitaciones. El disdrómetro se integra como un accesorio del **Espectrómetro Pandora**.

El Disdrómetro óptico por láser de primera clase OTT Parsivel 2 es un moderno disdrómetro que funciona para obtener una medición completa y fiable de todos los tipos de precipitaciones. El Parsivel2 registra de modo detallado tanto el tamaño como la velocidad de caída de cada uno de los hidrometeoros y los clasifica dentro de una diversidad de 32 clases respectivamente. Dependiendo del intervalo de medición ajustado, el espectro de precipitaciones comprende un período de tiempo de entre 10 segundos y una hora. Un rápido procesador de señales calcula de los datos en bruto, junto al tipo de precipitación, la cantidad y la intensidad de la precipitación, la visibilidad en la precipitación, la energía cinética de la precipitación y la reflectividad equivalente de radar. Mediante las interfaces estándares se emiten tanto los datos calculados como los datos espectrales a un registrador de datos, a una estación meteorológica automática o a un equipo de cómputo.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	21

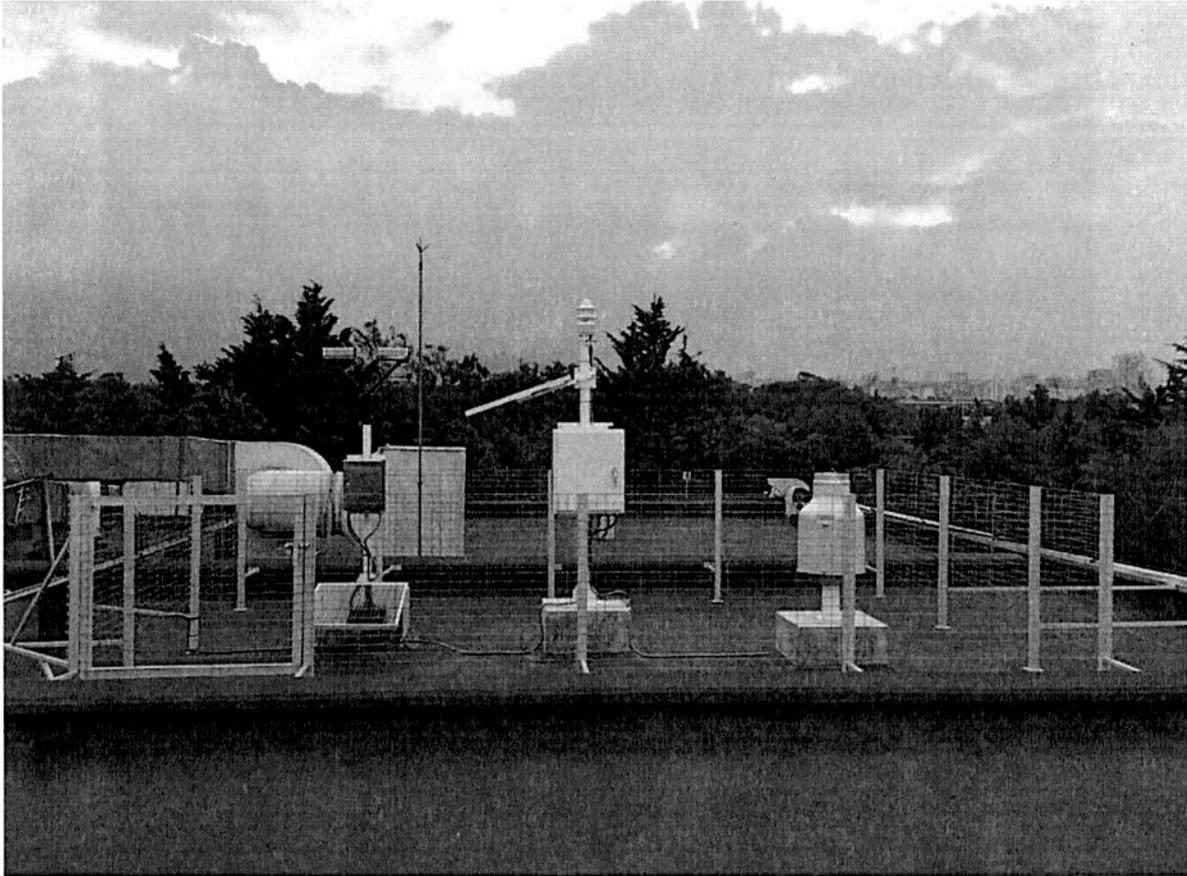


Disdrometro OTT Parsivel 2 instalado en un sitio bajo operación remota

### Medición de la precipitación con OTT Parsivel2

OTT Parsivel2 emplea un sensor óptico por láser para medir la precipitación. La unidad de emisión del sensor genera un rayo de luz liso y horizontal que la unidad de la recepción transforma en una señal eléctrica. Esta señal se modifica en cuanto una partícula de precipitación cae dentro del rayo, en algún lugar del margen de medición (54 cm<sup>2</sup>). El grado de sombra de la luz es la medida del tamaño de la partícula de precipitación; la velocidad de caída se deduce de la duración de la señal de la extinción. Los valores medidos se caracterizan por una elevada precisión que permanece estable a largo plazo. De esto se ocupa también el proceso de medición radiométrico que compensa automáticamente la influencia de la curva característica de la temperatura y el envejecimiento de los diodos láser.

ÁREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	22



**Disdrómetro OTT Parsivel 2 instalado en el Instituto de Ingeniería de la UNAM para el Observatorio Hidrológico del IIUNAM**

#### Características técnicas

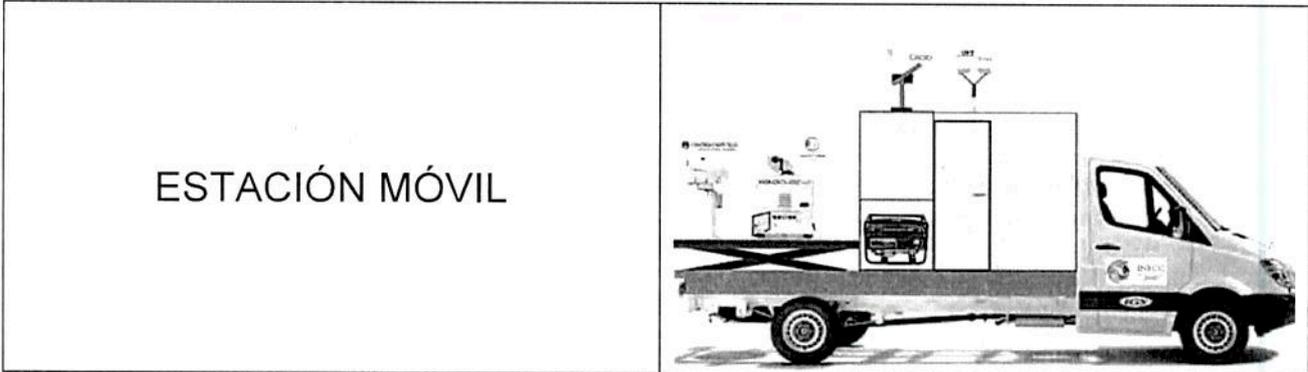
- Sensor óptico, diodo láser: Longitud de onda: 780 nm, potencia de salida: 0.5 mW
- Clase de láser: 1 (21 CFR 1040.10 y 1040.11) / 1 (IEC/EN 60825-1 A2:2001)
- Superficie de medición: 180 x 30 mm (54 cm<sup>2</sup>)
- Márgenes de medición:
  - Tamaño de las partículas: precipitación líquida: 0.2 ... 5 mm - precipitación sólida: 0.2 ... 25 mm
  - Velocidad de las partículas: 0.2 ... 20 m/s
- Clasificación:
  - 32 clases de tamaño y 32 clases de velocidad
  - Precisión de medición):  $\pm 1$  en determinación de las Clases de tamaño (0.2 ... 2 mm) /  $\pm 0.5$  en determinación de las Clase de tamaño (> 2 mm)
- Clases de precipitaciones: 8 clases de precipitaciones (lluvia fina, llovizna, lluvia, aguanieve, nieve, granizo con un diámetro de grano de 1 mm, granizo y granizo menudo)

AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	23



- Distinción de las clases de precipitación: Lluvia fina, lluvia, granizo, nieve > 97% (en comparación con el observador meteorológico)
- Intensidad de precipitación: 0.001 ... 1200 mm/h
- Precisión cantidad de precipitación1): ± 5% (líquida) /± 20% (sólida)
- Energía cinética: 0.001 ... 30 KJ
- Salidas de códigos de meteorológicos: WMO 4680/4677 (SYNOP), 4678 (METAR/SPECI) y tablas de NWS
- Visibilidad con precipitación (MOR) por coeficiente de extinción: 100 ... 5.000 m; ± 10%
- Reflectividad de radar (Z): 9.9 ... 99 dBZ de reflectividad; ±20%
- Intervalo de medición: de 10 segundos a 60 minutos
- Tensión de alimentación: Electrónica: 10 ... 28 V CC y en Calefacción: 12/24 V CC
- Potencia disipada: Electrónica: 1.5 W (60 mA@24 V CC) - Calefacción: 50/100 W (4A@12/24 V CC)
- Protección contra sobretensiones: EN 61000-4-2/4/5/6 (4 kV y 10 V/m), para cables de suministro de corriente y circuitos de interfaz integrados
- Protección: IP 65
- Interfaces (configurables):
  - RS-485 para todos los valores incluidos los datos espectrales (1200 ... 57600 baudios)
  - SDI-12 para valores calculados
  - Salida de relé optoelectrónico, sin rebote, para salida de impulsos de la cantidad de precipitación: 0.1 mm (2 Hz) / 0.01 mm (20 Hz) con Voltaje: máx. 28 V CC - Corriente: máx. 120 mA, resistente al cortocircuito
  - USB 2.0 para la conexión al PC (configuración y servicio)
- Material: Aluminio resistente al agua de mar
- Peso: 6.4 kg
- Dimensiones (altura x anchura x profundidad): 670 x 600 x 114 mm
- Condiciones ambientales: - 40 ... +70 °C y 0 ... 100% humedad relativa del aire
- Montaje: Tubo de 2 pulgadas, Ø 50 - 62 mm
- CEM / IEM: EN 61000-4-3, conforme CE y EN 55022 clase B, conforme CE

2.4 ESTACIÓN MÓVIL



Se incluye en la oferta un vehículo modelo 2018 de montaje de tipo chasis-cabina para dos pasajeros con cabina sencilla, acondicionado para montar todo el equipamiento y sistemas auxiliares del propio perfilador móvil; con motor a gasolina; con dimensiones y adecuaciones necesarias para el peso y volumen de los equipos y sistemas auxiliares del perfilador atmosférico móvil.

AREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	24



El vehículo será entregado con su carrocería en acabado de pintura color blanco y con los rótulos y nomenclatura que la SEMARNAT determine, así mismo se cumplirá con los lineamientos de Eficiencia energética para la administración pública federal considerando:

Clase de vehículo	Tipo de vehículo	Rendimiento Mínimo
Camión Ligero Clase 2	Transporte de carga con peso bruto vehicular entre 2 722 kg y 4 536 kg. Para uso con las funciones especializadas para el monitoreo atmosférico.	8.51 km/l

Contará con la capacidad de carga, espacios y soportes, además de refuerzos estructurales necesarios para la instalación y montaje de todos los equipos y elementos auxiliares. Los equipos se podrán operar sin necesidad de hacer instalación y desinstalación de estos en cada sitio de medición.

Su diseño y fabricación de compartimientos, uno frontal tipo cabina para el área de trabajo tipo oficina de monitoreo y operación de equipos para dos operarios con puerta de acceso lateral en uno de los costados. La oficina estará integrada por materiales resistentes al intemperismo y con aislamiento térmico, con una cubierta en su exterior de aluminio o acero inoxidable; contará con un área para instalación y montaje de equipos de medición y de equipos auxiliares; se contarán con las dimensiones adecuadas para acceso de equipos y personal; el espacio del área de trabajo tipo oficina contará con aire acondicionado frío/calor y escalera metálica de acceso a los compartimientos. Contará con cerraduras de seguridad en todas las puertas de acceso, protegidas con alama antirrobo. La construcción de las cabinas de trabajo se apegará a lo definido por la convocante considerando paneles de tipo sándwich de 40 mm de espesor como mínimo, reforzamiento con perfiles en laterales, techo y pared frontal, los paneles estarán formados por poliéster reforzado con fibra de vidrio o lamina de aluminio en los extremos y espuma rígida de poliuretano en su interior. Se integrará una escalera de acceso al área de instrumentación.

Se incluyen dos unidades de controladores portátiles las cuales podrán instalarse en el interior de la cabina de monitoreo tipo oficina o el usuario podrá utilizarlas directo con los instrumentos de medición para su configuración y programación para el control, adquisición y almacenamiento de datos de la Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico. En estas unidades de control se integran todos los controladores instalados que permitirán, entre otras funciones, las de visualización y control de todos los instrumentos de medición, incluyendo gráficas y valores históricos y en tiempo real de las medidas adquiridas. Las unidades de control propuestas tienen las características mínimas para soportar todo lo anterior y garantizar el máximo desempeño en su operación. Se instalarán tres monitores de gran formato de 24" adicionales a las unidades de control y se fijarán en la pared respectiva para apoyar en las actividades de visualización de los operadores durante las campañas de medición.

Se incluye una mesa de trabajo con dos sillas, acondicionadas y con medidas suficiente para la operación regular y que serán instaladas en el área acondicionada tipo oficina de la Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico.

Se suministrará un generador a gasolina de potencia mínima de 3000 W, con almacenamiento de combustible integrado para una autonomía de 8 horas de operación, incluye sistema de conmutación automática, para el caso de encontrarse el perfilador móvil conectado a la red eléctrica, se suministra una UPS online con la capacidad suficiente para evitar caídas de voltaje en la transferencia de Corriente Alterna (C.A.) de la red eléctrica al generador de emergencia. Tanto el generador como el tanque de combustible se instalan en el compartimiento posterior y cuentan con las condiciones de ventilación apropiadas, así como con la observación de mejores prácticas de seguridad aplicables. El perfilador móvil operará en condiciones de completa autonomía con un depósito de combustible para el generador apegándose a las normas de seguridad aplicables para los generadores portátiles – móviles de combustible a gasolina.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	25



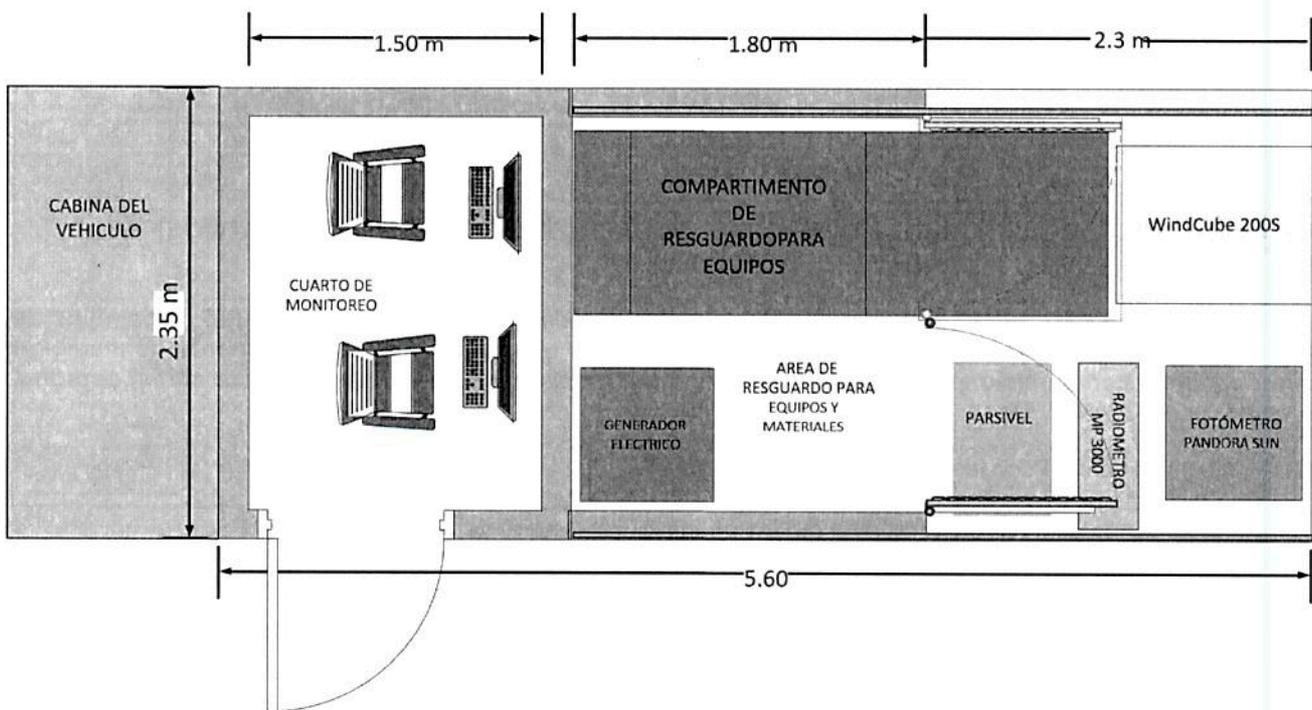
El sistema de energía, también se podrá conectar a la red eléctrica externa, en caso de disponibilidad de un punto de conexión a dicha red en el lugar de medición. El sistema incluye con una acometida (punto de interconexión) para energía eléctrica de la red de C.A, interruptores, instalación de cable, canalización, contactos y apagadores para iluminación, alumbrado interior e incluye una luminaria de emergencia en la puerta de acceso.

Se incluye un extintor manual para uso de equipos eléctricos con material del recipiente en acero o aluminio y la señalización de emergencia y seguridad requerida para el interior y exterior de la cabina, así como en el área de instrumentación.

La unidad móvil de se entregará con los rótulos y cromática de la institución.

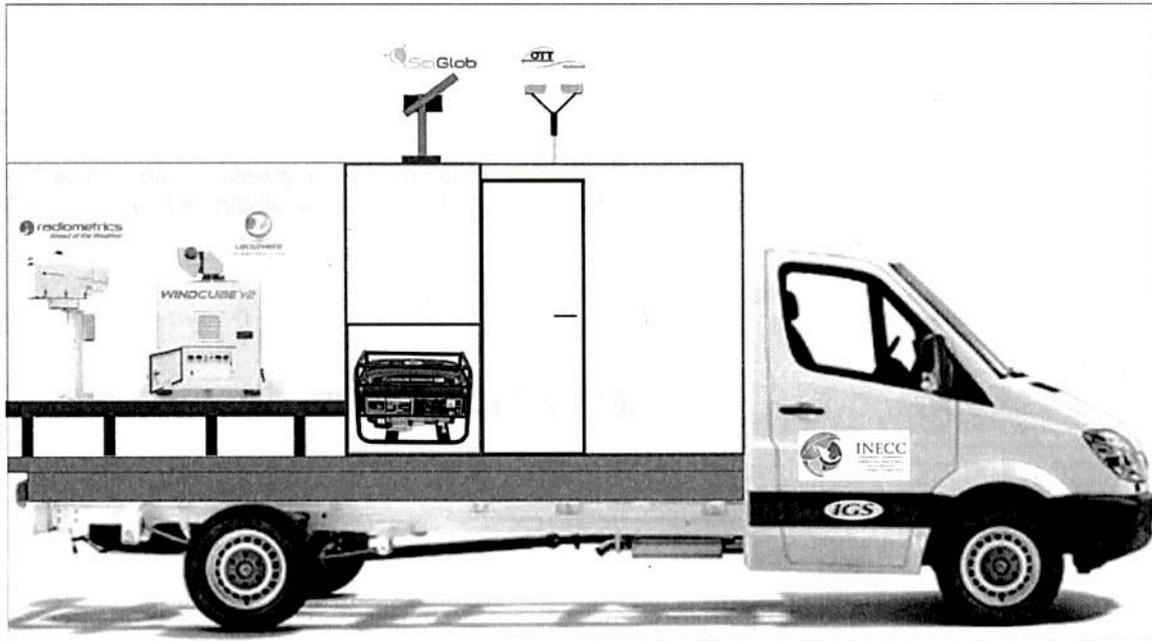
### LABORATORIO MOVIL

VISTA PLANTA



**PROPUESTA PRELIMINAR PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS EN EL AREA DE OFICINA Y DE MEDICIÓN DE LA UNIDAD MÓVIL CON PREFILADOR ATMOSFÉRICO.**

ÁREA CONVOCANTE	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	26



### PROPUESTA DE DISEÑO PRELIMINAR DE LA UNIDAD MÓVIL CON PERFILADOR ATMOSFÉRICO.

Es importante señalar que el diseño propuesto es una versión preliminar y quedará sujeto a cambios de último aviso garantizado en todo momento la funcionalidad operativa de cada instrumento de medición acorde a las recomendaciones de instalación de cada fabricante y bajo previo consenso con el personal técnico de la SEMARNAT.

La unidad móvil contará con las siguientes áreas de trabajo:

- La cabina de pasajeros
- Laboratorio de trabajo u oficina de monitoreo con puerta lateral de acceso
- Plataforma de instalación a la intemperie y de operación de equipos de percepción remota y auxiliares.
- Compartimento para la instalación del generador eléctrico y de almacenamiento de equipos y sistemas auxiliares.

## 3 SOPORTE TÉCNICO DE INGENIERÍA

### 3.1 ESPECIFICACIÓN GENERAL

La oferta incluye: suministro e integración del Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico con todos sus instrumentos y equipos auxiliares, interconexión, instalación, calibración, programación, ajustes, pruebas de operación, puesta en marcha y soporte técnico para el sistema completo. Adicionalmente, la instalación, puesta en marcha y pruebas del sistema de medición en el sitio de resguardo de la SEMARNAT con sus controladores y equipos necesarios para la recepción, almacenamiento, procesamiento y visualización en la unidad móvil de los datos medidos en tiempo real por cada instrumento.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	27



El montaje y la instalación de todos y cada uno de los componentes suministrados, así como su ajuste, calibración, configuración, etc. lo realizará personal de IGS con la supervisión del personal que la SEMARNAT designe; esto incluye la instalación de cada instrumento de medición, equipos complementarios, mástil, sistemas de comunicación, cableado y todas las actividades necesarias para poner en servicio las nuevas estaciones.

- a) IGS suministrará todos los componentes y materiales requeridos en las etapas de montaje, puesta en servicio y pruebas en fábrica y en la unidad móvil.
- b) IGS realizará un reporte de trabajos y de los entregables antes de la instalación, del proceso de adecuación de la infraestructura y de los trabajos terminados.
- c) IGS cubrirá los costos de traslados, viáticos, materiales, mano de obra, seguro del personal de IGS y equipo de seguridad del personal.
- d) IGS considera todos los servicios para el suministro, instalación, calibración y puesta en operación como un sistema completo.
- e) IGS considera que la entrega recepción del sistema se realizará en condiciones normales del estado del tiempo, por lo que incluye dentro de sus costos todo lo necesario para trabajar y transportar el sistema del Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico móvil en estas condiciones.
- f) Para los instrumentos de medición que integran la Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico, se podrán programar para medir y transmitir datos en tiempo real datos de todos los parámetros y consultarlos en los dispositivos de almacenamiento local y visualizarlos en las pantallas de despliegue de datos. Se utilizará comunicación Ethernet bidireccional entre los equipos de medición y los monitores de despliegue de datos de tal forma que también se puedan consultar datos de cada instrumento en tiempo real.
- g) La Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico móvil contará con capacidad para implementar métodos de medición de parámetros estadísticos en cumplimiento con las mejores prácticas en el sector ambiental. Se configurará cada instrumento de medición con la funcionalidad básica que permita al cliente el conocimiento en la operación del sistema suministrado durante el proceso de recopilación de datos en conjunto con toda la plataforma de medición.
- h) IGS proporcionará el soporte técnico con tiempo de respuesta máximo de 24 (veinticuatro) horas a partir de la notificación de parte del área usuario o cliente por los medios autorizados por IGS (correo electrónico y líneas telefónicas de atención a clientes en México).
- i) Entrega del sistema en Los Laboratorios del INECC en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, Edificio W, segundo piso, laboratorio 201 en Av. San Rafael Atlixco no. 186. Col. Vicentina, Delegación Iztapalapa, C.P. 09340.
- j) El sistema se entregará y será sometido a trabajo para las pruebas de Aceptación de Confiabilidad (RAT) por un periodo de 5 días considerando 2 días de trabajo con los ingenieros especialistas de las tecnologías y con 3 días de operación durante la fase de capacitación práctica para los instrumentos de operación remota.
- k) Se entregarán todos los embalajes originales de los equipos.
- l) IGS y el usuario final firmarán las actas de entrega recepción y oficios según las definiciones de los términos de referencia – especificaciones técnicas de la presente licitación.
- m) Para garantizar la máxima eficiencia en la ejecución de los trabajos y fases de entrega con la SEMARNAT – INECC, IGS coordinará y revisará con anticipación las fechas de entregas propuestas en el programa de trabajo propuesto.
- n) Se entregarán todos los manuales originales de cada instrumento de medición en idioma español o inglés en formato impreso y digital.

Nota: La imagen de la unidad móvil mostrada es solo de referencia y podrá cambiar de acuerdo a la implementación final de los dispositivos que mejor convenga garantizando la máxima eficiencia operativa de todos los instrumentos de medición y sistemas auxiliares a ser incorporados.

#### 4 ASISTENCIA TÉCNICA

Se considera dar asistencia técnica al personal operativo y de supervisión de la Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico propuesto, el cual durará desde la puesta en operación en la entrega recepción del sistema hasta la

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	28



finalización de la garantía. Dicha asistencia técnica consistirá en la adecuada respuesta a preguntas sobre operación de los equipos en un plazo no mayor a 24 horas. IGS en conjunto con el área usuario de la SEMARNAT, acordarán el medio o medios y horarios para recibir y atender las solicitudes de la asistencia técnica. Comúnmente medios electrónicos y línea telefónica directa en horarios de oficina de lunes a viernes.

**5 CAPACITACIÓN**

IGS proporcionará la capacitación al grupo de ingenieros de la SEMARNAT con el objetivo de proporcionar la información necesaria para que ellos tengan la autonomía en las siguientes actividades y alcance general por cada instrumento de medición:

- Instalación de los instrumentos (LIDAR, Radiómetro, Espectrómetro con Disdrómetro láser y estación móvil) incluyendo el ensamblaje de los componentes, montaje y desmontaje de cada instrumento y componentes de integración.
- Configuración y puesta en marcha de los instrumentos de medición.
- Operación y mantenimiento preventivo
- Gestión de los datos medidos de los instrumentos de medición.
- Resolución de posibles eventualidades operativas de los equipos que integran la estación de medición.

IGS suministrará los materiales en formato impreso con 6 ejemplares los cuales incluirán información general y detallada de los sistemas instalados, un manual en español que contenga la configuración básica de operación de los instrumentos de medición. Se considera que el curso se impartirá en algunas de las oficinas de la SEMARNAT en la Ciudad de México y con un grupo de hasta seis (6) participantes los cuales podrán obtener un certificado de participación cuando se cumplan por lo menos un mínimo propuesto del 100% de asistencia cumplido del total 20 horas teóricas y 20 horas prácticas definido en el programa de capacitación del sistema propuesto.

Atentamente

Fernando Ismael Romero Centeno  
Representante Legal  
Ingeniería, Geofísica y Sistemas S.A. de C.V.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	DOCUMENTO 2	No. Pág.	29

## CARTA DE GARANTÍA

IGS cubre con una garantía limitada por el término de **36 meses (tres años)** todos los equipos que conforman el sistema informático que estén bajo uso y servicio normales de trabajo, contra cualquier defecto en su fabricación, funcionamiento, imperfecciones de materiales y mano de obra; contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Entrega / Recepción Definitiva del Suministro.

### GARANTÍAS PARA EL EQUIPO SUMINISTRADO

IGS cubre con una garantía limitada por el término de 36 meses (tres años) todos los equipos que sean suministrados que estén bajo uso y servicio normales de trabajo, contra cualquier defecto en su fabricación y vicios ocultos, funcionamiento, imperfecciones de materiales y mano de obra de todos los componentes, materiales suministrados y refacciones; contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Entrega / Recepción Técnica Definitiva del Suministro.

Durante el periodo de garantía, se realizará por lo menos una visita de mantenimiento preventivo anual a los instrumentos de medición en donde se incluirá la revisión general de todos sus componentes, partes de reemplazo y la verificación de la medición. La SEMARNAT, deberán de llevar el **Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico** a las oficinas operativas del IGS en la ciudad de México en donde previo inventario de la recepción el vehículo se quedará para que cada instrumento y componente de integración pueda ser sujeto a su mantenimiento preventivo. De igual forma, es opcional que el equipo técnico de IGS pueda trasladarse a las instalaciones de resguardo del **Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico** en el área de la Ciudad de México previo acuerdo con el gerente operativo del proyecto. Con este programa de mantenimiento preventivo se tendrá el sistema del **Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico** en la mejor condición de operación durante los 3 años de garantía que se solicitan.

El vehículo tendrá una garantía de cobertura de fabrica según las condiciones estándar publicadas por el fabricante y esta póliza de garantía será endosada y trasladada directamente al usuario final. Se expedirá el documento en detalles y condiciones al momento de la entrega el cual en lo general considera 60,000 km o hasta 3 años según lo que ocurra primero con el distribuidor local y para el caso de los neumáticos la garantía será válida en su reclamación directo con el fabricante de la marca suministrada y acorde a sus políticas de garantía específicas. Al momento de la entrega recepción del sistema; se entregará la póliza de garantía del vehículo con el compendio de documentos en original de la **Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico**.

#### 1.1 Disponibilidad de Refacciones, Partes y Componentes

El período de tiempo durante el cual las piezas y partes de repuestos estarán disponibles, será de **tres años (3) años** contabilizados a partir de la fecha de la firma del Acta de Entrega / Recepción Técnica Definitiva del Suministro.

#### 1.2 Condiciones para Realizar la Reparación y el Mantenimiento bajo garantía

- Solo la SEMARNAT tendrá derecho a reclamar los beneficios de esta garantía.
- IGS reparará los equipos, LAB en fábrica o centros de servicio nacionales o en el extranjero, siempre y cuando se demuestre, después de una evaluación por parte de IGS, que la falla de los equipos se dio en condiciones normales de trabajo.
- La SEMARNAT deberá notificar a IGS la existencia de mal funcionamiento de equipo en una estación. Deberá incluir una descripción del problema que se presenta en un reporte cuyo formato será convenido en su oportunidad entre el SEMARNAT e IGS.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCION TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalópolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	CARTA DE GARANTIA	No. Pág.	1



- Que la falla no se dé por ninguno de los casos de invalidez de la garantía.
- Que la falla este dentro de los limites definidos en para esta Garantía.

### 1.3 Gastos por Transportación y Refacciones

Los gastos derivados de envíos de equipo para reparación en fábrica o en los centros de servicio nacionales o en el extranjero (impuestos y aduanas, etc.) estarán a cargo de IGS cuando se trate de cumplir con lo estipulado en esta garantía, IGS estará a cargo también de todos los gastos generados por el regreso y envío a destino final de los equipos considerando solo cobertura en la Ciudad de México.

### 1.4 Tiempos de respuesta en fallas por garantía

El tiempo de respuesta en sitio de resguardo del Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico de la SEMARNAT en la Ciudad de México será desde 24 horas y como máximo en hasta 5 días para atender fallas de equipos y componentes de la integración, después de recibir el reporte por parte de la SEMARNAT, y cuando se satisfagan las condiciones de aplicación de la garantía de los equipos. IGS contará con los recursos necesarios para cumplir con este tiempo de respuesta en garantía. En el caso de reemplazo de componentes por fallas que se encuentren dentro de la cobertura de la garantía, se podrán reemplazar en un periodo de hasta 45 días y con las excepciones en los componentes de manufactura especial con plena justificación técnica local y con las evidencias del fabricante si fuera el caso.

### 1.5 Limitaciones de la Garantía

- La garantía cubre única y exclusivamente aquellas partes, equipos que conformen el Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico que se suministren por parte de IGS y no incluirá en ningún caso una garantía sobre equipos o bienes terminados, manufacturados e instalados por otros.
- A menos que IGS lo autorice específicamente por escrito, IGS no garantiza con respecto a, y no tendrá responsabilidad alguna en conexión con cualquier bien manufacturado por Leosphere, Radiometrics Corporation, SciGlob Instruments and Services, LLC y OTT Hydromet GmbH que haya sido suministrado bajo las condiciones de la presente propuesta que sea incorporado en productos o equipo de otro fabricante.
- La responsabilidad de IGS, en caso de la ocurrencia de fallas en el equipo, para las cuales la garantía sea válida, o en caso de una incorrecta ejecución de los servicios contemplados en este proyecto, se limitará a cubrir los costos, incluyendo todos los servicios conexos, por reparación o, en su caso, cubrir el costo del equipo completo si este quedase dañado de tal manera que su posterior uso fuese imposible; más en ningún caso y bajo ninguna circunstancia será responsable IGS por la información y datos que pudieren dañarse o incluso perderse durante la prestación del servicio o mantenimiento de garantía.
- La instalación de los equipos deberá ser certificada por IGS para hacer válida la presente garantía.

### 1.6 Casos en lo que la Garantía no es Válida

- CUANDO LOS EQUIPOS PRESENTEN FALLAS O DAÑOS COMO CONSECUENCIA DE LA FALTA DE OBSERVACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO. ASÍ COMO POR ACCIDENTES, OPERACIÓN NEGLIGENTE O INCORRECTA POR PARTE DE LOS USUARIOS.
- CUANDO LAS FALLAS SEAN PROVOCADAS POR FENÓMENOS NATURALES DE CUALQUIER TIPO, QUE PROVOQUEN QUE SE EXCEDAN LOS LÍMITES DE LAS

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megalopolis. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI:NO:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	CARTA DE GARANTÍA	No. Pág.	2

ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN TANTO AMBIENTALES, MECÁNICAS Y DE PROTECCIÓN DE LOS EQUIPOS.

- CUANDO HAYA EXISTIDO ALGÚN INTENTO DE REPARACIÓN POR PARTE DE PERSONAL AJENO A IGS O FUERA DEL CENTRO DE SERVICIO AUTORIZADO.
- CUANDO EL EQUIPO HAYA SIDO SUSTRÁIDO, INTERVENIDO, ALTERADO O AFECTADO DE CUALQUIER FORMA POR VANDALISMO.

### 1.7 Centro de Servicio

En México:

**Ingeniería, Geofísica y Sistemas, S.A. de C.V.**

Cardenales 63, Col. Las Águilas

Del. Álvaro Obregón

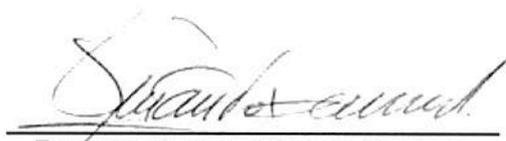
Ciudad de México, México

C.P. 01710

E-mail: [ventas@igsmex.com](mailto:ventas@igsmex.com)

[soporte@igsmex.com](mailto:soporte@igsmex.com)

Atentamente



Fernando Ismael Romero Centeno  
Representante Legal  
Ingeniería, Geofísica y Sistemas S.A. de C.V.

ÁREA CONVOCANTE:	SEMARNAT						
DESCRIPCIÓN TRABAJOS:	Adquisición de unidades móviles correspondientes al componente 3, Del Programa de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de la calidad del aire en la megaciudad de México. Partida 1: Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico						
LPI NO.:	LA-016000997-E128-2018	FECHA:	17 DE JULIO DE 2018	DOCUMENTO:	CARTA DE GARANTÍA	No. Pág.	3

Handwritten signature or initials in blue ink, possibly reading "S. M." or similar.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
 LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL ELECTRÓNICA BAJO LA COBERTURA DE TRATADOS DE LIBRE  
 COMERCIO SUSCRITOS POR MÉXICO No. LA-016000997-E128-2018  
 DOCUMENTO 2  
 ANEXO 2. "PROPUESTA ECONÓMICA"

Ciudad de México, a 17 de julio de 2018

DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS MATERIALES,  
 INMUEBLES Y SERVICIOS  
 SEMARNAT  
 PRESENTE

Para la presente licitación oferto lo siguiente:

Partida	Descripción del Bien	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	<b>Unidad Móvil con Perfilador Atmosférico:</b>  A. <b>Una (1) unidad móvil</b> constituida por un vehículo con capacidad de carga adecuada para soportar el peso de los instrumentos de precepción remota y el equipamiento auxiliar. B. <b>Un (1) Sistema LIDAR</b> marca Leosphere modelo W200S para realizar mediciones de viento de alta precisión y en tiempo real en cualquier geometría de exploración de hasta 6 km dentro de la capa límite planetaria. C. <b>Un (1) Radiómetro Portátil</b> marca Radiometer modelo MP-3000A para la medición de temperatura tanto en vapor de agua como en bandas de oxígeno, capaz de medir perfiles de temperatura y humedad desde el nivel del suelo hasta 10 km de altura, perfiles de agua líquida a 10 k de altura y mediciones meteorológicas de superficie (temperatura, humedad relativa, presión) D. <b>Un (1) Espectrómetro</b> marca SciGlob modelo Pandora con rango espectral de 290 a 520nm y 400 a 900 nm, equipado con un seguidor de sol para la medición de gases activos en el ultravioleta y con un Disdrómetro Laser	1	\$19,448,076.76	\$19,448,076.76
<b>I.V.A</b>				\$ 3,111,692.28
<b>TOTAL</b>				\$22,559,769.04
(VEINTIDOS MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 04/100 M.N)				



000099

002

INGENIERÍA, GEOFÍSICA Y SISTEMAS, S.A. DE C.V.

- Los precios indicados son en moneda nacional
- Los precios son fijos, sin escalación, durante la vigencia del pedido y hasta concluir con la entrega de los bienes ofertados a satisfacción de la SEMARNAT
- Los precios ofertados ya consideran todos los costos e impuestos hasta la entrega total de los bienes
- La propuesta económica estará vigente dentro del procedimiento de licitación y hasta su conclusión

ATENTAMENTE,

Fis. Fernando Ismael Romero Centeno  
Representante Legal.