ANEXO TÉCNICO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE TRACTOGRÚA PARA 40 TONELADAS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE TRACTOGRÚA PARA 40 TONELADAS.

TRACTO GRÚA NUEVA; CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES: **TRACTO;** CON MOTOR A DIÉSEL EURO V O SUPERIOR, DE 540 A 600 HP @ 1,400 - 1,900 RPM; TRANSMISIÓN AUTOMATIZADA O MANUAL DE 12 A 16 VELOCIDADES; DIRECCIÓN HIDRÁULICA; CAPACIDAD DE EJE DELANTERO DE 7,000 A 13,300 kg, SUMA DEL TOTAL DE EJE(S) TRASERO(S) DE 26,000 A 44,000 kg; SUSPENSIÓN DELANTERA MECÁNICA Y TRASERA NEUMÁTICA; LLANTAS RADIALES DE APLICACIÓN URBANA Y TODA POSICIÓN; SISTEMA ELÉCTRICO DE 24 VOLTS MULTIPLEXADO; FRENOS DE DISCO O DE TAMBOR DELANTEROS Y TRASEROS CON SISTEMAS ABS, EBS Y ASR; CON VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN; CABINA PARA TRABAJO PESADO, DE ACERO O ALUMINIO; 3 CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA; CÁMARA DE REVERSA CON PANTALLA DE 10" MÍNIMO EN TABLERO, CÁMARA 360° (VISTA DE PÁJARO), DVR, ANTENA TIPO BARRIL, RADIO DE COMUNICACIÓN MÓVIL; RADIO AM/FM/USB/MICRO SD, GPS Y WIFI: **GRÚA** TIPO "D" CON CAPACIDAD DE LEVANTE Y ARRASTRE, MONTADA SOBRE TRACTO CAMIÓN; CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS MÍNIMO DE 40 TONELADAS; SISTEMA DE UNDER LIFT CON CAPACIDAD DE ARRASTRE MÍNIMA DE 40,000 lb, PARA REMOLQUE: SUJETO AL EJE, VARAS DE CHASIS Y POR LAS RUEDAS, CON TRES MOVIMIENTOS EN SU FUNCIONAMIENTO (EXTENSIÓN, ELEVACIÓN E INCLINACIÓN), CON 3 GRADOS NEGATIVOS DE INCLINACIÓN; CAPACIDAD RETRAÍDO 40,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA 16,000 lb, ALCANCE MÍNIMO 1.89 m Y MÁXIMO 3.60 m; CON CINCO COMPARTIMENTOS POR LADO Y UN COMPARTIMENTO TIPO TÚNEL (TUNNEL BOX), CON ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR A BASE DE LED; PLUMA HIDRÁULICA DE ALTA RESISTENCIA CON CAPACIDAD RETRAÍDA DE 100,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA DE 32,000 lb CON VÁLVULA CHECK DE RETENCIÓN EN PISTONES DE LEVANTE Y EXTENSIÓN, CON ALTURA MÁXIMA A 45° DE 8.50 m Y ALCANCE DE EXTENSIÓN A 10° DE 4.30 m Y CABEZAL CON POLEAS DE 360°; SISTEMA HIDRÁULICO DE 2 WINCHES (MALACATES) DE 45,000 lb MÍNIMO, 50,000 lb MÁXIMO, CADA UNO CON CABLES DE ACERO DE ¾" X 45 m CON GANCHO GIRATORIO C/U, CON SISTEMA NEUMÁTICO DE LIBERACIÓN DE CARRETE, DESTORCEDOR INDIVIDUAL, UNO POR WINCH, TENSIONADORES DE CABLE, BOMBA HIDRÁULICA, DOS BANCOS DE VÁLVULAS, DEPOSITO DE ACEITE Y FILTRO HIDRÁULICO COMPLETO; CON CONEXIONES NEUMÁTICAS Y ELÉCTRICAS, CON MANGUERAS Y ARNESES ELÉCTRICOS NECESARIOS PARA REMOLQUE; ESTABILIZADORES HIDRÁULICOS TRASEROS PARA MANIOBRA; SISTEMA ELÉCTRICO MULTIPLEXADO; CON BASE PORTA TORRETA, TORRETA ESTROBOSCÓPICA DE 60" DE LARGO, OCHO FAROS DE TRABAJO DE LED Y LUZ DE TRABAJO DE LED EN UNDERLIFT.

Versalles No. 46, col. Juárez.
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 551328 6300 ext. 6383

2025 Año de La Mujer
70 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE
0072

ANEXO A

TRACTO PARA 40 TONELADAS	
CARROCERÍA	
MODELO	2026
LARGO	6,915 A 6,950 mm
ANCHO	2,495 A 3,595 mm
ALTO	3,610 A 3,995 mm
CABINA	DE ACERO O ALUMINIO
PLATAFORMA	REFORZADA PARA SOPORTE DE GRÚA
PESO BRUTO VEHICULAR	33.000 A 57,300 kg (72,800 A 126,335 lb)
PESO VEHICULAR	8,000 A 13,890 kg (17.637 A 30,622 lb)
CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS	40 Ton.
TOMA DE FUERZA	DE ACUERDO A LO REQUERIDO POR LA GRÚA
MOTOR	
NO. DE CILINDROS	6 EN LINEA
PAR	1,844 A 1,918 lb/ft @ 1,000 - 1,400 RPM
POTENCIA MÁXIMA	540 A 600 HP@ 1,400 A 1,900 RPM
CERTIFICACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES	EURO V O SUPERIOR
TRANSMISIÓN	
OPERACIÓN	AUTOMATIZADA O MANUAL CON RETARDADOR
SELECTOR DE VELOCIDADES	DE PALANCA O BOTONERA
APLICACIÓN	TRACTOGRÚA PARA ARRASTRE Y LEVANTE
NO. DE VELOCIDADES	12 A 16
EJES	
DELANTERO	7,000 A 13,300 kg (15,400 A 29,335 lb)
TRASERO(S)	26,000 A 44,000 kg (57,300 A 97,000 lb) SUMA DEL TOTAL DE EJES
SUSPENSIÓN	
DELANTERA	Muelles semi-elípticos, con barra estabilizadora
	Amortiguadores hidráulicos
TRASERA	Neumática (Bolsas de aire) independientes
ELÉCTRICO	
ACUMULADOR	24 VOLTS – 200 AH.
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	INTERRUPTOR CORTA CORRIENTE MANUAL
DIRECCIÓN	
TIPO	HIDRÁULICA
FRENOS	
AUXILIARES	DE COMPRESIÓN Y ESCAPE
DE SERVICIO	DE DISCO o de tambor EN AMBOS EJES CON SISTEMA ABS, EBS Y ASR
DE ESTACIONAMIENTO	SOBRE RUEDAS TRASERAS
LLANTAS	
MEDIDA	RADIAL 315/80 O 12R22.5 16 CAPAS, RANGO DE CARGA H
RIN	22.5 DE 8 A 10 BIRLOS, CON 10 ORIFICIOS PARA VENTILACIÓN
CANTIDAD	11 INCLUIDA LA REFACCIÓN
ASIENTO DE OPERADOR	
ASIENTO DE OPERADOR CON SUSPENSIÓN NEUMÁTICA	
GRÚA	
Grúa tipo "D" con capacidad de levante y arrastre, montada sobre tracto camión, con capacidad de maniobra mínimo de 40 toneladas. Carrocería para trabajo pesado fabricada en lámina de acero o aluminio, con dos compartimentos horizontales, cuatro compartimientos verticales y un compartimiento tipo túnel box, todas con iluminación interior a base de LED.	

• Sistema de Under lift con capacidad mínima de 40,000 lb, para remolque sujeto al eje, varas de chasis, y por las ruedas, con tres movimientos en su funcionamiento (extensión, elevación e inclinación),con 3 grados negativos de inclinación, capacidad retraído 40,000 lb, y capacidad extendida 16,000 lb, alcance mínimo 1.87 m, y máximo de 3.60 m.
• Pistones gemelos de extensión de Under Lift
• Pistones de elevación y descenso de Under Lift.
• Pluma hidráulica de alta resistencia y refuerzos en placa de acero de alta resistencia, con capacidad retraída de 100,000 lb y capacidad extendida de 32,000 lb con válvula check de retención en pistones de levante y extensión, con altura máxima a 45° de 8.50 m y alcance de extensión a 10° de 4.30 m y cabezal con poleas de 360°.
• Dos extensiones de pluma fabricadas en placa de acero de alta resistencia.
• Pistones gemelos de elevación de pluma.
• Sistema Hidráulico de 2 winches (malacates) de 45,000 lb mínimo, 50,000 lb máximo cada uno, dos estrobos de cable con cables de acero, alma de acero acorde a la capacidad del winch x 45 m de largo, con gancho giratorio en cada extremo. • Sistema Neumático de liberación de carrete remoto uno por winch.
• Dos reguladores de aire para el sistema neumático.
• Destorcedor individual, uno por winch.
• Tensionadores de cables.
• Base tornamesa fabricado en placa de acero de alta resistencia, con tanque de aceite y filtro de retorno y tapón.
• Bomba Hidráulica tipo tándem, con uno o dos bancos de válvulas, depósito de aceite y filtro hidráulico completo.
• Kit de mangueras y conexiones del sistema hidráulico.
• Con conexiones neumáticas y eléctricas, con mangueras y arnés eléctrico reglamentario necesarioara remolque.
• Sistema Stinger para elevación y descenso de extensiones.
• Pistón de articulación Stinger.
• La carrocería deberá estar fabricada para trabajo pesado, en lámina de acero de alta resistencia, con diseño acorde al tracto camión, con cinco cajuelas por costado y una de ellas con túnel Box, todas con iluminación a bases de LED en el interior.
• El equipo de arrastre deberá tener colocado material reflejante cuando menos a lo largo de los tres costados (laterales y posteriores), de la base de la plataforma de la grúa.
• Soportes Estabilizadores traseros Hidráulicos, para agarre en terreno suelto y con bases planas para asfalto, removibles y base de tracción para terracería.
• Pistones de estabilizadores traseros con válvula de seguridad.
• Piso de lámina de acero alta resistencia antiderrapante de 3/16" de espesor.
• Un par de bases con gancho.
• Tablero de control iluminado en ambos lados del equipo, con palancas perfectamente identificadas a bajo relieve, según su función.
• Barra de tracción, deberá permitir enganchar los autobuses para su arrastre y transferir una fuerza de tracción o empuje desde la grúa.
• Entregar copia del Certificado del Fabricante del vehículo: Documento suscrito por el Fabricante o Proveedor de equipos para vehículos tipo grúa, en el que se hace constar el peso vehicular y la capacidad de carga, levantamiento y arrastre, así como las dimensiones del vehículo tipo grúa y tipo de llantas, destinado al arrastre o arrastre y salvamento de vehículos (NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-053-SCT-2-2010").
• En caso de ser persona Física o Moral dedicadas a la fabricación o armado de grúas de arrastre y/o arrastre y salvamento, sujetos a la presente Norma Oficial Mexicana deberán registrarse ante la Secretaría demostrando su cumplimiento con la presente Norma. Entregar copia.
• La verificación de los equipos y condiciones físicas mecánicas que deberán de realizarse en forma semestral, durante el primer año (como se indica en la NOM-053-SCT-2-2010) será con cargo al proveedor.
• Con alargamiento de chasis en caso de ser necesario.

• Equipo de arrastre adicional: • 2 tramos de cadena de ½" x 3 m, con gancho de amarre en cada extremo. • 2 tramos de cadena de 3/8" x 3 m, con gancho de amarre en cada extremo. • 2 tramos de cadena de ½" X 4 m, con gancho de seguridad en cada extremo. • 4 juegos de paletas (horquillas) de diferentes medidas para levantar por los ejes. • Dos cadenas de ½" x 4 m. • Perico para enganche de accesorios. • Dos cadenas de 5/8" x 3 m. • Dos cadenas de ½" x 4 m. • Dispensador de cadenas giratorio en el interior de una de las cajuelas. • Cuatro juegos de horquillas para diferentes enganches y levante por los ejes con su base. • Dos bases para horquillas. • Dos tapas con traba-cadenas. • Perico para acoplamiento de arrastre. • Dos bases porta horquillas para posicionar las horquillas en el under lift, dentro de una de las cajuelas. • Una gata de tornillo para ajuste de cadena de enganche de 3/8 (tensionador). • Dos bases para llantas de refacción en la carrocería.
Se debe contar con las cadenas suficientes para realizar las maniobras a que haya lugar, mismas que deben ser de grado 7 como mínimo.
ACCESORIOS
A) Alarma de reversa visual y auditiva, con cámara trasera y pantalla de 10" mínimo en tablero. B) 3 Cámaras de video vigilancia (en cabina de operador). C) DVR. D) Radio de comunicación movil. E) GPS. F) Radio AM/FM/USB/MICRO SD. G) Antena tipo barril para radio móvil. H) 2 Extintores de 2.5 kg Tipo ABC. I) 2 Triángulos de seguridad. J) Llanta de refacción. K) Dado largo para tuercas (según diseño del fabricante) para pistola neumática de impacto. L) Válvulas de drenado automático en tanques de aire. M) 2 Gatos de botella de 40 ton. N)Cámara 360° (Vista de Pájaro) O) Wifi
GARANTÍAS
La garantía será a partir de la puesta en operación de las tracto grúas, estas garantías aplicaran a los siguientes sistemas:
• Integral de defensa a defensa: 12 meses o 30,000 km. • Defectos de fabricación: 12 meses o 30,000 km. • Sistema eléctrico: 12 meses o 30,000 km. • Estructura de chasis y carrocería: 60 meses o 120,000 km. • Tren motriz: 24 meses o 60,000 km. • Grúa (Under lift, winches, pluma, cadenas, bomba hidráulica, tensionadores, pistones, destorcedores y estabilizadores hidráulicos, etc.), 24 meses o 60,000 km. • Vicios ocultos: 60 meses o 120,000 km. • Fallas sistemáticas: 24 meses o 60,000 km.

ANEXO TÉCNICO

TRACTO GRÚA NUEVA; CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES: **TRACTO;** CON MOTOR A DIÉSEL EURO V O SUPERIOR, DE 540 A 600 HP @ 1,400 - 1,900 RPM; TRANSMISIÓN AUTOMATIZADA O MANUAL DE 12 A 16 VELOCIDADES; DIRECCIÓN HIDRÁULICA; CAPACIDAD DE EJE DELANTERO DE 7,000 A 13,300 kg, SUMA DEL TOTAL DE EJE(S) TRASERO(S) DE 26,000 A 44,000 kg; SUSPENSIÓN DELANTERA MECÁNICA Y TRASERA NEUMÁTICA; LLANTAS RADIALES DE APLICACIÓN URBANA Y TODA POSICIÓN; SISTEMA ELÉCTRICO DE 24 VOLTS MULTIPLEXADO; FRENOS DE DISCO O DE TAMBOR DELANTEROS Y TRASEROS CON SISTEMAS ABS, EBS Y ASR; CON VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN; CABINA PARA TRABAJO PESADO, DE ACERO O ALUMINIO; 3 CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA; CÁMARA DE REVERSA CON PANTALLA DE 10" MÍNIMO EN TABLERO, CÁMARA 360° (VISTA DE PÁJARO), DVR, ANTENA TIPO BARRIL, RADIO DE COMUNICACIÓN MÓVIL; RADIO AM/FM/USB/MICRO SD, GPS Y WIFI: **GRÚA** TIPO "D" CON CAPACIDAD DE LEVANTE Y ARRASTRE, MONTADA SOBRE TRACTO CAMIÓN; CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS MÍNIMO DE 40 TONELADAS; SISTEMA DE UNDER LIFT CON CAPACIDAD DE ARRASTRE MÍNIMA DE 40,000 lb, PARA REMOLQUE: SUJETO AL EJE, VARAS DE CHASIS Y POR LAS RUEDAS, CON TRES MOVIMIENTOS EN SU FUNCIONAMIENTO (EXTENSIÓN, ELEVACIÓN E INCLINACIÓN), CON 3 GRADOS NEGATIVOS DE INCLINACIÓN; CAPACIDAD RETRAÍDO 40,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA 16,000 lb, ALCANCE MÍNIMO 1.89 m Y MÁXIMO 3.60 m; CON CINCO COMPARTIMENTOS POR LADO Y UN COMPARTIMENTO TIPO TÚNEL (TUNNEL BOX), CON ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR A BASE DE LED; PLUMA HIDRÁULICA DE ALTA RESISTENCIA CON CAPACIDAD RETRAÍDA DE 100,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA DE 32,000 lb CON VÁLVULA CHECK DE RETENCIÓN EN PISTONES DE LEVANTE Y EXTENSIÓN, CON ALTURA MÁXIMA A 45° DE 8.50 m Y ALCANCE DE EXTENSIÓN A 10° DE 4.30 m Y CABEZAL CON POLEAS DE 360°; SISTEMA HIDRÁULICO DE 2 WINCHES (MALACATES) DE 45,000 lb MÍNIMO, 50,000 lb MÁXIMO, CADA UNO CON CABLES DE ACERO DE ¾" X 45 m CON GANCHO GIRATORIO C/U, CON SISTEMA NEUMÁTICO DE LIBERACIÓN DE CARRETE, DESTORCEDOR INDIVIDUAL, UNO POR WINCH, TENSIONADORES DE CABLE, BOMBA HIDRÁULICA, DOS BANCOS DE VÁLVULAS, DEPOSITO DE ACEITE Y FILTRO HIDRÁULICO COMPLETO; CON CONEXIONES NEUMÁTICAS Y ELÉCTRICAS, CON MANGUERAS Y ARNESES ELÉCTRICOS NECESARIOS PARA REMOLQUE; ESTABILIZADORES HIDRÁULICOS TRASEROS PARA MANIOBRA; SISTEMA ELÉCTRICO MULTIPLEXADO; CON BASE PORTA TORRETA, TORRETA ESTROBOSCÓPICA DE 60" DE LARGO, OCHO FAROS DE TRABAJO DE LED Y LUZ DE TRABAJO DE LED EN UNDERLIFT.

0076

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

ÍNDICE

1.- Antecedentes. 5
2.- Alcances. 5
3.- Normas Aplicables. 5
4.- Condiciones Ambientales de Servicio. 6
5.- Aspectos Generales. 7
5.1.- Peso, Disposición y Capacidad. 10
5.1.1.- Tracto grúas para Arrastre, Arrastre y Levante de Autobuses. 10
5.1.1.1.- Descripción Específica Tracto Camión. 10
5.1.1.2.- Descripción Específica de la Grúa. 12
5.1.1.2.1.- Características 12
6.- Cabina de Operador. 14
6.1.- Iluminación del Operador. 14
6.2.- Asiento de Operador. 14
6.3.- Visibilidad del Operador. 15
6.4.- Zonas ciegas del Operador. 15
7.- Espejos Retrovisores Exteriores. 16
8.- Tablero de Instrumentos. 17
9.- Ventilador de Operador. 19
10.- Limpia y Lava parabrisas. 20
11.- Pintura (Acabado Final). 20
12.- Dispositivos de Seguridad. 20
13.- Iluminación Exterior. 24
14.- Sistema de Enfriamiento. 24
15.- Sistema Eléctrico. 25
16.- Especificaciones del Tren Motriz. 26
16.1.- Motor. 26
16.2.- Transmisión. 29
17.- Diferencial. 30
17.1.- Flecha cardán. 30

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

0077

17.2.- Compresor. 31
17.2.1.- Líneas Neumáticas. 31
17.2.2.- Gobernador de Aire. 32
17.2.3.- Secador de Aire. 32
18.- Especificaciones del Sistema de Frenos. 32
18.1.- Frenos de Disco o Tambor. 32
18.2.- Freno de estacionamiento. 33
18.3.- Válvula de emergencia. 33
18.4. - Válvulas y Accesorios. 33
18.5.- Depósito para Aire Comprimido. 34
18.6.- Cámaras de Servicio. 34
18.7.- Ajustador de Freno (Tensor de Ajuste). 34
18.8.- Frenos Delanteros de Disco Ventilados o Tambor (Neumáticos). 35
18.9.- Frenos Traseros de Disco Ventilados o de Tambor (Neumáticos). 35
18.10.- Pastillas o Balatas. 35
19.- Eje Delantero. 35
20.- Eje Trasero. 35
21.- Dirección. 36
22.- Suspensión. 36
22.1.- Delantera. 37
22.2.- Trasera. 37
23.- Llantas. 37
24.- Pruebas. 38
24.1.- Disposiciones Generales a las Pruebas. 38
25.- Equipo para Supervisión y Control de Flota. 39
25.1.- Características del Radio de Comunicación Móvil: 39
25.2.- Características del Kit Antena tipo Barril para radio móvil. 40
25.3.- DVR Móvil de 4 Canales: 41
25.4.- Características Disco Duro de 2 TB para Video Vigilancia (Purple SSD). 42
25.5.- Cámara AHD DOMO 1080P 2 Megapixeles con Micrófono. 42

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

25.6.- Sistema de Telemetría. 44
25.7.- Plataforma de integración/intercambio de datos. 45
25.8.- Accesorios. 46
26.- Suministro de Documentación Técnica. **46**
26.1.- Objetivo. 46
26.2.- Documentos que deben entregarse: 47
26.2.1. Primera categoría. 47
26.2.2.- Segunda categoría. 47
26.2.3.- Tercera categoría. 47
26.2.4.- Modificaciones. 49
26.2.5.- Confidencialidad de la Documentación Proporcionada por el Licitante. 49
26.2.6.- Respaldo de la Información. 49
27.- Entrenamiento y Adiestramiento. **49**
28.- Períodos de Garantía de los Bienes. **51**
28.1.- Generales. 51
28.2.- Particulares. 51
28.3.- Obligaciones del Licitante durante el plazo de garantía normal. 51
28.4.- Ampliación y variación del plazo de garantía normal. 52
28.5.- Vicios Ocultos y Fallas Sistemáticas. 52
28.5.1.- Vicios Ocultos. 52
28.5.2.- Fallas sistemáticas. 53
29.- Programa de Entrega. **53**
30.- Corte de color exterior. **53**
31.- Verificación. **54**
31.1.- En planta. 54
32.- Glosario. **56**

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

1.- Antecedentes.

Las especificaciones técnicas que a continuación se detallan, en cuanto a funcionalidad y dispositivos de seguridad se refieren a las tracto grúas propuestas para brindar el servicio de arrastre y levante del parque vehicular que conforma la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México (RTP), considerando las preceptos aplicables de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Vigentes.

En base a la experiencia adquirida durante la operación en las diferentes rutas por las que circulan los autobuses de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México, permite observar las necesidades para la adquisición de tracto grúas, con el fin de establecer parámetros técnicos que ayuden a retirar de manera inmediata de las vialidades a aquellos autobuses que sufran algún percance y así evitar aglomeraciones de tránsito.

Debido a lo anterior surge la necesidad de contar con tracto grúas nuevas por parte de la **RTP**, que representen una opción viable y eficiente de arrastre o levante de las unidades que conforman el parque vehicular de la Red de Transporte de Pasajeros de Ciudad de México, siendo las más idóneas las de control delantero y motor delantero a diésel UBA con tecnología **EURO V O SUPERIOR**.

2.- Alcances.

Este Anexo Técnico define de manera general y funcional los requerimientos y características técnicas básicas que satisfacen el diseño, fabricación, pruebas y puesta en servicio de las tracto grúas nuevas, para prestar servicio de arrastre y levante del parque vehicular que conforma la RTP, en sus diferentes Rutas y Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México.

Debido a que no es el objetivo de este documento pormenorizar todos los detalles del desarrollo y diseño, los proveedores deberán considerar todos aquellos aspectos técnicos adicionales y comerciales en cuanto a funcionamiento y seguridad se refiere, así como equipos y/o accesorios para cumplir con los trabajos de arrastre y levante de autobuses, considerando las características que presenta la Ciudad de México y el área Metropolitana, por lo que el Licitante **deberá presentar en su propuesta técnica, carta membretada donde indique que conoce perfectamente la topografía de las rutas** tales como: vados, pendientes, topes, pasos a desnivel, puentes, pendientes con curvas, pasos con vías de ferrocarril, vialidades, tránsito vehicular, lluvias, baches, reductores de velocidad (topes), topografía, etc., que son parámetros que deben considerarse en el diseño y fabricación de las tracto grúas, garantizando una vida útil mínima de 5 años en la estructura de chasis y carrocería.

Esta descripción es a título enunciativo, pero no limitativo para los alcances y requerimientos necesarios y considera todos aquellos aspectos técnicos adicionales y comerciales en cuanto a funcionamiento y seguridad se refiere, contemplando además las características que presentan las rutas y los Corredores para el servicio de transporte, en lo relativo a vialidad, carril confinado, condiciones ambientales y climatológicas, condiciones de operación a los que serán sometidas, a la carga útil de las tracto grúas y los autobuses, topografía, entre otros.

3.- Normas Aplicables.

- NOM.- Normas Oficiales Mexicanas.
- NOM-053-SCT-2-2010.- Transporte terrestre-Características y especificaciones técnicas y de seguridad de los equipos de las grúas para arrastre, arrastre y salvamento.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

- NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, equipadas con este tipo de motores.
- NOM-045-SEMARNAT-2017, protección ambiental. - vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-119-SCFI-2000, industria automotriz-vehículos automotores-cinturones de seguridad-especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
- NOM-157-SCFI-2005, equipo de protección contra incendio-extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general- especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-001-SSP-2008, determinación, asignación e instalación del número de identificación vehicular (especificaciones).
- GODF.- Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- ASTM.- Sociedad Americana para Prueba de Materiales o equivalente europea.
- SAE.- Sociedad de Ingenieros Automotrices o equivalente europea.
- ASME.- Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos o equivalente europea.
- ISO.- Organización de Estándares Internacionales.
- AWS.- Sociedad Americana de Soldadura o equivalente europea.
- EPA.- Agencia de Protección al Ambiente o directivas EEC aplicables.
- UL.- Laboratorios Underwriter o equivalente Europea.
- NEMA.- Asociación Nacional de Manufacturas Eléctricas o equivalente Europea.
- AISI.- Sociedad Americana del Hierro y el Acero o equivalente europea.
- DOT.- Departamento de Transporte USA o directivas EEC aplicables.
- EEC.- Comunidad Económica Europea

4.- Condiciones Ambientales de Servicio.

Las condiciones de operación a las que estarán sujetas las tracto grúas se mencionan a continuación:

Temporada de lluvias abundantes	Al menos 7 meses al año
Nivel máximo de agua por inundación	850 mm. al año
Temperatura ambiente	0 a 40° C
Humedad relativa	70% máximo
Altitud de la Ciudad de México	2,240 m.s.n.m.
Agentes externos	Lluvias ácidas, grasas, aceites, solventes, actos vandálicos sobre la carrocería.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel: 1328 6306

0081

El Licitante deberá considerar estos factores en el diseño y fabricación para evitar un deterioro prematuro en los componentes de las tracto grúas, por lo que deberán utilizar materiales que reúnan todas las características técnicas que garanticen una vida útil mínima de 5 años de servicio.

Las tracto grúas objeto de está especificación deberán estar concebidos para utilizar combustible Diésel UBA y operar bajo las condiciones de las rutas y sistemas de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México.

El Licitante deberá garantizar que las nuevas tracto grúas operarán satisfactoriamente, **manifestando con carta bajo protesta de decir verdad** que son responsables del diseño y construcción de las unidades, y que conocen las condiciones físicas y operativas de las rutas y corredores por donde circularán, principalmente para el diseño de la transmisión.

Aunado a lo anterior deberá **entregar dentro de su oferta técnica el Certificado del Fabricante del Vehículo**: Documento suscrito por el fabricante o proveedor de equipos para vehículos tipo grúa, en el que se hace constar el peso vehicular y la capacidad de carga, levantamiento y arrastre, así como las dimensiones del vehículo tipo grúa y tipo de llantas, destinado al arrastre o arrastre y salvamento de vehículos, de acuerdo a lo indicado en la NOM-053-SCT-2-2010.

En caso de ser persona física o moral dedicadas a la fabricación o armado de grúas de arrastre y/o arrastre y salvamento, sujetos a la presente Noma Oficial Mexicana **deberán registrarse ante la Secretaría demostrando su cumplimiento con la presente Norma, el cual deberá entregar dentro de su oferta técnica.**

5.- Aspectos Generales.

El Licitante garantizará que los componentes originales por sistema que se utilizarán en el ensamble de las tracto grúas, serán de la misma marca en todo el lote del contrato, por ejemplo si se instala compresor de aire *Wabco*, todos deberán llevar compresor *Wabco*.

Aunado a lo anterior, el Licitante al término de la entrega recepción de las tracto grúas y antes de la firma del Acta que avala la entrega de todos los bienes a satisfacción de la RTP, deberá entregar las facturas de los componentes que integran el Equipo para la Supervisión y Control de Flota (cámaras, DVR, radio de comunicación, etc.), los cuales se especifican en el **punto 25** de este Anexo Técnico.

Todos los paneles exteriores e interiores, tanto de costados, toldo, frente y posterior deberán contar con aislamiento térmico y acústico, con material ignífugo, retardante al fuego, de espesor igual a los perfiles utilizados, con espuma de poliuretano expandido (placas) o equivalente.

El material aislante no debe ser higroscópico y deberá minimizar la entrada de humedad e impedir la retención de ella de manera que no perjudique las propiedades del aislamiento, además deberá ser resistente al moho, no permitir la reproducción de insectos, ni la retención de aceite.

La carrocería para trabajo pesado, podrá ser fabricada en lámina de acero o aluminio, deberá estar sellada herméticamente para evitar la entrada de emisiones de humo y polvo provenientes del compartimiento del motor, el cual deberá contar con un encapsulado, con material cerámico y forro de aluminio, protegido con una malla que

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

garantice que la cabina de la tracto grúa, no presente temperatura con diferencia de más de 10° C con respecto a la temperatura ambiente del exterior y cumplir con la norma vigente de emisión de ruido.

Deberá contar con cinco compartimentos verticales y un compartimento tipo Túnel Box, todos con iluminación en su interior a base de led.

Antes de aplicar la pintura a base de poliuretano anti grafiti, toda la tracto grúa estará protegida mediante un recubrimiento anticorrosivo, además de emplear material (perfiles) que garantizan la resistencia al medio ambiente (lluvia, sol, ácidos, etc.), por lo que el **Licitante** otorga una garantía contra corrosión de 3 años en la estructura de la grúa y cordones de soldadura, mismos que están preparados con recubrimiento anticorrosivo antes de la aplicación de la pintura.

En la unión de perfiles y materiales por medio de soldaduras, no presentarán excoriaciones ni porosidades que puedan debilitar la unión de las partes de acuerdo a las normas vigentes; las características del material de aporte de soldadura cubrirán las especificaciones técnicas necesarias del electrodo cuyas apegándose a las condiciones de diseño y funcionalidad; deberán ser aplicadas por personal altamente calificado. **El Licitante anexará la certificación laboral**.

En el montaje de las partes que involucran flechas que giran o rotan, tales como motor, transmisión y diferencial, se realizarán de tal manera que las vibraciones serán mínimas sobre todo en los sistemas de frenos y dirección, con el fin de evitar casos de resonancia, esto es, que las frecuencias de excitación se comporten en forma tal que se minimicen las vibraciones audibles, visibles y sensibles de todos y cada uno de los componentes de la tracto grúa, teniendo especial importancia el considerar la frecuencia o vibración originada por el tren motriz (motor-transmisión) para el diseño de la estructura.

Se deberán de tomar en cuenta los puntos de fijación de aparatos pesados sobre el chasis tales como equipos de tracción (tren motriz), suspensión, carrocería, eje delantero, eje trasero, módulos de control electrónicos, tanque de diésel, under lift, winches, cables, pistones, etc., para evitar la aplicación de soldaduras sobre el mismo y acortamiento de la vida útil.

El **Licitante** deberá considerar en el tracto camión, la distancia requerida para la instalación de la grúa, con tomas de fuerza de equipo original.

Los materiales empleados en la fabricación de las tracto grúas deberán ser diseñadas específicamente para soportar las condiciones de desgaste al que serán sometidas en la operación cotidiana.

Éstos materiales serán fabricados conforme a normas de origen como ASTM, ASME, SAE, etc., o equivalentes, con material galvanizado, acero inoxidable o aluminio utilizando materias primas de excelente calidad para el uso que se destinará.

Para la selección de dichos materiales se consideraran las condiciones de construcción, trabajo y operación, a las que se someterán las tracto grúas.

Las tracto grúas deberán contar con puntos de apoyo para la utilización de gatos o dispositivos apropiados en caso de requerir ser levantado para inspección o mantenimiento, debiendo estar visiblemente señalados en los costados.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

Deberá contar con las conexiones auxiliares para su arrastre (toma de aire, con conectores neumáticos tipo conexión rápida y sistema eléctrico, con mangueras y arneses eléctricos necesarios para remolque y paso de corriente).

Para la protección en caso de accidentes, la estructura de la carrocería, deberá estar diseñada para que tanto el conductor como los usuarios estén bien protegidos.

El diseño de la tracto grúa deberá permitir, que en caso de que se requiera reemplazar algún panel de la carrocería o grúa se realice rápidamente y sin ninguna dificultad, conservando éste su aspecto original.

El Licitante bajo su cargo, deberá garantizar el servicio de asentamiento de motor, transmisión y diferencial y la aplicación de los tres primeros servicios de mantenimiento preventivo en todos los sistemas (servicios que incluyen cambio de aceites, refacciones y filtros y no solo inspecciones), de la misma forma una verificación de los equipos y condiciones físicas mecánicas que deberán de realizarse en forma semestral, durante el primer año (como se indica en la NOM-053-SCT-2-2010), dichas verificaciones serán con cargo al Licitante, así como la pre-entrega con tanque lleno de Diésel UBA y de AD Blue, en el módulo que designe el organismo, **por lo que deberá incluir en su propuesta técnica, carta del cumplimiento de este punto,** donde se indique la periodicidad (en kilómetros) de la aplicación de los servicios y los materiales a ocupar.

El **Licitante** deberá contar con una red de distribución de refacciones dentro del País, así como acumular la experiencia mínima de un año, necesaria para establecer un almacén de suministro de refacciones, componentes o partes para la tracto grúa, el cual cumpla con los requerimientos necesarios para absorber los mantenimientos preventivos y correctivos de acuerdo al desgaste ocasionado por el kilometraje recorrido de cada una de las tracto grúas; aunado a lo anterior, se establece el periodo mínimo de un año, para asegurar que el **Licitante** cuente con los programas y equipos de capacitación para permear los conocimientos al personal encargado del mantenimiento de las tracto grúas a adquirir , lo anterior con la intención de descartar vicios ocultos que pongan en riesgo la operación en las rutas asignadas por la **RTP**. Así mismo el **Licitante** brindará apoyo (acompañamiento) para la correcta aplicación de los servicios de mantenimiento en general durante dos años a partir del término de los cuatro servicios contratados con el **Licitante**.

El Licitante deberá considerar en su propuesta técnica, que en caso de que el mantenimiento, refaccionamiento o la reparación de cualquiera de las tracto grúas adquiridas dentro del plazo de sus garantías y/o que deban recibir servicios a consecuencia de defectos, fallas sistemáticas o vicios ocultos, se realicen fuera de la CDMX; deberá contar con placas de traslado, trasladista y contratar una póliza de seguro de cobertura amplia que cubra los posibles riesgos a los que se verán expuestas, por daños materiales o daños y perjuicios a terceros (responsabilidad civil) por el periodo que se encuentre bajo su guarda y custodia hasta su total devolución; ya que **RTP** solo tendrá cobertura de operación dentro de la CDMX. El traslado fuera de la circunscripción territorial de la CDMX será por cuenta y cargo del **Licitante** sin costo alguno para **RTP**.

Para reafirmar lo descrito anteriormente se menciona lo siguiente:

El Licitante deberá contar con:

a) Experiencia mínima de un año en sistemas de Arrastre, Arrastre y levante, la cual acreditará mediante el curriculum y los contratos requeridos en la oferta técnica señalados en las bases, para

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

lo cual tomará en cuenta el mapa de rutas de la **RTP** que podrá consultar en el link https://www.rtp.cdmx.gob.mx/red-de-rutas; acreditando, **con soporte documental dentro de su oferta técnica**, que dichas tracto grúas pueden cumplir con los indicadores de rendimiento (Km./lt)., desempeño (motor y transmisión), comportamiento (frenos, llantas, estructura y los sistemas que conforman la grúa) y sostenibilidad (reducción de emisiones con tecnología **EURO V Ó SUPERIOR**).

b) Contar con una red de distribuidores con soporte técnico para atención inmediata, anexando el diseño de su asistencia técnica y la relación de distribuidores disponibles.

c) Tener establecido una estructura para capacitación.

d) Contar con la herramienta, refacciones y fluidos, necesarios para realizar los mantenimientos completos.

e) Todos los elementos deben contar con disponibilidad inmediata en el mercado evitando la importación de los componentes.

El Licitante deberá entregar **carta bajo protesta de decir verdad y comprobante** de cada uno los puntos anteriormente mencionados.

Con relación a la viñeta **"e"**, el **Licitante** deberá **anexar a la carta bajo protesta de decir verdad**, comprobante de dos clientes con datos de contacto que hayan adquirido los kits de refacciones de motor, transmisión, diferencial y componentes de la grúa cuya entrega haya sido menor a 1 mes y que hayan quedado satisfechos con el servicio.

5.1.- Peso, Disposición y Capacidad.

Las tracto grúas deberán ser fabricadas con una estructura integral o chasis montado en tres ejes y estar diseñadas para soportar la carga de autobuses y su Peso Bruto Vehicular.

El Licitante deberá cumplir con las principales características relacionadas con su peso, disposición general y capacidad de carga de acuerdo a la Norma Oficial Mexica (NOM-053-SCT-2-2010).

5.1.1.- Tracto grúas para Arrastre, Arrastre y Levante de Autobuses.

5.1.1.1.- Descripción Específica Tracto Camión.

CARROCERÍA	
MODELO	2026
LARGO	6,915 A 6,950 MM
ANCHO	2,495 A 3,595 MM
ALTO	3,610 A 3,995 MM
CABINA	DE ACERO O ALUMINIO
PLATAFORMA	REFORZADA PARA SOPORTE DE GRÚA
PESO BRUTO VEHICULAR	33.000 A 57,300 Kg. 72,800 A 126,335 Lb.)
PESO VEHICULAR	8,000 A 13,890 Kg. (17,637 A 30,622 Lb.)
CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS	40 Ton.
TOMA DE FUERZA	DE ACUERDO A LO REQUERIDO POR LA GRÚA
MOTOR	

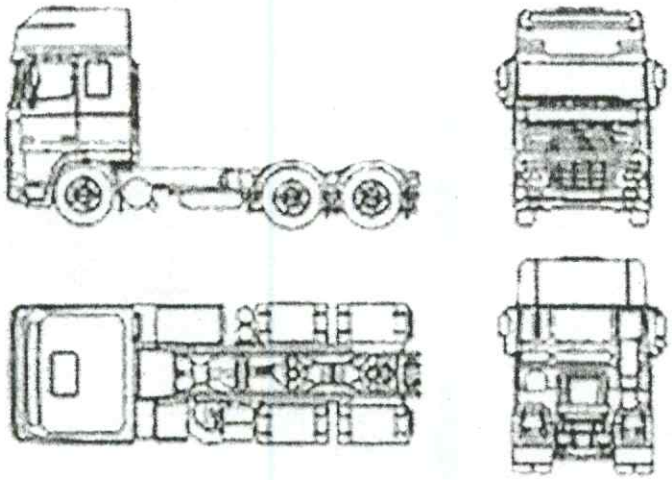
Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

0085

NO. DE CILINDROS	6 EN LÍNEA
PAR	1,844 A 1,918 Lb/ft @ 1,000 - 1,400 RPM
POTENCIA MÁXIMA	540 A 600 HP@ 1,400 A 1,900 RPM
CERTIFICACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES	EURO V O SUPERIOR
TRANSMISIÓN	
OPERACIÓN	AUTOMATIZADA O MANUAL CON RETARDADOR
SELECTOR DE VELOCIDADES	DE PALANCA O BOTONERA
APLICACIÓN	TRACTOGRÚA PARA ARRASTRE Y LEVANTE
TIPO	ELECTRÓNICA
NO. DE VELOCIDADES	12 A 16
EJES	
DELANTERO	7,000 A 13,300 Kg. (15,400 A 29,335 Lb.)
TRASERO	26,000 A 44,000 Kg. (57,300 A 97,000 Lb.)
SUSPENSIÓN	
DELANTERA	Muelles semi-elípticos, con barra estabilizadora Amortiguadores hidráulicos
TRASERA	Neumática (Bolsas de aire) independientes
ELÉCTRICO	
ACUMULADOR	24 VOLTS – 200 AH.
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	INTERRUPTOR CORTA CORRIENTE MANUAL
DIRECCIÓN	
TIPO	HIDRÁULICA
FRENOS	
AUXILIARES	DE COMPRESIÓN Y ESCAPE
DE SERVICIO	DE DISCO O TAMBOR EN AMBOS EJES CON SISTEMA ABS, EBS Y ASR
DE ESTACIONAMIENTO	SOBRE RUEDAS TRASERAS
LLANTAS	
MEDIDA	RADIAL 315/80 O 12R22.5 16 CAPAS, RANGO DE CARGA H
RIN	22.5 DE 8 A 10 BIRLOS, CON 10 ORIFICIOS PARA VENTILACIÓN
CANTIDAD	11 INCLUIDA LA REFACCIÓN
ASIENTO DE OPERADOR	
ASIENTO DE OPERADOR CON SUSPENSIÓN NEUMÁTICA	

Para la evaluación final, el **Licitante** deberá estar de acuerdo en que la **RTP** se reserva el derecho de elegir al azar una tracto grúa, reservándose asimismo la aplicación de la prueba de laboratorio "Dinámica Vehicular". Todas las desviaciones detectadas en dicha prueba, serán corregidas por el Licitante, por medio de campañas y sin ningún costo para el mismo.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306



5.1.1.2.- Descripción Específica de la Grúa.

5.1.1.2.1.- Características.

Grúa tipo "D" con capacidad de levante y arrastre, montada sobre tracto camión, con capacidad de maniobra mínimo de 40 toneladas.

Carrocería para trabajo pesado fabricada en lámina de acero de alta resistencia, con cinco cajuelas por costado, una de ellas con túnel box todas con iluminación interior a base de led.

- Sistema de Under lift con capacidad mínima de 40,000 Lb., para remolque sujeto al eje, varas de chasis, y por las ruedas, con tres movimientos en su funcionamiento (extensión, elevación e inclinación),con 3 grados negativos de inclinación, capacidad retraído 40,000 Lb., y capacidad extendida 16,000 Lb., alcance mínimo 1.89 m., y máximo de 3.60 m.
- Pistones gemelos de extensión de Under Lift
- Pistones de elevación y descenso de Under Lift.
- Pluma hidráulica de alta resistencia y refuerzos en placa de acero de alta resistencia, con capacidad retraída de 100,000 Lb. y capacidad extendida de 32,000 Lb. con válvula check de retención en pistones de levante y extensión, con altura máxima a 45° de 8.50 m. y alcance de extensión a 10° de 4.30 m. y cabezal con poleas de 360°.
- Funda y extensión de pluma fabricadas en placa de acero de alta resistencia.
- Pistones gemelos de elevación de pluma.
- Sistema Hidráulico de 2 winches (malacates) de 45,000 Lb. mínimo, cada uno, dos estrobos de cable con cables de acero, alma de acero acorde a la capacidad del winch x 45 m. de largo, con gancho giratorio en cada extremo.
- Sistema Neumático de liberación de carrete remoto uno por winch.
- Dos reguladores de aire para el sistema neumático.
- Destorcedor individual, uno por winch.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

- Tensionadores de cables.
- Base tornamesa fabricado en placa de acero de alta resistencia, con tanque de aceite y filtro de retorno y tapón.
- Bomba Hidráulica tipo tándem, con uno o dos bancos de válvulas, depósito de aceite y filtro hidráulico completo.
- Kit de mangueras y conexiones del sistema hidráulico.
- Con conexiones neumáticas y eléctricas, con mangueras y arnés eléctrico reglamentario necesario para remolque.
- Sistema Stinger para elevación y descenso de extensiones.
- Pistón de articulación Stinger.
- La carrocería deberá estar fabricada para trabajo pesado, en lámina de acero de alta resistencia, con diseño acorde al tracto camión, con cinco cajuelas por costado y una de ellas con túnel Box, todas con iluminación a bases de led en el interior.
- El equipo de arrastre deberá tener colocado material reflejante cuando menos a lo largo de los tres costados (laterales y posteriores), de la base de la plataforma de la grúa.
- Soportes Estabilizadores traseros Hidráulicos, para agarre en terreno suelto y con bases planas para asfalto, removibles y base de tracción para terracería.
- Pistones de estabilizadores traseros con válvula de seguridad.
- Piso de lámina de acero alta resistencia antiderrapante de 3/16" de espesor.
- Un par de bases con gancho.
- Tablero de control iluminado en ambos lados del equipo, con palancas perfectamente identificadas a bajo relieve, según su función.
- Barra de tracción, deberá permitir enganchar los autobuses para su arrastre y transferir una fuerza de tracción o empuje desde la grúa.
- Entregar copia del Certificado del Fabricante del vehículo: Documento suscrito por el Fabricante o Proveedor de equipos para vehículos tipo grúa, en el que se hace constar el peso vehicular y la capacidad de carga, levantamiento y arrastre, así como las dimensiones del vehículo tipo grúa y tipo de llantas, destinado al arrastre o arrastre y salvamento de vehículos (NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-053-SCT-2-2010").
- En caso de ser persona Física o Moral dedicadas a la fabricación o armado de grúas de arrastre y/o arrastre y salvamento, sujetos a la presente Norma Oficial Mexicana deberán registrarse ante la Secretaría demostrando su cumplimiento con la presente Norma. Entregar copia.
- La verificación de los equipos y condiciones físicas mecánicas que deberán de realizarse en forma semestral, durante el primer año (como se indica en la NOM-053-SCT-2-2010) será con cargo al proveedor.
- Con alargamiento de chasis en caso de ser necesario.
- Equipo de arrastre adicional:

  - 2 tramos de cadena de ½" x 3 m., con gancho de amarre en cada extremo.
  - 2 tramos de cadena de 3/8" x 3 m., con gancho de amarre en cada extremo.
  - 2 tramos de cadena de ½" X 4 m., con gancho de seguridad en cada extremo.
  - 4 juegos de paletas (horquillas) de diferentes medidas para levantar por los ejes.
  - Dos cadenas de ½" x 4 m.
  - Perico para enganche de accesorios.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

- Dos cadenas de 5/8" x 3m.
- Dos cadenas de ½" x 4 m.
- Dispensador de cadenas giratorio en el interior de una de las cajuelas.
- Cuatro juegos de horquillas para diferentes enganches y levante por los ejes con su base.
- Dos bases para horquillas.
- Dos tapas con traba-cadenas.
- Dos bases porta horquillas para posicionar las horquillas en el under lift, dentro de una de las cajuelas.
- Una gata de tornillo para ajuste de cadena de enganche de 3/8 (tensionador).
- Dos bases para llantas de refacción en la carrocería.

Se debe contar con las cadenas suficientes para realizar las maniobras a que haya lugar, mismas que deben ser de grado 7 como mínimo.

6.- Cabina de Operador.

6.1.- Iluminación del Operador.

La cabina del operador deberá tener iluminación a base de led's, siendo su disposición tal que ilumine completamente dicha área, contando con interruptor independiente de las otras iluminaciones.

Su colocación debe ser tal que el flujo luminoso no incida directamente sobre la cara del conductor o le origine reflejos indeseables.

Con accionamiento del sistema hidráulico (take off) por sistema neumático en el interior de la cabina.

6.2.- Asiento de Operador.

El diseño del asiento debe minimizar las vibraciones, así como garantizar el apoyo y permitir la transpiración del operador. Deberá contar con un mecanismo de suspensión neumática para el movimiento vertical, con movimiento horizontal, con cinturón de seguridad retráctil de tres puntos, testigo luminoso en el tablero y testigo sonoro, indicando cuando no esté colocado, siendo compatible con la anatomía del cuerpo humano (diseño ergonómico) con apoyo lumbar de accionamiento manual, neumático o hidráulico para brindar una operación placentera y evitar al máximo la fatiga o cansancio del operador. De la misma forma el asiento del copiloto también deberá contar con el respectivo cinturón de seguridad.

Las exigencias mínimas de posición del asiento del operador que deberán cumplir son las de proporcionar una máxima visibilidad en condiciones de tránsito diurno y nocturno, así como también facilitar una rápida interpretación y operación de los instrumentos y equipos de control de la tracto grúas desde la ubicación del mismo.

El asiento deberá contar con cabecera ajustable o con apoya-cabeza en su altura y con apoyo lumbar, alineado con respecto a su eje de simetría con una línea imaginaria que pasa por el centro del volante de dirección y paralela al eje longitudinal de la tracto grúas y deberá estar sujeto firmemente al piso del área del conductor, por medio de una placa metálica unida a la estructura y empleo de tornillos de alta resistencia.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

En la zona de fijación del asiento deberán tomarse en cuenta sus ajustes de respaldo, distancia horizontal a pedales, evitando que la zona asignada para éste, los limite o impida su adecuado funcionamiento.

6.3.- Visibilidad del Operador.

Este rubro involucra dimensiones tales como la distancia entre el operador y el parabrisas y zonas ciegas debiendo cumplir con la práctica recomendada por la norma SAE J1050.

Adicionalmente y bajo los mismos parámetros de las pruebas para determinar los ángulos de visión del conductor, se deberá observar la parte superior de un poste de 1,000 mm de altura colocado al centro del frente de la tracto grúa a una distancia de 1,500 mm para los parámetros indicados en la figura siguiente:

VISIBILIDAD DEL OPERADOR Y POSICIÓN DEL CONDUCTOR PARA TOMA DE LOS ÁNGULOS DE VISIÓN.

DESCRIPCIÓN	ANGULOS Y MEDIDAS
Visibilidad izquierda mínima (A)	25° mínimo
Visibilidad derecha mínima (B)	60° mínimo
Visibilidad superior mínima (C)	15° mínimo
Visibilidad inferior mínima (D)	25° mínimo
Visibilidad (J)	10° mínimo
Visibilidad (I)	10° mínimo
Altura de ojos medida desde el P.R.A (E)	700 mm
Altura del P.R.A. desde el piso (F)	400 mm
Distancia que debe de existir entre frente del conductor al parabrisas (G)	600 a 1,000 mm
Distancia horizontal para prueba de ángulos de visión medida desde el centro del volante a los ojos (H)	330 mm
Distancia vertical para prueba de ángulos de visión medida desde el centro del volante a la pared izquierda del conductor (AA)	400 a 600 mm

6.4.- Zonas ciegas del Operador.

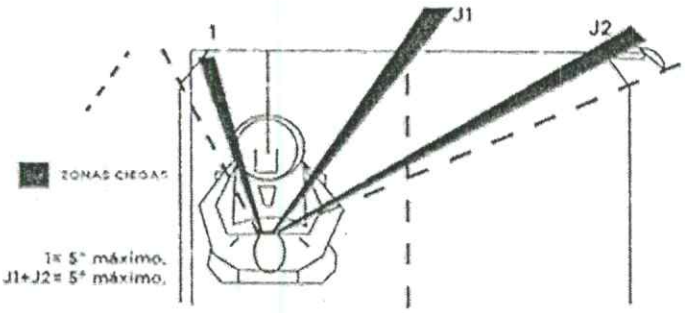
Máximo para el lado izquierdo (I)	5°
Máximo para el lado derecho (J1 + J2)	5°

Las zonas ciegas corresponden a cualquier elemento que se interponga entre la visibilidad, en este caso horizontal, que pueden ser los postes del parabrisas.

El ángulo que se marca como máximo para zonas ciegas representa el conjunto de suma de zonas ciegas del parabrisas de los ángulos extremos de visibilidad horizontal, tanto izquierdo (25°) como derecho (60°), como se muestra en la siguiente figura:

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

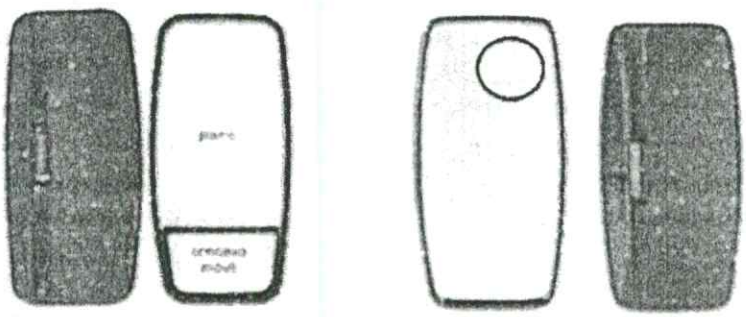
ZONAS CIEGAS DEL OPERADOR



7.- Espejos Retrovisores Exteriores.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Cantidad de espejos	2
Dimensión de espejos (C)	450 x 200 mm mínimo
Ángulo de retro visión de espejos derecho e izquierdo medido del lateral de la tracto grúas hacia fuera (Figura de visibilidad del conductor) (B)	10° mínimo
Altura del borde inferior del espejo al suelo (A)	2,000 mm mínimo

Los espejos retrovisores exteriores tendrán forma convexa en un mínimo de 30% de la siguiente forma: en el lado izquierdo deben combinarse e integrarse un espejo plano con el tipo cóncavo y éste último no debe cubrir más del 50% al espejo plano y en el lado derecho deberá instalarse uno del tipo plano. Ambos espejos deberán contar con un montaje provisto de ajuste y soporte con brazo largo o de acuerdo al diseño del fabricante.



Los espejos deben contar con un ajuste eléctrico manual sin necesidad de herramientas y un soporte para cada uno de ellos, sin que presenten vibraciones durante la operación de la tracto grúas a efecto de evitar que perturben o dificulten la visibilidad del operador.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

2025 Año de La Mujer
70 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE

0091

8.- Tablero de Instrumentos.

Los indicadores de tablero, deberán ser vistos sin dificultad por el operador, el volante no deberá interferir la visibilidad de los instrumentos.

La superficie del tablero, no deberá presentar reflejos que dificulten la lectura de los instrumentos, sobre todo a las señales luminosas de protección del sistema motriz, además que su forma, posición de instalación y dimensiones no impidan la visibilidad del operador hacia el exterior de la unidad.

El tablero deberá estar equipado con todos los controles de mando e instrumentos necesarios para la operación y control de la tracto grúa; su distribución y la ubicación, así como el diseño del mismo, deberá ser de forma ergonómica para garantizar su operación y/o accionamiento, sin comprometer o poner en riesgo la conducción de la tracto grúa.

El tablero deberá contar con un interruptor general corta corriente, de manera que ningún componente de tablero, ya sea testigo, interruptor, instrumento, pantalla, computadora de viaje o telemática funcione o consuma energía de las baterías.

Los materiales empleados para la construcción del tablero, deberán ser retardantes a la flama, resistente a solventes, con estabilidad dimensional, no generadores de gases tóxicos y de humos negros, de fácil limpieza, estar sellado herméticamente para evitar penetración de líquidos en su interior que generen desperfectos al mismo, siendo el tono y acabado del tablero de instrumentos en color negro mate, para garantizar cero reflejos al observar los indicadores.

El diseño del tablero deberá contar con el soporte adecuado para colocar la conexión para la interface de la computadora de taller (herramienta de diagnóstico) del motor y transmisión, con la finalidad de que sea de fácil acceso.

El espacio entre el tablero y parabrisas, deberá posibilitar su fácil limpieza y evitar en su diseño que existan resquicios o lugares donde se acumule basura y polvo. Así mismo el espacio entre la zona de pedales (freno y acelerador) y los arneses o computadoras conectados al tablero que se ubiquen o pasen por esa zona, deberá ser el adecuado para que el operador pueda mover sus piernas y accionar los pedales sin obstrucción o restricción, no importando su talla y ajuste del asiento, dichos cables o computadoras, deberán estar aislados por medio de tolvas

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

o tubo conduit (tipo gusano), que impidan que el operador dañe los mismos o que al momento de la limpieza de la unidad se impregnen de líquidos provocando cortos circuitos o daños en los componentes y arneses.

El tablero de instrumentos deberá contar con velocímetro y odómetro y en caso de que el mantenimiento se programe en base a las horas trabajadas del motor, se deberá incluir además un cronómetro.

Los indicadores cuantitativos mínimos que deberá tener el tablero para la operación de la tracto grúas cuya distribución dependerá del diseño, son los siguientes:

- Velocímetro electrónico digital con odómetro general y de viaje integrado
- Tacómetro electrónico
- Manómetro físico de tanque de aire de servicio primario de frenos
- Manómetro físico de tanque de aire de servicio secundario de frenos
- Indicador físico de nivel de combustible diésel
- Voltímetro
- Manómetro eléctrico para presión de aceite de motor
- Termómetro eléctrico o digital para refrigerante
- Termómetro eléctrico o digital para aceite de transmisión
- Indicador físico de AD BLUE.
- Horómetro

En cuanto a los indicadores cualitativos con que deberá contar el tablero de instrumentos son:

- Testigo luminoso presión de aceite de motor (baja presión)
- Testigo luminoso luz alta
- Testigo luminoso de freno de estacionamiento
- Testigo luminoso baja presión de aire de servicio primario de frenos
- Testigo luminoso baja presión de aire de servicio secundario de frenos
- Testigo luminoso temperatura de refrigerante
- Testigo luminoso falla alternador
- Testigo luminoso luces direccionales e intermitentes
- Testigo luminoso arranque de motor (paso de corriente)
- Testigo luminoso de cinturón de seguridad
- Testigo luminoso de desgaste de pastillas de freno.

Las dimensiones de los testigos luminosos deberán ser claramente visibles y de fácil interpretación al operador.

Los interruptores mínimos con que deberá contar el tablero de instrumentos para la operación de la tracto grúa, son entre otros, los siguientes:

- Interruptor de arranque y paro del motor (por medio de botón/sin llave)
- Interruptor de ventilador de operador
- Interruptor de limpiaparabrisas derecho
- Interruptor de limpiaparabrisas izquierdo de acuerdo al diseño del fabricante

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

- Interruptor de lava parabrisas de acuerdo al diseño del fabricante
- Interruptor de torreta
- Interruptor faros principales (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor luz calaveras (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor luz navegación (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor desempañador (según diseño del fabricante)
- Interruptor luz operador
- Interruptor de luces intermitentes
- Interruptor de luces de trabajo.

Se deberá utilizar tecnología analógica incluyendo código de colores (verde para condiciones de operación normal y rojo para condiciones de mal funcionamiento, azul para luz alta, etc.) y que permita el fácil intercambio de piezas en labores de inspección y mantenimiento.

Los indicadores luminosos y/o acústicos mínimos con que deberá contar el tablero son:

- Luz alta (azul)
- Intermitentes (verde)
- Direccionales (verde)
- Baja presión aire (rojo) visual y sonoro, servicio primario y secundario
- Freno de estacionamiento (rojo)
- Falla de alternador (rojo)
- Temperatura de refrigerante (rojo)
- Arranque motor (paso de corriente) (ámbar)
- Baja presión aceite de motor (rojo)
- Testigo de cinturón de seguridad (rojo)

Se deberán incluir los sensores y/o indicadores, que se requieran dependiendo de los equipos a instalar en la tracto grúas.

Se deberá considerar el uso de led para la iluminación exterior y zumbador electrónico.

Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con un fusible de capacidad adecuada.

9.- Ventilador de Operador.

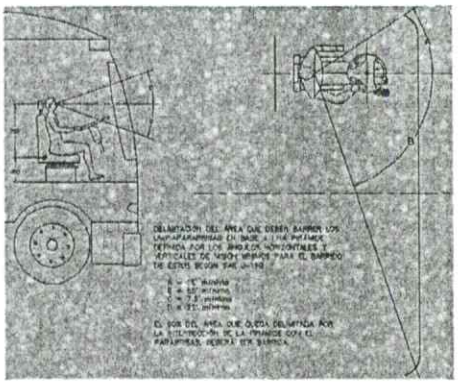
Este componente, deberá formar preferentemente parte del revestimiento interior de la cabina del operador y dirigido hacia el puesto del conductor para brindar confort aproximadamente de 5 °C menos en referencia con la temperatura exterior durante la operación de la tracto grúa, el cual deberá ser de acuerdo al diseño del fabricante, con interruptor tipo tecla o de palanca al alcance del operador.

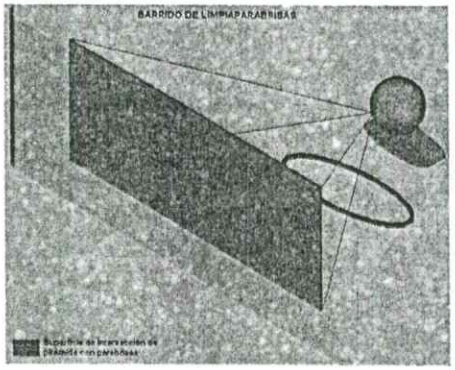
Dicho ventilador deberá tener la capacidad necesaria en su flujo de aire de tal forma que en bajas rpm se tenga 6.5 m^3/min y en altas rpm 9.4 m^3/min.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

10.- Limpia y Lava parabrisas.

El limpiaparabrisas, deberá cumplir con las normas PROY NOM-014-SCT-2-1993, y SAE J-198 los cuales deberán limpiar el 90% del área de visibilidad del operador de acuerdo a la figura siguiente:





11.- Pintura (Acabado Final).

Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos con pintura anticorrosiva (primer) y estar pintadas en su totalidad (poliuretano). La especificación de la pintura exterior será del tipo Poliuretano antigraffiti o de características superiores.

El Licitante deberá entregar la ficha técnica y la hoja de seguridad industrial de la pintura a emplear dentro de su oferta técnica, en la cual deberá de contener entre otros datos, información o rangos de aceptación respecto a espesor, brillo, adherencia y cascara de naranja de la pintura al momento de su aplicación, con la finalidad de que cuando se realicen las pruebas pertinentes se pueda tener un comparativo de la aplicación de pintura.

El procedimiento de pintado para el exterior de la carrocería debe satisfacer los métodos de evaluación de las normas ASTM 0-522, 0-523, 0-1210, 0-1640 Y D3359.

12.- Dispositivos de Seguridad.

La tracto grúa deberá estar equipada con los siguientes dispositivos mínimos de seguridad:

- **Extintores.**

Todas las tracto grúas deberán tener incorporado dos extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de incendio que se llegara a generar por los usuarios o a las propias tracto grúas. Dicho equipo debe ubicarse en forma accesible donde no obstruya la operación del conductor, de acuerdo a lo siguiente:

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

2025 Año de La Mujer
70 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE
0095

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD
Cantidad	2
Capacidad	2.5 Kg. o equivalente
Tipo de fuego	A, B, C
Ubicación	al alcance del operador
Volumen destinado para extintor	140x140x380mm

- **Sistema desempañante de parabrisas (defroster).**

Todas las tracto grúas deberán contar con un dispositivo desempañante, de dos velocidades, con el propósito de eliminar la formación de vapores de agua sobre el parabrisas por medio de la expulsión de aire frio y caliente. El sistema deberá ser independiente de la ventilación del operador con el fin de evitar insuficiencias o capacidades deficientes, por lo que el desempañador deberá contar con la capacidad necesaria en su flujo de aire para que en un máximo de 2 minutos elimine el empañamiento de los parabrisas.

El área de acción sobre el parabrisas deberá ser la misma que cubran los limpiadores (90% como mínimo del área de visibilidad del operador), ya sea con aire caliente o con aire frio.

- **Claxon y alarma de reversa (señal de advertencia).**

Las tracto grúas deberán contar con claxon con dos bocinas eléctricas, de acuerdo a la norma SAE J377 y una alarma de reversa, la cual debe de satisfacer los requerimientos de la norma SAE J994, mientras que la alarma de reversa deberá ser auditiva y visual. La del tipo visual deberá estar localizada en el panel de calaveras (cuartos traseros) de la tracto grúas y deberá de ser a base de led, con cámara trasera y pantalla de 10" mínimo en tablero.

- **Cámara Panorámica de 360° (vista de pájaro).**

Deberá de ser capaz de visualizar dentro de la misma pantalla de reversa los diferentes ángulos del vehículo (alrededor) en tiempo real, permitiendo al conductor reaccionar a tiempo en caso de una colisión inminente con personas u objetos. Las respectivas vistas de la cámara se proyectarán en el monitor a través de la unidad de control cuando se activan las señales de las direccionales o la reversa. También podrán ser controlados individualmente por el conductor a través del botón de selección correspondiente. **El licitante deberá de incluir dentro de su oferta técnica las especificaciones del sistema en mención.**

- **Llanta de Refacción.**

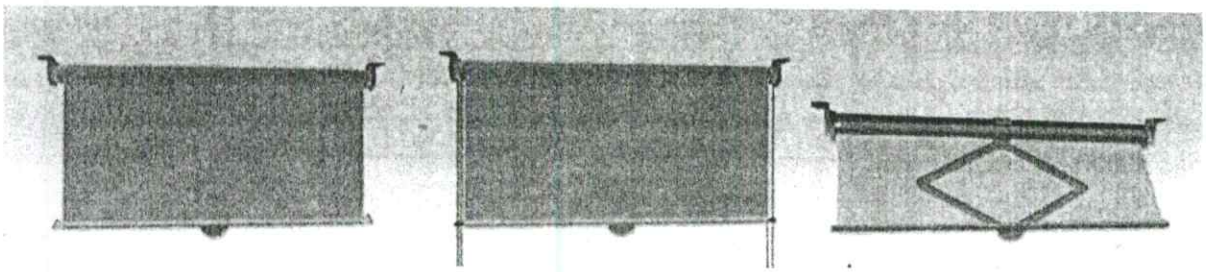
La llanta de refacción se deberá entregar por separado.

- **Parasol o persiana.**

Deberán de instalarse dos, la parte interior y por encima del parabrisas, firmemente sujeto a partes estructurales, con suficiente resistencia y estar al alcance del operador, de manera tal que éste pueda hacer uso del parasol o persiana, estando sentado desde su puesto de conducción, siendo sus características preferentemente de malla

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

protectora solar, vinilo de fácil cuidado o combinación de filtros solares y bloqueador, ajustable e impedir que los rayos solares lleguen directamente a la cara del operador.



- **Botiquín.**

Las tracto grúas deberán estar provistas de un botiquín y su contenedor, el cual debe considerar una caja resistente a los impactos y al fuego, colocado en una zona mínima de 360 x 200 x 200 mm en un sitio accesible para el conductor con su respectiva señalización. El botiquín deberá estar integrado por accesorios o medicamento para brindar los primeros auxilios.

- **Cinturón de seguridad.**

El asiento del operador y del copiloto de las tracto grúas deberá contar con un cinturón de seguridad de tres puntos, el cual debe sujetarse a la estructura de la unidad y contar con una señal luminosa y acústica en el tablero cuando no esté puesto y con el motor en marcha.

- **Superficies reflejantes**

Todas las tracto grúas deberán llevar 1 franja de película reflejante color ámbar o blanca, en la parte frontal de 150 mm de alto y a todo lo ancho de la tracto grúa, y otra franja en color rojo en la parte trasera y a todo lo ancho de la tracto grúa, se puede tomar la opción de colocar triángulos de seguridad con las mismas características de la franja.

Como complemento, en los costados (parte inferior) de la tracto grúa se deberá instalar una franja (barricada), en color rojo y blanco.

El equipo de arrastre deberá tener colocado material reflejante cuando menos a lo largo de los tres costados (laterales y posteriores), de la base de la plataforma de la grúa.

El material a utilizar en todos los tipos de reflejantes deberá ser en grado diamante o grado ingeniería incluyendo logos y emblemas.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel: 1328 6306

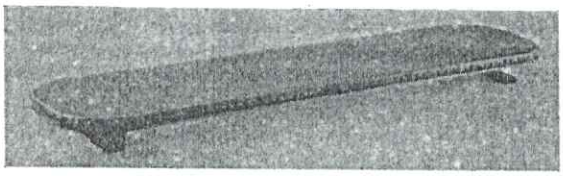
0097

- **Superficies anti reflejantes.**

La configuración del diseño de la tracto grúas debe prever y evitar, que en caso de existir superficies cromadas, niqueladas, pulidas o abrillantadas, éstas no presenten reflejos a otros vehículos, ya sea por incidencia del sol sobre éstas o las luces de otras unidades.

- **Torreta para circulación en contraflujo.**

Las tracto grúas deberá contar con una base porta torreta (paylon), fabricada en lámina de acero alta resistencia, con torreta rectangular en color ámbar tipo estroboscópica de 60 pulgadas y a base de led, con patrón de 46 flasheos, colocada en la parte superior delantera, de materiales resistentes para trabajar un mínimo de 14 horas diarias de operación. En caso de que la propuesta de torreta del **Licitante**, tenga varias funciones, la **RTP**, definirá que función quedara fija.



- **Parabrisas y Medallón**

El parabrisas permite la visibilidad al operador durante la conducción de la tracto grúa, mismo que cumple con la Norma Oficial Mexicana vigente.

El parabrisas es de cristal inastillable con un espesor no menor a 6 mm, una transparencia del 77% y de dos piezas, ajustándose a la Norma Oficial Mexicana vigente con el fin de minimizar el encandilamiento y los reflejos internos. El parabrisas cuenta con una curvatura a todo su largo y deberá ser intercambiable con las demás tracto grúas.

Está montado por el exterior de la tracto grúas y se mantiene en su lugar sujeto al hueco de la máscara delantera, mediante perfiles de hule (cañuelas) o adhesivo estructural, garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.

En la parte superior del parabrisas tiene una franja entintada con una transmisión luminosa del 6% de acuerdo a la norma ASTM D-1003, esta franja entintada no invadirá una zona de visibilidad superior del conductor comprendido entre la horizontal y 8 ° hacia arriba.

- **Triángulos de seguridad**

Las tracto grúas deberán contar con 2 triángulos de seguridad en color rojo.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

- **Gatos hidráulicos**

Las tracto grúas deberán contar con 2 gatos hidráulicos tipo botella de 30 toneladas cada uno para el levantamiento de la unidad en caso de ser necesario.

13.- Iluminación Exterior.

Las especificaciones del equipo de iluminación exterior y accesorios que se emplean en las tracto grúas, cumplen con las normas oficiales mexicanas (NOM) vigentes y se instalaran de la siguiente manera:

a) 8 Faros de trabajo en led, distribuidos de manera estratégica en la grúa.
b) Luces de señalización en el contorno lateral superior de la grúa en color ámbar, a base de led.
c) Luces de galibo en los costados de la carrocería.
d) Luces traseras de servicio con funciones de stop, intermitentes, direccionales y reversa.
e) Conector para luces auxiliares trasero.

Para garantizar el anclaje de plafones, para el caso de instalaciones sobre fibra de vidrio, se instalará una lámina galvanizada calibre 10 embutida en la fibra de vidrio.

14.- Sistema de Enfriamiento.

La disposición e instalación del radiador permite el máximo aprovechamiento del área útil de la tracto grúa y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección, además está provisto de protección contra proyectiles que pudieran pasar hacia la caja de vientos y dañar el panel del radiador, además las tolvas cuentan con mecanismos de apertura incluidos en el compartimiento para realizar el mantenimiento con la mayor amplitud disponible y minimizar los tiempos en taller. El ventilador del radiador es del tipo hidráulico con controladores electrónicos y está localizado de tal forma que el mantenimiento es mínimo, permitiendo un fácil acceso para la inspección y mantenimiento del motor, el cual suministra aire fresco del exterior, de tal forma que el ventilador succiona este aire a través del panal del radiador con un mínimo de 9 aspas.

El conjunto de enfriamiento es de circuito sellado con tanque de expansión y tiene capacidad adicional necesaria para la refrigeración del aceite de la transmisión.

El tanque de expansión permite visualmente la verificación de los niveles del líquido refrigerante y soportará sobre presiones de hasta un 100% de la presión nominal de trabajo del sistema de refrigeración, además debe contar con un sistema de liberación de presión.

El radiador y post-enfriador se localizarán en un punto estratégico para evitar la succión de partículas de basura, como son hojas de árboles, bolsas de plástico, etc. y así evitar que la toma de aire reduzca su área de trabajo; esta localización considerará el diseño de circulación del Corredor Estratégico.

Todas las líneas de conexión deberán quedar completamente aisladas y ocultas, evitando con esto que los líquidos refrigerantes por cualquier situación alcancen a los usuarios.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

15.- Sistema Eléctrico.

La tensión nominal será de 24 V de corriente directa (negativo a tierra).

El sistema eléctrico de la tracto grúa está integrado por todos los componentes que intervienen para 1, 2 ó 3 alternadores que generen 200 A/h, conducir (cables) y consumir (accesorios, iluminación, etc.) electricidad. Las baterías podrán ser "libres de mantenimiento" de 30 placas por celda, capacidad de arranque y capacidad de reserva de acuerdo al diseño del fabricante, **indicando en su oferta técnica los siguientes datos;** fecha de fabricación de las baterías, capacidad de arranque CA, capacidad de arranque en frío CCA y Amperaje.

El sistema eléctrico abastece a la tracto grúa con energía bajo las condiciones especificadas de funcionamiento y garantiza su distribución con cargas diversas cuando se requieran y no están controladas por el componente o módulo electrónico del motor y transmisión. El sistema eléctrico deberá ser multiplexado diseñado y fabricado exprofeso para los instrumentos y accesorios con que cuenta la tracto grúa y están perfectamente aislados (dentro de la carrocería) y sujetos con material ignífugo para evitar que éstos cuelguen demasiado o tengan una excesiva tensión mecánica. Esto último para evitar algún accidente al atorarse durante el recorrido de la tracto grúa provocando corto circuito y con esto conatos de incendio.

La tracto grúa dispone de un interruptor manual general tipo para trabajo pesado, de fácil acceso que permite la desconexión completa de las baterías al presentarse cortos circuitos o calentamientos en el sistema eléctrico a efecto de evitar conatos de incendio. El sistema de activación-corte (restablecimiento), está localizado en el compartimiento de baterías. Además contara con arnés eléctrico reglamentario

Para el correcto funcionamiento de los componentes, se ha previsto la incorporación de protecciones eléctricas en cada uno de los circuitos que alimenten a éstos (iluminación interior, exterior, sistema de arranque, sistema de grúa, etc.).

El sistema eléctrico incorpora una tableta de fusibles y dispositivos eléctricos que lo componen, y está ubicado de tal forma que permite al personal de mantenimiento su fácil acceso para revisiones o recambio de partes con tapa protectora, para evitar entradas de agua.

Los dispositivos de protección tienen elementos de identificación que indican el nombre del circuito y la capacidad del fusible, siendo esta identificación indeleble, en español y resistente a aceites, grasas, solventes, etc. Dicha identificación está fotograbada o bajo relieve.
En cualquier caso, los dispositivos de protección son de fácil adquisición en el mercado nacional.

Todos los conductores eléctricos tienen la capacidad de conducción de corriente y aislamiento adecuado y las conexiones a los soportes de los medios de protección deberán estar soldadas o debidamente engarzadas en todos sus polos.

Se cuenta con iluminación auxiliar con interruptor propio en el compartimiento de motor, tablero de fusibles, en el compartimiento de baterías, en todos los compartimentos verticales y en el túnel box.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

En los casos en que los cables pasan a través de laminaciones, se ha instalado un empaque de neopreno en la perforación para el acceso de éstos y sea distante de elementos que generen altas temperaturas o presión con el fin de evitar que elementos ajenos sean deformados y se conviertan en filos cortantes y con esto, cortos circuitos en el sistema.

Se deberán prever circuitos auxiliares, indicando la capacidad de carga a conectar para equipos especiales, tales como cámaras de video vigilancia, DVR, torreta, RADIO AM/FM/MP4/USB/MICRO SD, faros de trabajo, conexiones eléctricas para remolque, etc.

El centro de carga deberá estar equipado con la indicación pertinente de la función de cada fusible y relevador contenido en ésta, siendo el fusible el elemento protector de cada circuito y deberá estar diseñado para la carga en amperes de acuerdo al circuito a alimentar.

16.- Especificaciones del Tren Motriz.

Todo el sistema del tren motriz deberá estar diseñado de acuerdo a los parámetros requeridos para las condiciones de operación al momento de realizar el arrastre del autobús por las diferentes rutas de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México y Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México Metrobús, sin presentar desgaste prematuro o condiciones no adecuadas de funcionamiento.
El acoplamiento del tren motriz en todas sus partes deberá cumplir con las condiciones óptimas de operación de sus elementos, relacionados con: temperatura, pendientes a superar, potencia, torque y rangos de operación, entre otros, para asegurar una vida útil óptima de todos los componentes.

16.1.- Motor.

Aplicación	Delantera
Tipo	Inyección Electrónica de Combustible
Operación	A diésel UBA de 4 Tiempos
Número de Cilindros	6 cilindros.
Potencia	540 A 600 HP @ 1,400 A 1,900 RPM
Rango de Par Torsional	1,844 A 1,918 Lb/ft @ 1,000 A 1,400 RPM
Inyección de combustible	Electrónica
Aspiración	Turbocargado y post-enfriado
Certificado de Cumplimiento en sus diferentes Emisiones Contaminantes	NORMA EURO V Ó SUPERIOR.
Pedal de Acelerador	Electrónico

El Licitante **entregará dentro de su oferta técnica,** la certificación del Motor en materia de emisiones contaminantes del país de origen y el certificado de PROFEPA "Vigente", así mismo proporcionará al momento de la entrega de la primera unidad el comprobante de homologación, de acuerdo con los lineamientos vigentes de la SEMOVI.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

2025 Año de La Mujer
70 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE

0101

Las tracto grúas deberán contar con habilidad en pendiente de al menos un 3.5% en condiciones de carga máxima legal, así como dar la potencia requerida para hacer funcionar todos los dispositivos y accesorios accionados por la tracto grúa y cumplir con la Normatividad vigente.

La pendiente mínima a superar por la tracto grúas es de 6° (seis grados) a P.B.V.

COMPLEMENTARIOS AL MOTOR

En el compartimiento del motor, llevará instalado lo siguiente:

1. Interruptor de iluminación.
2. Manómetro físico de presión de aceite de motor (colocado en el panel de instrumentos).

Cabe la aclaración que ningún material inflamable o con posibilidad de impregnarse con combustible o lubricante se utilizará en la construcción o revestimiento del compartimiento, debiendo contar con un recubrimiento retardador de fuego para evitar conatos de incendio.

El motor deberá contar con un sistema de protección por alta temperatura de refrigerante, baja presión de aceite, bajo nivel de refrigerante, protección de alta temperatura de sistema de escape.

La disposición e instalación del motor permitirá el máximo aprovechamiento de área útil en el compartimiento de éste y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección.

Respecto a los acoplamientos con mangueras, éstos no sufren alteración en sus características por el contacto con el combustible, lubricante y/o agua o temperatura.

Entre el filtro y la entrada de admisión de aire del motor existirá un sensor, para indicar en el tablero de instrumentos con una señal óptica que en el sistema existe una obstrucción en el flujo de aire o abatimiento en el caudal de aire.

La salida del conducto del escape estará diseñada para evitar la entrada de líquidos, sin presentar restricciones que provoquen contrapresiones y afecten el rendimiento del motor y turbo cargador.

Este conducto estará ubicado en una posición que minimice el contacto de los gases de escape con los usuarios en la estación, así como, a los vehículos contiguos al carril confinado, no permitirá la acumulación de hollín y deberá estar recubierto (encapsulado dentro del compartimiento del motor) de material resistente al calor, retardante a la flama y disipador eficiente de temperatura para disminuir al máximo las posibilidades de accidentes o conatos de incendio, además contará con los soportes necesarios que garantizan su fijación.

La salida de los gases de escape será por la parte superior de la tracto grúa en el costado contrario a las puertas de servicio.

El sistema de combustible, contará con uno o dos tanques con purgador automático los cuales deberán cumplir con la normatividad vigente, con una capacidad entre 400 a 600 l., protegidos por una tolva en la parte baja del depósito.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

El tanque deberá presentar un fácil acceso para el abastecimiento de combustible, con un gollete de longitud mínima de 100 mm y diámetro entre 63 y 76 mm, además deberá tomarse en cuenta que el flujo de suministro es de 100 litros por minuto y no deberá presentar derrames ni ahogamientos en el despacho, con pistolas de combustible de 185 mm de longitud y diámetro interior de 25.4 mm, y con tapón antiderrames sin llave y sujeto con cadena.

Por otra parte, el tanque de combustible deberá contar con un respiradero adecuado, a efecto de evitar derrames y ahogamientos al suministrar el diésel, deberá contar con rompeolas en su interior y por el exterior deberá contar con mirilla que indique los niveles mínimo y máximo de llenado.

La salida del combustible en el tanque, estará colocada de forma tal, que en pendientes hacia arriba o hacia abajo, no existan problemas en la succión del diésel. Los depósitos de combustible deberán estar intercomunicados y protegidos con tolvas para evitar abolladuras o rupturas de los depósitos.

En caso de contar con tecnología que requiera de fluidos complementarios, tales como Urea, este deberá de contar con un depósito con rompeolas, que garantice la autonomía mínima de 3 días, considerando el recorrido antes mencionado; dicho tanque será de fácil acceso para su recarga, debidamente identificado para evitar confusiones, con tapón antiderrames sin llave, sujeto con cadena y con mirilla que indique los niveles mínimo y máximo de llenado.

El motor deberá contar con un sistema de paro automático, bajo las siguientes condiciones:

- Antes de paro del motor, este reducirá potencia durante un tiempo determinado para evitar daños permanentes.
- Cuándo alcanza el refrigerante del motor una temperatura igual o superior a los parámetros establecidos por el fabricante del motor.
- Cuándo presenta una presión de aceite de motor por debajo de los parámetros establecidos por el fabricante del motor.
- Cuándo presenta un bajo nivel de refrigerante.
- Cuándo se encuentra más de 5 min. en ralentí.

Por otra parte, el Licitante deberá entregar 3 juegos de equipo nuevo (lap-top) por el total de la partida 1, con el siguiente software cada uno:

- ✓ USB para instalación y con licencia del software de diagnóstico para motor, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil de la tracto grúas.
- ✓ USB para instalación y con licencia del software de diagnóstico para transmisión, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil de la tracto grúas.
- ✓ USB para instalación y con licencia del software de diagnóstico para frenos, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil de la tracto grúas.

La conexión de la interfaz de la computadora de taller del motor deberá ser de fácil acceso y ubicarse en el tablero de instrumentos en forma conjunta con la conexión de interfaz de la transmisión, la cual debe estar protegida herméticamente contra humedad y posibles chorros de agua.

Por otra parte, el módulo de control electrónico (computadora de motor y/o transmisión), cuando por su diseño no esté ubicado en el componente, se deberá colocar dentro de un compartimiento en el habitáculo del motor, por encima del bastidor, entre el costado de la carrocería y el larguero del chasis, en cualquiera de sus lados, protegido con una cubierta ventilada y removible que asegure que la temperatura no afecte su funcionamiento, con los conectores orientados hacia abajo y en un lugar que permita su mantenimiento, todo esto para evitar penetración de agua al módulo de control.

16.2.- Transmisión.

Las tracto grúas deberán estar equipadas con una transmisión automatizada o manual con retardador, de 12 a 16 velocidades, en donde dicho elemento asegurará la opción con mayores beneficios tanto económicos como tecnológicos para el desempeño de la tracto grúa, siempre teniendo como prioridad la seguridad del usuario y de la unidad.

La transmisión deberá garantizar su compatibilidad con el motor, a efecto de presentar menos pérdidas de par motor y potencia, así como lograr una habilidad de pendiente mínima del 27%.

El convertidor hidráulico deberá soportar una potencia y torque máximo de entrada, una velocidad óptima, un mejor aprovechamiento de la potencia, un adecuado rendimiento de combustible y por consiguiente un abatimiento en las emisiones contaminantes.

La transmisión de la tracto grúa deberá tener la posibilidad de contar con una programación dinámica del elemento, tal que pueda seleccionar de manera automática el software más adecuado de acuerdo a la carga de la tracto grúa y a la topografía de las rutas o corredores.

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS A LA TRANSMISIÓN.

Los cambios de marcha se deberán de efectuar en función de las necesidades de operación de la tracto grúa en ruta, en caso de no contar con una programación variable, la transmisión estará equipada con el software más adecuado al ciclo de manejo característico de las rutas y corredores en donde operará la unidad, con la mínima participación del conductor.

El convertidor hidráulico deberá tener una multiplicación de par que permite utilizar totalmente sus ventajas en ruta.

El mando de cambios estará posicionado e instalado en forma ergonómica para su seguro y cómodo accionamiento, puede ser de palanca o botonera.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6206

El selector de gamas en la transmisión deberá tener un dispositivo de seguridad que evita el encendido del motor cuando está en posición diferente de Neutral (N).

La conexión de la interfaz de la computadora de taller de la transmisión estará instalada en el compartimiento del motor o está dentro de la central eléctrica en habitáculo de pasajeros y protegida contra humedad y posibles chorros de agua.

La transmisión contara con soportes adecuados para evitar vibraciones y daños en componentes.

Para la selección de rangos, la transmisión contara con una protección, la cual permita seleccionar un rango, exclusivamente cuando el pedal de freno está aplicado, mediante la función "E" (auxiliaryrange inhibit), la cual evitara pasar de neutral a drive o reversa a menos que se pise el pedal de freno.

Deberá existir un registro para la transmisión, para inspección y mantenimiento, de tal forma que quede al ras del piso y no cause accidentes, exactamente encima de la transmisión con dimensiones no menores de 50 x 50 cm. Este habitáculo contará un reforzamiento adecuado para evitar el debilitamiento de éste por el uso.

El ECU, estará colocado dentro un compartimiento en un habitáculo externo o interno de la tracto grúas, con los conectores orientados hacia abajo y en un lugar que permite su mantenimiento, todo esto para evitar penetración de agua al ECU, garantizando una mayor vida útil del componente.

Así mismo, deberá cumplir con el requisito de la acreditación de acoplamiento entre motor y transmisión con el scanner correspondiente.

17.- Diferencial.

Aplicación	Para ruta de media y alta montaña
Paso	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**
Relación sencilla mínima	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**
Engrane lateral	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**

17.1.- Flecha cardán.

Aplicación	Motor delantero
Yugo	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**
Espiga	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**

En lo relativo al ángulo de inclinación de la flecha cardán, debe ser tal que prevenga fallas en los acoplamientos (crucetas) y en el diferencial mismo. Por otra parte, deberá contar con un soporte o guarda que impida, en caso de desprendimiento de la flecha de transmisión, que ésta golpee el suelo y se incruste en el pavimento o dañe algo en el habitáculo. La flecha cardán no debe interferir con el movimiento completo de la suspensión.

La integridad del sistema se debe garantizar en todas las condiciones de operación, atendiendo con seguridad los requisitos de funcionamiento de la tracto grúa.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

0105

17.2.- Compresor.

El compresor de aire deberá tener la capacidad de levantar la presión en los tanques húmedos y de servicio de 85 a 100 psi, para funcionamiento del sistema de frenos de servicio y emergencia, bolsas de suspensión, asiento de operador y sistema neumático para arrastre, cuando el motor está en marcha a las rpm máximas recomendables en el menor tiempo posible.

Para su rehabilitación, el fabricante original garantizará la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo a su desgaste.

17.2.1.- Líneas Neumáticas.

Con excepción de las líneas flexibles, todas las líneas de aire deberán cumplir con los requerimientos de la norma SAE J844 o US DOT, FMV SS-106. El uso de tubería de nylón (tubbing) deberá cumplir con las normas DOT o equivalente correspondientes, estando restringido a temperaturas menores a 93.3 °C.

Las mangueras que conectan las válvulas relevadoras con las rotocámaras (delanteras, intermedias y traseras) deberán ser de la misma longitud y del mismo diámetro interior, para cumplir con los tiempos de aplicación y liberación de los frenos de acuerdo a la norma FMVSS-121.

El sistema de frenos deberá estar certificado por el fabricante del equipo original, así como los sistemas de motor, transmisión, ejes, sistema de enfriamiento, marcha, alternador, etc., para evitar al máximo la presentación de fallas sistemáticas y tiempos por reparación que afecten la prestación del servicio.

Las líneas deberán estar agrupadas y soportadas a intervalos no mayores de 735 mm. La línea de descarga del compresor al separador de agua deberá ser de tubo de cobre o de acuerdo al fabricante que soporte las altas temperaturas y deberá tener un diámetro adecuado al sistema.

Los conectores y mangueras deberán satisfacer la norma SAE J 1402 o la FMV SS-106. Las mangueras flexibles deberán ser lo más cortas posibles y se soportarán individualmente eliminando esfuerzos de torsión y vibración, evitando el roce entre ellas para prevenir algún conato de incendio. Las líneas flexibles se soportarán a intervalos no mayores de 610 mm. Las líneas de aire se limpiarán y secarán antes de su colocación. Todas las líneas deberán estar inclinadas hacia un recipiente y dirigidas de forma que se eliminen trampas de agua.

Las válvulas empleadas en el sistema de frenos deberán estar ubicadas de tal forma que garanticen su protección por choques o proyectiles lanzados por las ruedas.

El Licitante especificará la vida útil de los elementos, así como los elementos que se pueden reparar y aquellos que por seguridad tendrán que ser remplazados.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

17.2.2.- Gobernador de Aire.

Rango de Presión	100 a 120 psi

La capacidad del gobernador deberá corresponder a la capacidad del compresor. De igual manera el fabricante original garantizara la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo a su desgaste.

17.2.3.- Secador de Aire.

La capacidad del secador deberá de corresponder a la capacidad del compresor. De igual manera el fabricante original garantizará la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo a su desgaste.

Se deberá tomar en cuenta que la temperatura del aire no exceda de los 65 °C a la entrada del secador de aire en continuo o un máximo de 80°C en intermitente (10%).

18.- Especificaciones del Sistema de Frenos.

18.1.- Frenos de Disco o Tambor.

El Sistema de frenos deberá ser de accionamiento neumático. Con arnés de aire auxiliar con dos tomas, para abastecimiento tipo Chuck para flujo de aire continuo y de frenado.

El Licitante deberá incluir en su oferta técnica la descripción del sistema de frenos de acuerdo a su diseño, con sistema ABS, EBS y ASR, con las siguientes características mínimas:

- Accionamiento neumático.
- Material de pastas de fricción libre de asbesto
- Cumplir con la norma de balatas SAEJ 661 o equivalente.

Delanteros

Accionamiento	Neumático
Disco con pista de frenado	de acuerdo a diseño del Licitante
Diámetro de disco	de acuerdo a diseño del Licitante

Traseros

Accionamiento	Neumático
Disco con pista de frenado	de acuerdo a diseño del Licitante
Diámetro de disco	de acuerdo a diseño del Licitante

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

0107

Accesorios

Secador de aire	Tipo regenerativo o filtro coalescente de acuerdo al diseño del **Licitante**
Separador Aceite	

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS AL SISTEMA DE FRENOS.

La tracto grúa deberá disponer además del Freno de Servicio, los siguientes conjuntos de freno, independientes entre sí:

18.2.- Freno de estacionamiento.

Debe mantener estática la tracto grúa totalmente cargada, en una rampa con una inclinación mínima del 25% (14.04°). El tiempo de liberación debe ser inferior a 0.8 segundos, a partir del instante de su accionamiento.

Cuando sea operado como freno de emergencia, debe proporcionar dentro de los 0.8 segundos una desaceleración de 1.8 m/seg2 a carga plena, sobre un pavimento seco, plano y horizontal.

El mando deberá estar instalado en la zona del conductor y su posición deberá quedar de forma ergonómica.

18.3.- Válvula de emergencia.

Dicho elemento se activará cuando la presión de aire del sistema esté por debajo del rango mínimo establecido y solo podrá desactivarse una vez restablecido los parámetros normales del sistema neumático.

18.4. - Válvulas y Accesorios.

El Licitante deberá presentar en su oferta técnica el diagrama del sistema de frenos incluyendo el listado de válvulas (de seguridad, de retención, relevadoras, de descarga rápida, de estacionamiento y de pedal de freno) y accesorios (secador de aire, separador de aceite, purgador automático, sensores de baja presión e interruptor de alto).

La integración del sistema de frenos deberá considerar la inclusión de los siguientes componentes de acuerdo a las especificaciones que se indican:

N°	Descripción	N°	Descripción
1	Secador de aire tipo regenerativo.	10	Válvula de aplicación completa (de pie) de 25° a 30° de inclinación.
2	Separador de aceite.	11	Válvula de retención de dos vías.
3	Válvula de seguridad.	12	Válvula de descarga rápida.
4	Grifo de purga automática.	13	Válvula de estacionamiento.
5	Sensor de baja presión con led indicador y alarma.	14	Válvula de freno de resorte.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

0108

6	Interruptor de alto en los dos circuitos primario y secundario.	15	Sensores ABS, EBS y ASR.
7	Válvula de control de aire de accesorios.	16	Aviso de alta temperatura de frenos con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
8	Válvulas de retención.	17	Sensor de desgaste de pastillas de freno con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
9	Válvulas relevadoras.		

Nota: Debido al avance tecnológico, existe la opción de que el secador de aire y el separador de aceite, estén integrados en un solo componente (filtro coalescente) de acuerdo al diseño del Licitante, el cual será aceptado siempre y cuando cubra los requisitos solicitados y el Licitante **entregue dentro su propuesta técnica la ficha del componente.**

18.5.- Depósito para Aire Comprimido.

Deberá contar con 3 tanques como mínimo para atender la demanda que exigen los sistemas neumáticos de la tracto grúas de acuerdo a la norma FMVSS-121-USA o la norma europea ECE-13 y las condiciones de máximo servicio, con purga automática en todos los tanques y anclaje de los tanques con abrazaderas sujetas al chasis.

DESCRIPCIÓN	TANQUES
Cantidad (abastecimiento, primario, secundario y accesorios)	3 mínimo
Capacidad total	De 85 a 120 LT.
Purga en tanque de abastecimiento	Automática
Anclaje	Abrazaderas (Cinchos) sujetas al chasis con separador de neopreno.

La instalación de los tanques no deberá interferir con el anclaje de la estructura al chasis, a efecto de evitar cortes en los perfiles.

18.6.- Cámaras de Servicio.

Delanteras	De acuerdo a diseño del **Licitante**
Traseras	De acuerdo a diseño del **Licitante**

18.7.- Ajustador de Freno (Tensor de Ajuste).

Tipo		Automático
Cantidad	Delanteros	2
	Traseros	2

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

2025 Año de La Mujer
70 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE
0109

18.8.- Frenos Delanteros de Disco Ventilados o Tambor (Neumáticos).

Ancho de pista de Freno	De acuerdo a diseño del **Licitante**

18.9.- Frenos Traseros de Disco Ventilados o de Tambor (Neumáticos).

Ancho de pista de Freno	De acuerdo a diseño del **Licitante**

18.10.- Pastillas o Balatas.

Delanteras sin asbesto

Coeficiente de Fricción	FF
Ancho de Pastilla o Balata	De acuerdo a diseño del **Licitante**
Anclaje	De acuerdo a diseño del **Licitante**

Traseras sin asbesto

Coeficiente de Fricción	FF
Ancho de Pastilla o Balata	De acuerdo a diseño del **Licitante**
Anclaje	De acuerdo a diseño del **Licitante**

19.- Eje Delantero.

Capacidad mínima	7,000 A 13,300 Kg. (15,400 A 29,335 Lb.)
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite o grasa

20.- Eje Trasero.

Capacidad mínima	26,000 A 44,000 Kg. (57,300 A 97,000 Lb.)
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite

Las placas de identificación de componentes, deben estar:

1. Sin pintar.
2. Sin maltrato (rayadas, dobladas, esmeriladas, etc.)
3. Faltante de placa.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6206

Principalmente la identificación de motor, transmisión, eje delantero, eje trasero, funda de diferencial, diferencial y todos aquellos componentes que cuenten con este tipo de identificación. De presentar la situación antes indicada, el componente debe ser sustituido por un componente que cuente con su placa en buen estado.

21.- Dirección.

Deberá ser del tipo asistida hidráulicamente y sus características, tanto geométricas como mecánicas deberán estar encaminadas a lograr excelente estabilidad direccional, sin vibraciones y desgastes prematuros en barras longitudinal, transversal y rótulas, siendo estas últimas de reemplazo y no engargoladas, con un adecuado y seguro retorno a la trayectoria rectilínea y sobre todo rapidez de respuesta al conductor.

La dirección deberá permitir la maniobrabilidad de giro dentro de los límites establecidos, además de incorporar en la columna de dirección un dispositivo que permita absorber impactos en caso de choques de frente.

El diseño de la dirección deberá cumplir con una carrera máxima de tope a tope de 5 vueltas de volante. Todas las articulaciones del sistema deberán ser selladas y protegidas contra agua, lodo, y al mismo tiempo presentar una adecuada retención de lubricante (grasa), así como dispositivos para su lubricación.

SISTEMA DE DIRECCIÓN

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Modelo o Tipo	Asistida Hidráulicamente
Capacidad de aceite	De acuerdo al diseño del fabricante
Bomba hidráulica	De acuerdo al diseño del fabricante
Carrera máxima (tope a tope)	5 vueltas
Impulsión	Por motor
Diámetro volante de dirección una sola barra diametral	450 - 550 mm
Columna de dirección	Regulable en altura e inclinación

Nota: Todas las partes como brazos de dirección, barras, rótulas, ensamble muñones de ruedas deberán ser seleccionadas de acuerdo a las características y capacidad de carga del eje delantero.

Las partes que incluyan cuerdas, deberán ser roladas y no cortadas para evitar cambios en la estructura del material y originarse rupturas por vibración o fatiga.

22.- Suspensión.

La capacidad de la suspensión en cada eje, deberá ser como mínimo igual a la capacidad del eje correspondiente.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

22.1.- Delantera.

Aplicación	neumática
Capacidad	7,000 A 13,300 Kg. (15,400 A 29,335 Lb.)
Tipo	Muelles semi-elípticos, barra estabilizadora con amortiguador hidráulico.

22.2.- Trasera.

Aplicación	Neumática
Capacidad	26,000 A 44,000 Kg. (57,300 A 97,000 Lb.)
Tipo	Neumática (bolsas de aire) independientes

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS A LA SUSPENSIÓN

- Los efectos de aceleración y desaceleración de la tracto grúa deberán ser amortiguados por la suspensión y no deben dar paso a su amplificación.
- Los dispositivos de estabilización deberán atenuar las inclinaciones en curvas y evitar fenómenos de galope, resonancia, vibración y cabeceo.
- Las vibraciones secundarias residuales de frecuencia relativamente elevadas deberán atenuarse a niveles de las uniones entre las mazas suspendidas y no suspendidas.
- La localización de todos los elementos de la suspensión deberán proporcionar fácil acceso para su mantenimiento óptimo, además de poder corregir las fallas presentadas por los impactos ocasionados por proyectiles lanzados por las ruedas.
- La suspensión deberá asegurar la estabilidad de la tracto grúas mediante la nivelación permanente de la carrocería y el contacto constante de las llantas con el pavimento.
- Las uniones de los elementos de la suspensión con la estructura o con otras partes de la tracto grúa, no deberán tener contactos rígidos directos.
- La frecuencia propia de la suspensión deberá ser entre 1 y 1.6 Hz.
- Con barra estabilizadora.

23.- Llantas.

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Cantidad	11 (incluida la llanta de refacción)
Modelo	315/80 ó 12R22.5 16 CAPAS,
Tipo	Radial sin cámara con rango de carga "H"
Dimensiones	De acuerdo al diseño del fabricante y disponibilidad local para la compra

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

Rin	Disco de 22.5" x 8.25" de diámetro de 8 a 10 barrenos con 10 orificios para ventilación y con diseño adecuado para el empleo de la llanta con cámara en tiempo posterior
Presión mínima de inflado	Recomendada por el fabricante original
Tipo de servicio	Toda posición
Aplicación	Servicio urbano
Construcción	16 capas (delanteras y traseras)
Caducidad	No mayor a 1 año con base en su fecha de fabricación
Accesorios	Dado Largo para tuercas (según diseño del Licitante) para pistola neumática de impacto.
	Loderas de neopreno en sus cuatro puntos de apoyo.

24.- Pruebas.

24.1.- Disposiciones Generales a las Pruebas.

La **RTP** presenciará las pruebas a una tracto grúa seleccionada aleatoriamente de entre el lote de producción y en caso de detectar alguna inconsistencia, acordará con el Licitante las correcciones a las desviaciones encontradas y las aplicará al lote de producción sin costo adicional para la **RTP**.

La Tabla 1: Pruebas que la **RTP** puede aplicar a través de un tercero a la tracto grúas seleccionado aleatoriamente.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	TRACTO GRÚAS MUESTRA
ESTRUCTURA	
Análisis estático de la estructura (elemento finito)	
CARROCERÍA	
Prueba de distribución de carga en ejes a peso bruto vehicular (simulación)	
Verificación de dimensiones exteriores (reporte)	
Determinación de las dimensiones y ángulos de visibilidad del conductor (reporte)	
Prueba de adherencia de la pintura (reporte)	
Prueba de volcadura (reporte)	
SISTEMA ELÉCTRICO	
Prueba del funcionamiento integral del sistema eléctrico (aplicación)	
Prueba de nivel de aislamiento hacia la estructura (reporte)	
Prueba de nivel de iluminación (reporte)	
SISTEMA DE MOTOR	
Prueba de habilidad del vehículo (reporte)	
Prueba de camino (reporte)	
Medición de emisiones, opacidad, calibración de inyección, sistema de	

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	TRACTO GRÚAS MUESTRA
diagnóstico (reporte)	
SISTEMA NEUMÁTICO	
Hermeticidad del sistema neumático (reporte)	
Funcionamiento integral del sistema de frenos (reporte)	

25.- Equipo para Supervisión y Control de Flota.

25.1.- Características del Radio de Comunicación Móvil:

- **Banda de frecuencia.**
  1. VHF, 350 MHz, UHF-1, UHF-2, 800 MHz, 900 MHz.
- **Niveles de Potencia.**
  1. VHF: 25-45 W.
  2. 350: 1-25 W.
  3. UHF Banda 1: 25-40 W.
  4. UHF Banda 2: 1-40 W.
  5. 800: 10-35 W.
  6. 900: 10-30 W.
  7. Rango de Potencia.
  8. VHF: 136-174 MHz.
  9. 350: 350-400 MHz.
  10. *UHF Banda 1: 403-470 MHz.*
  11. UHF Banda 2: 450-520 MHz.
  12. 800/900: 806-825 MHz; 851-870 MHz; 896-902 MHz; 935-941 MHz.

- **Características Físicas.**
  13. Botón de emergencia (opcional).
  14. Teclado numérico: No
  15. Pantalla. - Numérica, Indicadores Led, Monocromática, Alfanumérica, Color, Modo día y

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

2025

0114

noche.

16. Sistema de control remoto montable; Sí.
17. Dimensiones alto x ancho x profundidad: 53 x 175 x 206 mm (2.1 x 6.9 x 8.1 in.)
18. Configuraciones: Kit de montaje, Montaje remoto.
19. Tarjeta para aplicaciones: Sí.
20. Peso: 1.8 Kg. (3.9 lb.).

25.2.- Características del Kit Antena tipo Barril para radio móvil.

Especificaciones.

- Longitud: 1320 mm.
- Material: Acero
- Ganancia Unitaria.
- Potencia de 60 W.
- Montaje de 3/4" NMO.

Además de poder trabajar en las frecuencias de operación de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México que se muestran en la siguiente tabla:

USO	RX	TX
Canal 1 (Módulos)	166.975 MHz	167.600 MHz
Canal 2 (Supervisión)	167.575 MHz	167.100 MHz
Canal 3 (local)	167.625 MHz	167.625 MHz
Canal 4 (Servicios Expresos y Escolar)	168.675 MHz	166.800 MHz

En la fabricación de las tracto grúas, se deberá de considerar un plano de tierra física que puede tener forma de un cuadrado de 500 mm X 500 mm o en su defecto de círculo con diámetro de 500 mm o de acuerdo con el diseño del fabricante.

La antena deberá de estar ubicada en el toldo de las tracto grúas y al centro del plano de tierra, el cual no debe tener contacto con la estructura de la carrocería para evitar interferencias.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

25.3.- DVR Móvil de 4 Canales:

Características Principales.

- Resolución de grabación 1080P.
- Soporta Cámaras AHD (1080P), analógicas (960H) e IP (1080P).
- Almacenamiento de Disco Duro, SATA de 2.5 hasta 2 Tb y Slot SD de 256.
- Soporta cámaras IP (1080P).
- Comunicación 4G y GPS en tiempo real.
- Comunicación Wifi.
- Soporta entradas y salidas de alarmas (con módulo de alarma).
- Puerto de LAN RJ45 para comunicación local.

Especificaciones Eléctricas.

- Alimentación: 8 ~36 VDC.
- Salida: 12 VDC / 5 VDC @ 500 Ma.

Especificaciones Ambientales.

- Temperatura de Operación - 40°C ~55°C.
- Humedad de Operación 8% ~95%.

Dimensiones.

- Ancho: 252 mm.
- Profundidad: 167.2 mm.
- Altura: 88.7 mm.
- Peso: 2.2 Kg.

El DVR deberá permitir extraer las imágenes y videos, la vida útil de las tracto grúas, sin contraseñas, candados, etc., y estar disponible para su uso con la plataforma de RTP, EL Licitante deberá de entregar 2 juegos de equipo para descarga de imágenes.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

25.4.- Características Disco Duro de 2 TB para Video Vigilancia (Purple SSD).

Especificaciones Técnicas.

- Capacidad: 2TB
- Factor de forma: 3.5 pulgadas.
- Velocidad de transferencia de datos:
  - Búfer a host: 6 Gb /s.
  - Host a / desde disco (sostenido): 145 MB/s
- Cache: 64 MB.
- Velocidad de rotación: 5400 RMP.
- Interfaz: SATA III, 6.0 Gb/s.
- Aplicación: Optimizado para Aplicaciones de Video Vigilancia.
- Cantidad de bahías: de 1 a 8.
- Cantidad de cámaras: de 1 a 64 resoluciones HD.

Características físicas y eléctricas:

- Temperatura de Operación:
  - En funcionamiento: 0 – 65°C
  - Inactivo: - 40 – 70°C
  - Consumo Eléctrico:
  - Lectura / escritura: 3.3W
  - Inactivo: 2.9W
  - Espera y suspensión: 0.4w
  - Dimensiones: 24.4 x 147 x 101.6 mm.
  - Peso: 640g.

25.5.- Cámara AHD DOMO 1080P 2 Megapixeles con Micrófono.

Características.

Las tracto grúas deberán contar con **tres** cámaras, todas para video de circuito cerrado (Domo), a efecto de vigilar la seguridad del operador, con formato AHD que permita una alta resolución mínimo de 1080P, sin perdidas y retardos capaz de cubrir la totalidad de la unidad y envió de señal en tiempo real al centro

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

de control de flota de las instalaciones corporativas, compatible con el software y equipo instalado en dicha central. Las cámaras deberán contar con las siguientes características:

- Tipo de cámaras AHD.
- Calidad de resolución FULL HD 1080P.
- Tipo de conector: Cable.
- Ambiente de uso Interno.

Características Principales.

- Tecnología AHD con resolución HD 1080P
- 2 Megapíxeles
- Visión nocturna
- Ángulo de visión de 70 grados

Especificaciones Técnicas.

- Resolución 1080 – 2 megapíxel
- Lente 3.6 mm
- Sensor CMOS 1/4"
- 24 led´s infrarrojos para visión nocturna (hasta 15 metros).
- Color blanco.
- Ángulo de visión de 70 grados.
- Dimensiones 9X9X9 c m.

Las cámaras de vigilancia deben ser capaces de grabar a color durante el día, noche y con poca iluminación. En caso de que la configuración de las cámaras, tenga en alguno de sus componentes alguna falla, el Licitante será el responsable de reparar o sustituir dicho componente sin cargo alguno para la **RTP,** durante la garantía de defensa a defensa.

Deberá contar con 4 sensores de reversa y chipset avance, para mejorar la cobertura y la detección, con interconexión al sistema de video y a la pantalla, con función auto- test, detección de distancia nominal de 20- 200 mA, frecuencia ultrasónica de 40 Khz.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

25.6.- Sistema de Telemetría.

Los autobuses deberán estar equipados con sistemas de telemetría embarcados (protocolo SAE J1939, J2939, J1939, J1708 o equivalente) que permita la obtención de datos de operación y desempeño (rendimiento de baterías, tiempo en ralentí, kilometraje recorrido, frenadas de pánico o de emergencia, fallas del vehículo, almacenaje de información, etc.), deberán ser automatizados, conectados al sistema CANBUS de los vehículos.

La información generada por los sistemas de telemetría deberá ser en idioma español.

Deberán ser capaces de conectarse a plataformas de terceros, generar datos coherentes y estandarizados con el fin de ser operados en diferentes sistemas y plataformas, evitando problemas de compatibilidad y reduciendo la complejidad de la gestión de los datos.

De la misma forma deberán tener la posibilidad de transferir información y conectarse vía alámbrica e inalámbrica a las plataformas y sistemas de gestión de datos.

La información mínima que deberá generar el sistema de telemetría es cuando menos lo siguiente:

a. Datos operacionales: ubicación geográfica por segundo, distancia recorrida, tiempo de operación, velocidad.
b. Datos de desempeño: consumo energético, rendimiento, autonomía.
c. Reportes de diagnósticos y fallas: fecha, hora, frecuencia de grabación, número o código identificador del vehículo, lectura del odómetro, de los cambios por señales ocasionados por mal funcionamiento o la conducción.

Los fabricantes deberán proporcionar los conectores para el uso de equipos de monitoreo de datos de terceros, así como los diagramas de la ubicación de los conectores y la distribución de entradas o salidas, a la entrega de los autobuses.

El Licitante al término del año de la garantía (datos y programas para el acceso a la plataforma), estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP sin restricción alguna, para que sea utilizado de acuerdo a sus necesidades.

La visualización de los datos deberá poder realizarse de forma remota a través de dispositivos electrónicos (computadora de escritorio, lap top o telefonía celular), la transmisión de los datos deberá ser mediante el uso de una red de telefonía celular que el Licitante maneje, sin cargo extra para la **RTP**. El Licitante al término del año de la garantía estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP sin restricción alguna de acuerdo a sus necesidades.

El sistema de telemetría deberá ser compatible con la plataforma de control que utiliza la RTP, los datos de dicha plataforma serán entregados al Licitante.

El servicio deberá ser brindado por lo menos durante un año, con cargo al Licitante, al término de este plazo el organismo podrá adquirir los servicios con el proveedor que más le convenga.

Se deberá considerar la instalación de un botón de pánico que será utilizado para enviar una señal de alerta al Centro de Control de la RTP, el cual será activado por el operador en caso de emergencia, su ubicación será en el tablero al alcance del operador, una vez activado se enlazará con el sistema de videocámaras y audio.

El Licitante al término del año de la garantía estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP, sin restricción alguna de acuerdo a sus necesidades.

El licitante deberá entregar las facturas que amparen la compra de todos los puntos antes mencionados a nombre de RTP, para su posterior marcaje de número de inventario por parte del área de control de bienes.

25.7.- Plataforma de integración/intercambio de datos.

El Licitante deberá proporcionar la plataforma de software de gestión y análisis de datos y/o el repositorio de información.

Los reportes y datos generados por el sistema de telemetría deberán estar a disposición por medio de una herramienta web y/o de una interfaz de programación de aplicaciones (API) con las siguientes características:

a. Se deberá poder acceder fácilmente de forma independiente.

b. Se enumerarán los elementos que son objeto de seguimiento para el mantenimiento.

c. Se podrán realizar consultas a nivel de vehículo.

d. Se podrán realizar consultas por diferentes niveles de temporalidad: horas, fechas, rango de fechas.

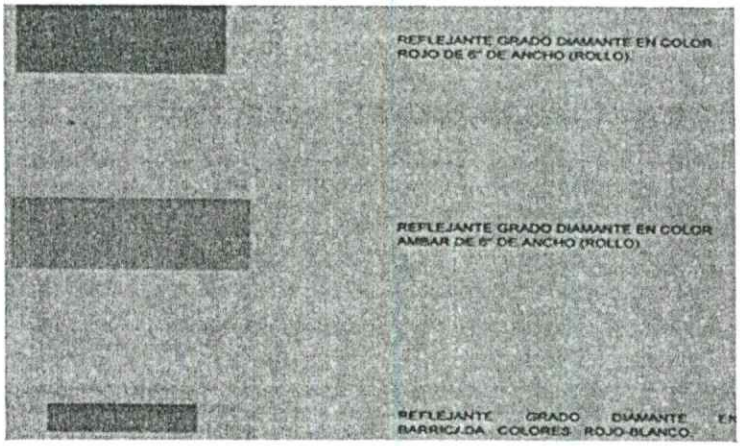
Se deberá disponer de una capa de integración bidireccional para el acceso de datos en tiempo real.

La arquitectura electrónica tendrá la capacidad de entregar información vía CANBUS para monitoreo del comportamiento del vehículo en ruta, incluyendo consumo energético (en KWh por Km), estado de carga de las baterías, rango estimado, estado de salud de las baterías, códigos de falla, entre otros parámetros.

Información requerida
Velocidad instantánea en (Km/h)
Velocidad promedio en (Km/h)
Distancia recorrida en (Km)
Tiempo a velocidad = 0 en (h)
Consumo energético promedio en (Km/h)
Temperatura ambiente (°C)

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc. C.P. 06600. Ciudad de México.

2025



El Licitante deberá presentar las pruebas de impresión de la cromática para su validación y una vez aprobados la cromática y el tono de color, se realizará la prueba en una tracto grúas para el visto bueno de la **RTP** y su aplicación definitiva en todo el lote de las tracto grúass a adquirir.

31.- Verificación.

31.1.- En planta.

La Gerencia de Investigación y Evaluación de Nuevas Tecnologías designará al personal que llevará a cabo la verificación, haciendo un seguimiento a la fabricación y ensamble de la grúa en las instalaciones del Licitante, para lo cual el Licitante proporcionará las facilidades y equipo en comodato que se indica en la Especificación Técnica 170, que forma parte de este anexo.

Para la verificación de la proveeduría en la planta del Licitante, las actividades a desarrollar será la de verificar el catálogo de refacciones proporcionado por el Licitante, cotejando los números de parte, tanto del catálogo y listados, con el número físico de cada una de las partes o componentes, digitalizando cada componente o refacción para su inclusión en el catálogo de partes de la RTP.

En caso de existir diferencia se notificará por escrito al Licitante para la corrección de las desviaciones detectadas, siendo imputable éste el tiempo que se lleven las acciones correctivas.

El Licitante queda obligado a destinar un área exclusiva dentro de sus instalaciones para el ejercicio de la inspección por parte de la RTP.

La verificación será permanente para dos y extraordinaria para una o dos personas, en dos ocasiones, de acuerdo a la especificación siguiente:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No. 170 VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE GRÚA EN PLANTA	
CARACTERÍSTICAS	**ESPECIFICACIÓN** **1/1**
TIPO:	PROVEEDURÍA
DURACIÓN:	DURANTE LA PRODUCCIÓN DE LA GRÚA
CANTIDAD:	2 PERSONAS
ÁREAS A VERIFICAR:	PROVEEDURÍA Y ARMADO DE GRÚA Y LÍNEAS DE ENSAMBLE
DESEMPEÑO:	DURANTE EL INICIO DE LA PRODUCCIÓN SE REVISARÁ EL CATÁLOGO CON LA PROVEEDURÍA Y SE EFECTUARAN DIGITALIZACIONES DE REFACCIONES
OFICINA EN PLANTA EXCLUSIVA PARA LA RTP CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO:	2 COMPUTADORAS LAP-TOP CON IMPRESORA Y SCANNER EN COMODATO. 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO CELULAR CON CÁMARA FOTOGRÁFICA, DE VIDEO E INTERNET MÓVIL POR CADA SUPERVISOR EN COMODATO.
GASTOS A CUBRIR:	HOSPEDAJE : 7 DÍAS POR SEMANA ALIMENTACIÓN: 7 DÍAS POR SEMANA LAVANDERÍA: 7 DÍAS POR SEMANA
TRANSPORTACIÓN A PLANTA:	1 VIAJE REDONDO AÉREO POR PERSONA CADA 14 DÍAS POR PERSONA, EN CASO DE QUE LA PLANTA DE FABRICACIÓN SE ENCUENTRE A MAS DE 250 KM. DE LA CIUDAD DE MÉXICO, INCLUYE TRASLADOS DOMICILIO-AEROPUERTO, AEROPUERTO-HOTEL, HOTEL AEROPUERTO, AEROPUERTO-DOMICILIO (NO SE ACEPTA SERVICIO DE TRANSPORTE OFRECIDO POR EL HOTEL). EN CASO DE QUE LA UBICACIÓN DE LA PLANTA SEA MENOR A 250 KM., LA TRANSPORTACIÓN SERÁ POR ASIGNACIÓN DE AUTOMÓVIL PARTICULAR O TAXI POR CADA SUPERVISOR.
TRANSPORTACIÓN LOCAL:	EN LA LOCALIDAD DONDE SE UBIQUE LA PLANTA, LA TRANSPORTACIÓN SERA EN TAXI, COCHE RENTADO O BIEN AUTOMÓVIL PROPIEDAD DEL LICITANTE, PARA CADA UNO DE LOS SUPERVISORES. SE REQUIERE ASIGNACIÓN DE PRESUPUESTO EL CUAL SE COMPROBARÁ MEDIANTE FACTURAS.

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

32.- Glosario.

Para el mejor entendimiento de ciertos términos referidos en el presente proyecto, se incluye el siguiente glosario de términos con el propósito de explicar el significado de éstos.

CONCEPTO	SIGNIFICADO
Auto extinguible	Que cuenta con la capacidad de extinguirse por sí solo.*
Auto transportista	Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de autotransporte de carga.[1]
Carga útil y Peso útil	Peso máximo de la carga que una tracto grúas puede transportar en condiciones de seguridad y para el cual fue diseñado por el fabricante.
Constancia de Capacidad y Dimensiones o de Peso y dimensiones	Documento suscrito por el fabricante en el que se hace constar el peso vehicular y carga útil o peso vehicular y la capacidad, así como las dimensiones de la tracto grúas y tipo de llantas destinado al transporte de carga o de pasajeros.[2]
Carga eléctrica	Es la pérdida o ganancia de electrones en un material (carga positiva o negativa).[3]
Conexión a tierra	Acción y efecto a conectar a tierra efectivamente a ciertos elementos de un equipo o de un circuito, en la forma y por los métodos establecidos en las normas para instalaciones eléctricas.4
Control delantero	Configuración de la tracto grúa que implica que el puesto de conducción de la unidad quede situado adelante del eje delantero de la tracto grúas, así como la puerta delantera y escaleras de ascenso, coincidiendo todas éstas en la misma sección transversal.
Decibelímetro	Aparato que sirve para medir los decibelios con relación a un nivel de referencia de una señal patrón.*
Electricidad estática	Es la acumulación de carga estática en un cuerpo.[4]
Entrevía delantera	Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje delantero.
Entrevía trasera	Distancia entre el eje trasero medida entre la parte central de los espacios de la doble rodada.
Escalón	Peldaño que sirve como apoyo para ascender o descender de un nivel a otro.*
Fuego clase "A"	Son los fuegos de materiales sólidos de tipo de descarga orgánica, cuya combustión tiene lugar normalmente con formación de brasas, como madera, telas, papel, hule, plástico y similares.[5]
Fuego clase "B"	Son los fuegos en que intervienen líquidos y gases combustibles.8
Fuego clase "C"	Son los fuegos en los que intervienen equipos eléctricos energizados donde es de importancia la no conductividad eléctrica de la gente exterior.8

[1] *REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES O RESIDUOS PELIGROSOS.*
[2] *REGLAMENTO SOBRE PESO, DIMENSIONES Y CAPACIDAD DE LOS AUTOBÚS DE AUTOTRANSPORTE QUE TRANSITAN EN LOS CAMINOS Y PUENTES DE JURISDICCIÒN FEDERAL.*
[3] *NOM-022-STPS-1993.*
** ENCLOPÉDICA.*
[4] *NOM-022-STPS-1993.*
[5] *NOM-100-STES-1994.*

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

Gálibo	Figura ideal en los autobuses cuyo perímetro marca las dimensiones máximas de la sección transversal de la carrocería para poder pasar por túneles, arcos, etc., así como para la identificación de su volumen cuando es de noche.*
Higroscópico o higrofóbico	Referente a la higroscopicidad, que es la propiedad de algunos materiales de absorber y exhalar la humedad.*
Ignífugo	No inflamable o incombustible. Que protege contra el incendio: pintura, tapicería ignífuga.*
Indicadores	Dispositivos que sirven para hacer notar o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente o sistema o circunstancia de la tracto grúa.*
Led	Diodo Emisor de Luz por sus siglas en inglés.
Mandos	Botón, interruptor, llave, palanca, volante u otro artificio para iniciar, regular o suspender el funcionamiento de un mecanismo desde el lugar de conducción.*
Paneles	Escotillas o superficies que protegen y dan acceso a distintos compartimientos.*
Peso Bruto Vehicular P.B.V.	Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de tracto grúa de carga o suma del peso vehicular y el peso de los autobuses destinados al servicio de pasajeros o suma del peso vehicular más el peso de la carga útil.[6]
Plafones	Elemento de una lámpara, traslúcido que tiene la función de proteger la fuente de iluminación y dispersar la luz proveniente de ésta.*
Plataforma	Superficie elevada con respecto al nivel del piso de la unidad.*
Piso	Superficie principal de la grúa para la circulación y estadía del operador estando de pie.*
Peso Vehicular P.V.	Peso de una tracto grúa o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación sin carga.[7]
Recubrimientos Exteriores	Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte exterior de la tracto grúas, sobre su estructura o armazón, delimitado su volumen.
Sección	Corte longitudinal o transversal u oblicuo de una tracto grúa.*
Sistema de tierra	Conjunto de conductores, electrodos, accesorios, etc., que interconectados eficazmente entre sí, tienen por objeto conectar a tierra las cubiertas y otras partes metálicas de los equipos eléctricos, así como aquellos elementos de la maquinaria y de los circuitos que así lo requieran.[8]
Servicio público de autotransporte de pasajeros	Es el servicio que se presta al amparo de una autorización, expedida por la autoridad competente.[9]
Sonómetro	Instrumento destinado a medir y comparar los sonidos. Equivalente al decibelímetro.*
Suelo	Superficie de la tierra en que circula la tracto grúa.*
Tren motriz	Conjunto de sistemas y elementos de la tracto grúa que permiten su propulsión, tales como: motor, transmisión, flecha cardan y llantas.
UBA	Ultra Bajo Azufre (15 ppm)

[6] *NOM-012-SCT-2-1995.*
PROY NOM-014-SCT-2-1993.
[7] *PROY NOM-014-SCT-2-1993.*
** ENCICLOPÉDICA*
[8] *NOM-022-STPS-1993.*
[9] *PROY NOM-014-SCT-2-1993.*

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

Vado	En la vía pública como modificación de la acera y bordillo destinada exclusivamente a facilitar el acceso de la tracto grúa a locales.*
Vano	Parte del muro en que no hay apoyo para el techo o bóveda.*
Ventanilla	Claro libre de la carrocería de una tracto grúa, generalmente recubierto de cristal, que permite la visibilidad de sus ocupantes hacia el exterior.*

Versalles No. 46, colonia Juárez,
alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 1328 6306

2025 Año de La Mujer
70 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE
0125

ANEXO TÉCNICO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE TRACTOGRÚA PARA 25 TONELADAS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE TRACTOGRÚA PARA 25 TONELADAS.

TRACTO GRÚA NUEVA CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES: **TRACTO;** CON MOTOR A DIÉSEL EURO V O SUPERIOR, DE 350 A 545 HP @ 1,800 A 1,900 RPM; TRANSMISIÓN AUTOMATIZADA O MANUAL DE 12 A 16 VELOCIDADES; DIRECCIÓN HIDRÁULICA; CAPACIDAD DE EJE DELANTERO DE 9,000 A 12,500 kg, SUMA DEL TOTAL DE EJE(S) TRASERO(S) DE 31,000 A 40,000 kg; SUSPENSIÓN MECÁNICA EN AMBOS EJES; LLANTAS RADIALES DE APLICACIÓN URBANA Y TODA POSICIÓN; SISTEMA ELÉCTRICO DE 24 VOLTS MULTIPLEXADO; FRENOS DE DISCO O DE TAMBOR DELANTEROS Y TRASEROS CON SISTEMAS ABS, EBS Y ASR; CON VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN; CABINA PARA TRABAJO PESADO, DE ACERO O ALUMINIO; 3 CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA; CÁMARA DE REVERSA CON PANTALLA DE 10" MÍNIMO EN TABLERO, CÁMARA 360° (VISTA DE PÁJARO), DVR, ANTENA TIPO BARRIL, RADIO DE COMUNICACIÓN MÓVIL; RADIO AM/FM/USB/MICRO SD, GPS y WIFI: **GRÚA;** TIPO "D" CON CAPACIDAD DE LEVANTE Y ARRASTRE, MONTADA SOBRE TRACTO CAMIÓN; CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS MÍNIMO DE 25 TONELADAS; SISTEMA DE UNDER LIFT CON CAPACIDAD DE ARRASTRE MÍNIMA DE 32,000 lb, PARA REMOLQUE: SUJETO AL EJE. VARAS DE CHASIS Y POR LAS RUEDAS, CON TRES MOVIMIENTOS EN SU FUNCIONAMIENTO (EXTENSIÓN, ELEVACIÓN E INCLINACIÓN), CON 3 GRADOS NEGATIVOS DE INCLINACIÓN; CAPACIDAD RETRAÍDO 32,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA 13,000 lb, ALCANCE MÍNIMO 1.89 m Y MÁXIMO 3.60 m; CON CINCO COMPARTIMENTOS POR LADO Y UN COMPARTIMENTO TIPO TÚNEL (TUNNEL BOX), CON ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR A BASE DE LED´S; PLUMA HIDRÁULICA DE ALTA RESISTENCIA CON CAPACIDAD RETRAIDA DE 100,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA DE 32,000 lb CON VÁLVULA CHECK DE RETENCIÓN EN PISTONES DE LEVANTE Y EXTENSIÓN, CON ALTURA MÁXIMA A 45° DE 8.50 m Y ALCANCE DE EXTENSIÓN A 10° DE 4.30 m Y CABEZAL CON POLEAS DE 360°; SISTEMA HIDRÁULICO DE 2 WINCHES (MALACATES) DE 25,000 lb CADA UNO CON CABLES DE ACERO DE ¾" X 45 m CON GANCHO GIRATORIO C/U, CON SISTEMA NEUMÁTICO DE LIBERACIÓN DE CARRETE, DESTORCEDOR INDIVIDUAL, UNO POR WINCH, TENSIONADORES DE CABLE, BOMBA HIDRÁULICA, DOS BANCOS DE VÁLVULAS, DEPOSITO DE ACEITE Y FILTRO HIDRÁULICO COMPLETO; CON CONEXIONES NEUMÁTICAS Y ELÉCTRICAS, CON MANGUERAS Y ARNESES ELÉCTRICOS NECESARIOS PARA REMOLQUE; ESTABILIZADORES HIDRÁULICOS TRASEROS PARA MANIOBRA; SISTEMA ELÉCTRICO MULTIPLEXADO; CON BASE PORTA TORRETA, TORRETA ESTROBOSCÓPICA DE 60" DE LARGO, OCHO FAROS DE TRABAJO DE LED´S Y LUZ DE TRABAJO DE LED´S EN UNDERLIFT.

Versalles No. 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 551328 6300 ext. 6383

2025 Año de La Mujer Indígena
700 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE TENOCHTITLAN

ANEXO A

TRACTO PARA 25 TONELADAS	
CARROCERÍA	
MODELO	2026
LARGO	6,915 A 7,760 mm
ANCHO	2,550 A 3,000 mm
ALTO	4,000 mm MÁXIMO
CABINA	DE ACERO O ALUMINIO
PLATAFORMA	REFORZADA PARA SOPORTE DE GRÚA
PESO BRUTO VEHICULAR	40,000 A 52,500 kg (88,100 A 115,800 lb)
PESO VEHICULAR	8,500 A 11,156 kg (18,735 A 24,600 lb)
CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS	25 Ton.
TOMA DE FUERZA	DE ACUERDO A LO REQUERIDO POR LA GRÚA
MOTOR	
NO. DE CILINDROS	6 EN LINEA
PAR	1,328 A 1918 lb/ft @ 1,000 - 1,400 RPM
POTENCIA MÁXIMA	350 A 545 HP@ 1,800 A 1,900 RPM
CERTIFICACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES	EURO V O SUPERIOR
TRANSMISIÓN	
OPERACIÓN	AUTOMATIZADA O MANUAL CON RETARDADOR
SELECTOR DE VELOCIDADES	DE PALANCA O BOTONERA
APLICACIÓN	TRACTOGRÚA PARA ARRASTRE Y LEVANTE
NO. DE VELOCIDADES	12 A 16
EJES	
DELANTERO	9,000 A 12,500 kg (19,800 A 27,600 lb)
TRASERO(S)	31,000 A 40,000 kg (68,300 A 88,200 lb), SUMA DEL TOTAL
SUSPENSIÓN	
DELANTERA	Muelles semi-elípticos, con barra estabilizadora Amortiguadores hidráulicos
TRASERA	Muelles semi-elipticos invertidos con estabilizador
ELÉCTRICO	
ACUMULADOR	24 VOLTS – 165 AH.
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	INTERRUPTOR CORTA CORRIENTE MANUAL
DIRECCIÓN	
TIPO	HIDRÁULICA
FRENOS	
AUXILIARES	DE COMPRESIÓN Y ESCAPE
DE SERVICIO	DE DISCO O DE TAMBOR EN AMBOS EJES CON SISTEMA ABS, EBS, ASR
DE ESTACIONAMIENTO	SOBRE RUEDAS TRASERAS
LLANTAS	
MEDIDA	RADIAL 315/80 O 12R22.5 16 CAPAS, RANGO DE CARGA H
RIN	22.5 DE 8 A 10 BIRLOS, CON 10 ORIFICIOS PARA VENTILACIÓN
CANTIDAD	11 INCLUIDA LA REFACCIÓN
ASIENTO DE OPERADOR	
ASIENTO DE OPERADOR CON SUSPENSIÓN NEUMÁTICA	
GRÚA	
Grúa tipo "D" con capacidad de levante y arrastre, montada sobre tracto camión, con capacidad de maniobra mínimo de 25 toneladas.	
Carrocería para trabajo pesado fabricada en lámina de acero de alta resistencia, con cinco cajuelas por costado, una de ellas con túnel box todas con iluminación interior a base de led.	

0128

• Sistema de Under lift con capacidad mínima de 25,000 lb, para remolque sujeto al eje, varas de chasis, y por las ruedas, con tres movimientos en su funcionamiento (extensión, elevación e inclinación),con 3 grados negativos de inclinación, capacidad retraído 32,000 lb, y capacidad extendida 13,000 lb, alcance mínimo 1.89 m, y máximo de 3.60 m.
• Pistones gemelos de extensión de Under Lift
• Pistones de elevación y descenso de Under Lift.
• Pluma hidráulica de alta resistencia y refuerzos en placa de acero de alta resistencia, con capacidad retraída de 100,000 lb y capacidad extendida de 32,000 lb con válvula check de retención en pistones de levante y extensión, con altura máxima a 45° de 8.50 m y alcance de extensión a 10° de 4.30 m y cabezal con poleas de 360°.
• Dos extensiones de pluma fabricadas en placa de acero de alta resistencia.
• Pistones gemelos de elevación de pluma.
• Pistón de extensión de pluma.
• Balancín de perno central.
• Sistema Hidráulico de 2 winches (malacates) de 25,000 lb mínimo, cada uno, dos estrobos de cable con cables de acero, alma de acero acorde a la capacidad del winch x 45 m de largo, con gancho giratorio en cada extremo.
• Sistema Neumático de liberación de carrete remoto uno por winch.
• Dos reguladores de aire para el sistema neumático.
• Destorcedor individual, uno por winch.
• Tensionadores de cables
• Base tornamesa fabricado en placa de acero de alta resistencia, con tanque de aceite y filtro de retorno y tapón
• Bomba Hidráulica tipo tándem, con uno o dos bancos de válvulas, depósito de aceite y filtro hidráulico completo.
• Kit de mangueras y conexiones del sistema hidráulico
• Con conexiones neumáticas y eléctricas, con mangueras y arnés eléctrico reglamentario necesario para remolque
• Sistema Stinger para elevación y descenso de extensiones.
• Pistón de articulación Stinger
• La carrocería deberá estar fabricada para trabajo pesado, en lámina de acero de alta resistencia, con diseño acorde al tracto camión, con cinco cajuelas por costado y una de ellas con túnel Box, todas con iluminación a bases de led en el interior.
• El equipo de arrastre deberá tener colocado material reflejante cuando menos a lo largo de los tres costados (laterales y posteriores), de la base de la plataforma de la grúa.
• Soportes Estabilizadores traseros Hidráulicos, para agarre en terreno suelto y con bases planas para asfalto, removibles y base de tracción para terracería.
• Pistones de estabilizadores traseros con válvula de seguridad.
• Piso de lámina de acero alta resistencia antiderrapante de 3/16" de espesor.
• Un par de bases con gancho.
• Tablero de control iluminado en ambos lados del equipo, con palancas perfectamente identificadas a bajo relieve, según su función.
• Barra de tracción, deberá permitir enganchar los autobuses para su arrastre y transferir una fuerza de tracción o empuje desde la grúa.
• Entregar copia del Certificado del Fabricante del vehículo: Documento suscrito por el Fabricante o Proveedor de equipos para vehículos tipo grúa, en el que se hace constar el peso vehicular y la capacidad de carga, levantamiento y arrastre, así como las dimensiones del vehículo tipo grúa y tipo de llantas, destinado al arrastre o arrastre y salvamento de vehículos (NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-053-SCT-2-2010").
• En caso de ser persona Física o Moral dedicadas a la fabricación o armado de grúas de arrastre y/o arrastre y salvamento, sujetos a la presente Norma Oficial Mexicana deberán registrarse ante la Secretaría demostrando su cumplimiento con la presente Norma. Entregar copia.
• La verificación de los equipos y condiciones físicas mecánicas que deberán de realizarse en forma semestral, durante el primer año (como se indica en la NOM-053-SCT-2-2010) será con cargo al proveedor.
• Con alargamiento de chasis en caso de ser necesario.

• Equipo de arrastre adicional: ▪ 2 tramos de cadena de ½" x 3 m, con gancho de amarre en cada extremo. ▪ 2 tramos de cadena de 3/8" x 3 m, con gancho de amarre en cada extremo. ▪ 2 tramos de cadena de ½" X 4 m, con gancho de seguridad en cada extremo. ▪ 4 juegos de paletas (horquillas) de diferentes medidas para levantar por los ejes. ▪ Dos cadenas de ½" x 4 m. ▪ Perico para enganche de accesorios. ▪ Dos cadenas de 5/8" x 3 m. ▪ Dos cadenas de ½" x 4 m. ▪ Dispensador de cadenas giratorio en el interior de una de las cajuelas. ▪ Cuatro juegos de horquillas para diferentes enganches y levante por los ejes con su base. ▪ Dos bases para horquillas. ▪ Dos tapas con traba-cadenas. ▪ Perico para acoplamiento de arrastre. ▪ Dos bases porta horquillas para posicionar las horquillas en el under lift, dentro de una de las cajuelas. ▪ Una gata de tornillo para ajuste de cadena de enganche de 3/8 (tensionador). ▪ Dos bases para llantas de refacción en la carrocería.
Se debe contar con las cadenas suficientes para realizar las maniobras a que haya lugar, mismas que deben ser de grado 7 como mínimo.
ACCESORIOS
A) Alarma de reversa visual y auditiva, con cámara trasera y pantalla de 10" mínimo en tablero. B) 3 Cámaras de video vigilancia (en cabina de operador). C) DVR. D) Radio de comunicación móvil. E) GPS. F) Radio AM/FM/USB/MICRO SD. G) Antena tipo barril para radio móvil. H) 2 Extintores de 2.5 kg Tipo ABC. I) 2 Triángulos de seguridad. J) Llanta de refacción. K) Dado largo para tuercas (según diseño del fabricante) para pistola neumática de impacto. L) Válvulas de drenado automático en tanques de aire. M) 2 Gatos de botella de 40 ton. N)Cámara 360° (Vista de Pájaro). O) Wifi
GARANTÍAS
La garantía será a partir de la puesta en operación de las tracto grúas, estas garantías aplicaran a los siguientes sistemas:
• Integral de defensa a defensa: 12 meses o 30,000 Km. • Defectos de fabricación: 12 meses o 30,000 Km. • Sistema eléctrico: 12 meses o 30,000 Km. • Estructura de chasis y carrocería: 60 meses o 120,000 Km. • Tren motriz: 24 meses o 60,000 Km. • Grúa (Under lift, winches, pluma, cadenas, bomba hidráulica, tensionadores, pistones, destorcedores y estabilizadores hidráulicos, etc.), 24 meses o 60,000 Km. • Vicios ocultos: 60 meses o 120,000 Km. • Fallas sistemáticas: 24 meses o 60,000 Km.

ANEXO TÉCNICO

TRACTO GRÚA NUEVA CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES: **TRACTO;** CON MOTOR A DIÉSEL EURO V O SUPERIOR, DE 350 A 545 HP @ 1,800 A 1,900 RPM; TRANSMISIÓN AUTOMATIZADA O MANUAL DE 12 A 16 VELOCIDADES; DIRECCIÓN HIDRÁULICA; CAPACIDAD DE EJE DELANTERO DE 9,000 A 12,500 kg, SUMA DEL TOTAL DE EJE(S) TRASERO(S) DE 31,000 A 40,000 kg; SUSPENSIÓN MECÁNICA EN AMBOS EJES; LLANTAS RADIALES DE APLICACIÓN URBANA Y TODA POSICIÓN; SISTEMA ELÉCTRICO DE 24 VOLTS MULTIPLEXADO; FRENOS DE DISCO O DE TAMBOR DELANTEROS Y TRASEROS CON SISTEMAS ABS, EBS Y ASR; CON VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN; CABINA PARA TRABAJO PESADO, DE ACERO O ALUMINIO; 3 CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA; CÁMARA DE REVERSA CON PANTALLA DE 10" MÍNIMO EN TABLERO, CÁMARA 360° (VISTA DE PÁJARO), DVR, ANTENA TIPO BARRIL, RADIO DE COMUNICACIÓN MÓVIL; RADIO AM/FM/USB/MICRO SD, GPS y WIFI: **GRÚA;** TIPO "D" CON CAPACIDAD DE LEVANTE Y ARRASTRE, MONTADA SOBRE TRACTO CAMIÓN; CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS MÍNIMO DE 25 TONELADAS; SISTEMA DE UNDER LIFT CON CAPACIDAD DE ARRASTRE MÍNIMA DE 32,000 lb, PARA REMOLQUE: SUJETO AL EJE, VARAS DE CHASIS Y POR LAS RUEDAS, CON TRES MOVIMIENTOS EN SU FUNCIONAMIENTO (EXTENSIÓN, ELEVACIÓN E INCLINACIÓN), CON 3 GRADOS NEGATIVOS DE INCLINACIÓN; CAPACIDAD RETRAÍDO 32,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA 13,000 lb, ALCANCE MÍNIMO 1.89 m Y MÁXIMO 3.60 m; CON CINCO COMPARTIMENTOS POR LADO Y UN COMPARTIMENTO TIPO TÚNEL (TUNNEL BOX), CON ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR A BASE DE LED´S; PLUMA HIDRÁULICA DE ALTA RESISTENCIA CON CAPACIDAD RETRAIDA DE 100,000 lb Y CAPACIDAD EXTENDIDA DE 32,000 lb CON VÁLVULA CHECK DE RETENCIÓN EN PISTONES DE LEVANTE Y EXTENSIÓN, CON ALTURA MÁXIMA A 45° DE 8.50 m Y ALCANCE DE EXTENSIÓN A 10° DE 4.30 m Y CABEZAL CON POLEAS DE 360°; SISTEMA HIDRÁULICO DE 2 WINCHES (MALACATES) DE 25,000 lb CADA UNO CON CABLES DE ACERO DE ¾" X 45 m CON GANCHO GIRATORIO C/U, CON SISTEMA NEUMÁTICO DE LIBERACIÓN DE CARRETE, DESTORCEDOR INDIVIDUAL, UNO POR WINCH, TENSIONADORES DE CABLE, BOMBA HIDRÁULICA, DOS BANCOS DE VÁLVULAS, DEPOSITO DE ACEITE Y FILTRO HIDRÁULICO COMPLETO; CON CONEXIONES NEUMÁTICAS Y ELÉCTRICAS, CON MANGUERAS Y ARNESES ELÉCTRICOS NECESARIOS PARA REMOLQUE; ESTABILIZADORES HIDRÁULICOS TRASEROS PARA MANIOBRA; SISTEMA ELÉCTRICO MULTIPLEXADO; CON BASE PORTA TORRETA, TORRETA ESTROBOSCÓPICA DE 60" DE LARGO, OCHO FAROS DE TRABAJO DE LED´S Y LUZ DE TRABAJO DE LED´S EN UNDERLIFT.

Versalles No. 46. col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

Índice

1.- Antecedentes. 6
2.- Alcances. 6
3.- Normas Aplicables. 7
4.- Condiciones Ambientales de Servicio. 8
5.- Aspectos Generales. 9
5.1.- Peso, Disposición y Capacidad. 12
5.1.1.- Tracto grúas para Arrastre, Arrastre y Levante de Autobuses. 12
5.1.1.1.- Descripción Específica Tracto Camión. 12
5.1.1.2.- Descripción Específica de la Grúa. 14
6.- Cabina de Operador. 16
6.1.- Iluminación del Operador. 16
6.2.- Asiento de Operador. 17
6.3.- Visibilidad del Operador. 17
6.4.- Zonas ciegas del Operador. 18
7.- Espejos Retrovisores Exteriores. 19
8.- Tablero de Instrumentos. 20
9.- Ventilador de Operador. 23
10.- Limpia y Lava parabrisas. 23
11.- Pintura (Acabado Final). 24
12.- Dispositivos de Seguridad. 24
13.- Iluminación Exterior. 28
14.- Sistema de Enfriamiento. 28
15.- Sistema Eléctrico. 29
16.- Especificaciones del Tren Motriz. 30
16.1.- Motor. 30

Versalles No. 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

2025 Año de La Mujer Indígena
700 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE TENOCHTITLAN
0132

16.2.- Transmisión. 34
17.- Diferencial. 35
17.1.- Flecha cardán. 35
17.2.- Compresor. 36
17.2.1.- Líneas Neumáticas. 36
17.2.2.- Gobernador de Aire. 37
17.2.3.- Secador de Aire. 37
18.- Especificaciones del Sistema de Frenos. 37
18.1.- Frenos de Disco o de Tambor. 37
18.2.- Freno de estacionamiento. 38
18.3.- Válvula de emergencia. 38
18.4. - Válvulas y Accesorios. 38
18.5.- Depósito para Aire Comprimido. 39
18.6.- Cámaras de Servicio. 40
18.7.- Ajustador de Freno (Tensor de Ajuste). 40
18.8.- Frenos de Disco Ventilados o Tambor Delanteros (Neumáticos). 40
18.9.- Frenos de Disco Ventilados o Tambor Traseros (Neumáticos). 40
18.10.- Pastillas o Balatas. 40
19.- Eje Delantero. 41
20.- Eje Trasero. 41
21.- Dirección. 41
22.- Suspensión. 42
22.1.- Delantera. 42
22.2.- Trasera. 42
23.- Llantas. 43
24.- Pruebas. 44

Versalles No. 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

24.1.- Disposiciones Generales a las Pruebas. 44
25.- Equipo para Supervisión y Control de Flota. **45**
25.1.- Características del Radio de Comunicación Móvil: 45
25.2.- Características del Kit Antena tipo Barril para radio móvil. 46
25.3.- DVR Móvil de 4 Canales: 47
25.4.- Características Disco Duro de 2 TB para Video Vigilancia (Purple SSD). 48
25.5.- Cámara AHD DOMO 1080P 2 Megapixeles con Micrófono. 49
25.6.- Sistema de Telemetría. 50
25.7.- Plataforma de integración/intercambio de datos. 52
25.8.- Accesorios. 53
26.- Suministro de Documentación Técnica. **54**
26.1.- Objetivo. 54
26.2.- Documentos que deben entregarse: 55
26.2.1. Primera categoría. 55
26.2.2.- Segunda categoría. 55
26.2.3.- Tercera categoría. 55
26.2.4.- Modificaciones. 57
26.2.5.- Confidencialidad de la Documentación Proporcionada por el Licitante. 57
26.2.6.- Respaldo de la Información. 57
27.- Entrenamiento y Adiestramiento. **57**
28.- Períodos de Garantía de los Bienes. **59**
28.1.- Generales. 59
28.2.- Particulares. 60
28.3.- Obligaciones del Licitante durante el plazo de garantía normal. 60
28.4.- Ampliación y variación del plazo de garantía normal. 60
28.5.- Vicios Ocultos y Fallas Sistemáticas. 61
28.5.1.- Vicios Ocultos. 61
28.5.2.- Fallas sistemáticas. 61

Versalles No. 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

2025 Año de La Mujer Indígena
700 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE TENOCHTITLAN

0134

29.- Programa de Entrega. 62
30.- Corte de color exterior. 62
31.- Verificación. 63
31.1.- En planta. 63
32.- Glosario. 65

Versalles No. 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

013

1.- Antecedentes.

Las especificaciones técnicas que a continuación se detallan, en cuanto a funcionalidad y dispositivos de seguridad se refieren a las tracto grúas propuestas para brindar el servicio de arrastre y levante del parque vehicular que conforma la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México (RTP), considerando las preceptos aplicables de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Vigentes.

En base a la experiencia adquirida durante la operación en las diferentes rutas por las que circulan los autobuses de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México, permite observar las necesidades para la adquisición de tracto grúas, con el fin de establecer parámetros técnicos que ayuden a retirar de manera inmediata de las vialidades a aquellos autobuses que sufran algún percance y así evitar aglomeraciones de tránsito.

Debido a lo anterior surge la necesidad de contar con tracto grúas nuevas por parte de la **RTP**, que representen una opción viable y eficiente de arrastre o levante de las unidades que conforman el parque vehicular de la Red de Transporte de Pasajeros de Ciudad de México, siendo las más idóneas las de control delantero y motor delantero a diésel UBA con tecnología **EURO V O SUPERIOR**.

2.- Alcances.

Este Anexo Técnico define de manera general y funcional los requerimientos y características técnicas básicas que satisfacen el diseño, fabricación, pruebas y puesta en servicio de las tracto grúas nuevas, para prestar servicio de arrastre y levante del parque vehicular que conforma la RTP, en sus diferentes Rutas y Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México.

Debido a que no es el objetivo de este documento pormenorizar todos los detalles del desarrollo y diseño, los proveedores deberán considerar todos aquellos aspectos técnicos adicionales y comerciales en cuanto a funcionamiento y seguridad se refiere, así como equipos y/o accesorios para cumplir con los trabajos de arrastre y levante de autobuses, considerando las características que presenta la Ciudad de México y el área Metropolitana, por lo que el Licitante **deberá presentar en su propuesta técnica, carta membretada donde indique que conoce perfectamente la topografía de las rutas** tales como: vados, pendientes, topes, pasos a desnivel, puentes, pendientes con curvas, pasos con vías de ferrocarril, vialidades, tránsito vehicular, lluvias, baches, reductores de velocidad (topes), topografía, etc., que son parámetros que deben considerarse en el diseño y fabricación de las tracto grúas, garantizando una vida útil mínima de 5 años en la estructura de chasis y carrocería.

Esta descripción es a título enunciativo, pero no limitativo para los alcances y requerimientos necesarios y considera todos aquellos aspectos técnicos adicionales y comerciales en cuanto a funcionamiento y seguridad se refiere, contemplando además las caracteristicas que presentan las rutas y los Corredores para el servicio de transporte, en lo relativo a vialidad, carril confinado, condiciones ambientales y climatológicas, condiciones de operación a los que serán sometidas, a la carga útil de las tracto grúas y los autobuses, topografía, entre otros.

3.- Normas Aplicables.

- NOM.- Normas Oficiales Mexicanas.
- NOM-053-SCT-2-2010.- Transporte terrestre-Características y especificaciones técnicas y de seguridad de los equipos de las grúas para arrastre, arrastre y salvamento.
- NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, equipadas con este tipo de motores.
- NOM-045-SEMARNAT-2017, protección ambiental. - vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-119-SCFI-2000, industria automotriz-vehículos automotores-cinturones de seguridad-especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
- NOM-157-SCFI-2005, equipo de protección contra incendio-extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general- especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-001-SSP-2008, determinación, asignación e instalación del número de identificación vehicular (especificaciones).
- GODF.- Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- ASTM.- Sociedad Americana para Prueba de Materiales o equivalente europea.
- SAE.- Sociedad de Ingenieros Automotrices o equivalente europea.
- ASME.- Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos o equivalente europea.
- ISO.- Organización de Estándares Internacionales.
- AWS.- Sociedad Americana de Soldadura o equivalente europea.
- EPA.- Agencia de Protección al Ambiente o directivas EEC aplicables.
- UL.- Laboratorios Underwriter o equivalente Europea.
- NEMA.- Asociación Nacional de Manufacturas Eléctricas o equivalente Europea.
- AISI.- Sociedad Americana del Hierro y el Acero o equivalente europea.
- DOT.- Departamento de Transporte USA o directivas EEC aplicables.
- EEC.- Comunidad Económica Europea

4.- Condiciones Ambientales de Servicio.

Las condiciones de operación a las que estarán sujetas las tracto grúas se mencionan a continuación:

Temporada de lluvias abundantes	Al menos 7 meses al año
Nivel máximo de agua por inundación	850 mm. al año
Temperatura ambiente	0 a 40° C
Humedad relativa	70% máximo
Altitud de la Ciudad de México	2,240 m.s.n.m.
Agentes externos	Lluvias ácidas, grasas, aceites, solventes, actos vandálicos sobre la carrocería.

El Licitante deberá considerar estos factores en el diseño y fabricación para evitar un deterioro prematuro en los componentes de las tracto grúas, por lo que deberán utilizar materiales que reúnan todas las características técnicas que garanticen una vida útil mínima de 5 años de servicio.

Las tracto grúas objeto de está especificación deberán estar concebidos para utilizar combustible Diésel UBA y operar bajo las condiciones de las rutas y sistemas de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México.

El Licitante deberá garantizar que las nuevas tracto grúas operarán satisfactoriamente, **manifestando con carta bajo protesta de decir verdad** que son responsables del diseño y construcción de las unidades, y que conocen las condiciones físicas y operativas de las rutas y corredores por donde circularán, principalmente para el diseño de la transmisión.

Aunado a lo anterior deberá **entregar dentro de su oferta técnica el Certificado del Fabricante del Vehículo**: Documento suscrito por el fabricante o proveedor de equipos para vehículos tipo grúa, en el que se hace constar el peso vehicular y la capacidad de carga, levantamiento y arrastre, así como las dimensiones del vehículo tipo grúa y tipo de llantas, destinado al arrastre o arrastre y salvamento de vehículos, de acuerdo a lo indicado en la NOM-053-SCT-2-2010.

En caso de ser persona física o moral dedicadas a la fabricación o armado de grúas de arrastre y/o arrastre y salvamento, sujetos a la presente Noma Oficial Mexicana **deberán registrarse ante la Secretaría demostrando su cumplimiento con la presente Norma, el cual deberá entregar dentro de su oferta técnica.**

5.- Aspectos Generales.

El Licitante garantizará que los componentes originales por sistema que se utilizarán en el ensamble de las tracto grúas, serán de la misma marca en todo el lote del contrato, por ejemplo si se instala compresor de aire *Wabco*, todos deberán llevar compresor *Wabco*.

Aunado a lo anterior, el Licitante al término de la entrega recepción de las tracto grúas y antes de la firma del Acta que avala la entrega de todos los bienes a satisfacción de la RTP, deberá entregar las facturas de los componentes que integran el Equipo para la Supervisión y Control de Flota (cámaras, DVR, radio de comunicación, etc.), los cuales se especifican en el **punto 25** de este Anexo Técnico.

Todos los paneles exteriores e interiores, tanto de costados, toldo, frente y posterior deberán contar con aislamiento térmico y acústico, con material ignífugo, retardante al fuego, de espesor igual a los perfiles utilizados, con espuma de poliuretano expandido (placas) o equivalente.

El material aislante no debe ser higroscópico y deberá minimizar la entrada de humedad e impedir la retención de ella de manera que no perjudique las propiedades del aislamiento, además deberá ser resistente al moho, no permitir la reproducción de insectos, ni la retención de aceite.

La carrocería para trabajo pesado, podrá ser fabricada en lámina de acero o aluminio, deberá estar sellada herméticamente para evitar la entrada de emisiones de humo y polvo provenientes del compartimiento del motor, el cual deberá contar con un encapsulado, con material cerámico y forro de aluminio, protegido con una malla que garantice que la cabina de la tracto grúa, no presente temperatura con diferencia de más de 10° C con respecto a la temperatura ambiente del exterior y cumplir con la norma vigente de emisión de ruido.

Deberá contar con cinco compartimentos verticales y un compartimento tipo Túnel Box, todos con iluminación en su interior a base de led.

Antes de aplicar la pintura a base de poliuretano anti grafiti, toda la tracto grúa estará protegida mediante un recubrimiento anticorrosivo, además de emplear material (perfiles) que garantizan la resistencia al medio ambiente (lluvia, sol, ácidos, etc.), por lo que el **Licitante** otorga una garantía contra corrosión de 3 años en la estructura de la grúa y cordones de soldadura, mismos que están preparados con recubrimiento anticorrosivo antes de la aplicación de la pintura.

En la unión de perfiles y materiales por medio de soldaduras, no presentarán excoriaciones ni porosidades que puedan debilitar la unión de las partes de acuerdo a las normas vigentes; las características del material de aporte de soldadura cubrirán las especificaciones técnicas necesarias del electrodo cuyas apegándose a las condiciones de diseño y funcionalidad; deberán ser aplicadas por personal altamente calificado. **El Licitante anexará la certificación laboral.**

En el montaje de las partes que involucran flechas que giran o rotan, tales como motor, transmisión y diferencial, se realizarán de tal manera que las vibraciones serán mínimas sobre todo en los sistemas de frenos y dirección, con el fin de evitar casos de resonancia, esto es, que las frecuencias de excitación se comporten en forma tal que se minimicen las vibraciones audibles, visibles y sensibles de todos y cada uno de los componentes de la tracto grúa, teniendo especial importancia el considerar la frecuencia o vibración originada por el tren motriz (motor-transmisión) para el diseño de la estructura.

Se deberán de tomar en cuenta los puntos de fijación de aparatos pesados sobre el chasis tales como equipos de tracción (tren motriz), suspensión, carrocería, eje delantero, eje trasero, módulos de control electrónicos, tanque de diésel, under lift, winches, cables, pistones, etc., para evitar la aplicación de soldaduras sobre el mismo y acortamiento de la vida útil.

El **Licitante** deberá considerar en el tracto camión, la distancia requerida para la instalación de la grúa, con tomas de fuerza de equipo original.

Los materiales empleados en la fabricación de las tracto grúas deberán ser diseñadas específicamente para soportar las condiciones de desgaste al que serán sometidas en la operación cotidiana.

Éstos materiales serán fabricados conforme a normas de origen como ASTM, ASME, SAE, etc., o equivalentes, con material galvanizado, acero inoxidable o aluminio utilizando materias primas de excelente calidad para el uso que se destinará.

Para la selección de dichos materiales se consideraran las condiciones de construcción, trabajo y operación, a las que se someterán las tracto grúas.

Las tracto grúas deberán contar con puntos de apoyo para la utilización de gatos o dispositivos apropiados en caso de requerir ser levantado para inspección o mantenimiento, debiendo estar visiblemente señalados en los costados. Deberá contar con las conexiones auxiliares para su arrastre (toma de aire, con conectores neumáticos tipo conexión rápida y sistema eléctrico, con mangueras y arneses eléctricos necesarios para remolque y paso de corriente).

Para la protección en caso de accidentes, la estructura de la carrocería, deberá estar diseñada para que tanto el conductor como los usuarios estén bien protegidos.

El diseño de la tracto grúa deberá permitir, que en caso de que se requiera reemplazar algún panel de la carrocería o grúa se realice rápidamente y sin ninguna dificultad, conservando éste su aspecto original.

El Licitante bajo su cargo, deberá garantizar el servicio de asentamiento de motor, transmisión y diferencial y la aplicación de los tres primeros servicios de mantenimiento preventivo en todos los sistemas (servicios que incluyen

cambio de aceites, refacciones y filtros y no solo inspecciones), de la misma forma una verificación de los equipos y condiciones físicas mecánicas que deberán de realizarse en forma semestral, durante el primer año (como se indica en la NOM-053-SCT-2-2010), dichas verificaciones serán con cargo al Licitante, así como la pre-entrega con tanque lleno de Diésel UBA y de AD Blue, en el módulo que designe el organismo, **por lo que deberá incluir en su propuesta técnica, carta del cumplimiento de este punto,** donde se indique la periodicidad (en kilómetros) de la aplicación de los servicios y los materiales a ocupar.

El **Licitante** deberá contar con una red de distribución de refacciones dentro del País, así como acumular la experiencia mínima de un año, necesaria para establecer un almacén de suministro de refacciones, componentes o partes para la tracto grúa, el cual cumpla con los requerimientos necesarios para absorber los mantenimientos preventivos y correctivos de acuerdo al desgaste ocasionado por el kilometraje recorrido de cada una de las tracto grúas; aunado a lo anterior, se establece el periodo mínimo de un año, para asegurar que el **Licitante** cuente con los programas y equipos de capacitación para permear los conocimientos al personal encargado del mantenimiento de las tracto grúas a adquirir , lo anterior con la intención de descartar vicios ocultos que pongan en riesgo la operación en las rutas asignadas por la **RTP**. Así mismo el **Licitante** brindará apoyo (acompañamiento) para la correcta aplicación de los servicios de mantenimiento en general durante dos años a partir del término de los cuatro servicios contratados con el **Licitante**.

El Licitante deberá considerar en su propuesta técnica, que en caso de que el mantenimiento, refaccionamiento o la reparación de cualquiera de las tracto grúas adquiridas dentro del plazo de sus garantías y/o que deban recibir servicios a consecuencia de defectos, fallas sistemáticas o vicios ocultos, se realicen fuera de la CDMX; deberá contar con placas de traslado, trasladista y contratar una póliza de seguro de cobertura amplia que cubra los posibles riesgos a los que se verán expuestas, por daños materiales o daños y perjuicios a terceros (responsabilidad civil) por el periodo que se encuentre bajo su guarda y custodia hasta su total devolución; ya que **RTP** solo tendrá cobertura de operación dentro de la CDMX. El traslado fuera de la circunscripción territorial de la CDMX será por cuenta y cargo del **Licitante** sin costo alguno para **RTP**.

Para reafirmar lo descrito anteriormente se menciona lo siguiente:

El Licitante deberá contar con:

a) Experiencia mínima de un año en sistemas de Arrastre, Arrastre y levante, la cual acreditará mediante el curriculum y los contratos requeridos en la oferta técnica señalados en las bases, para lo cual tomará en cuenta el mapa de rutas de la **RTP** que podrá consultar en el link https://www.rtp.cdmx.gob.mx/red-de-rutas; acreditando, **con soporte documental dentro de su oferta técnica**, que dichas tracto grúas pueden cumplir con los indicadores de rendimiento (Km./lt)., desempeño (motor y transmisión), comportamiento (frenos, llantas, estructura y los sistemas que conforman la grúa) y sostenibilidad (reducción de emisiones con tecnología **EURO V Ó SUPERIOR**).

b) Contar con una red de distribuidores con soporte técnico para atención inmediata, anexando el diseño de su asistencia

e) Todos los elementos deben contar con disponibilidad inmediata en el mercado evitando la importación de los componentes.

El Licitante deberá entregar **carta bajo protesta de decir verdad y comprobante** de cada uno los puntos anteriormente mencionados.

Con relación a la viñeta **"e"**, el **Licitante** deberá **anexar a la carta bajo protesta de decir verdad**, comprobante de dos clientes con datos de contacto que hayan adquirido los kits de refacciones de motor, transmisión, diferencial y componentes de la grúa cuya entrega haya sido menor a 1 mes y que hayan quedado satisfechos con el servicio.

5.1.- Peso, Disposición y Capacidad.

Las tracto grúas deberán ser fabricadas con una estructura integral o chasis montado en tres ejes y estar diseñadas para soportar la carga de autobuses y su Peso Bruto Vehicular.

El Licitante deberá cumplir con las principales características relacionadas con su peso, disposición general y capacidad de carga de acuerdo a la Norma Oficial Mexica (NOM-053-SCT-2-2010).

5.1.1.- Tracto grúas para Arrastre, Arrastre y Levante de Autobuses.

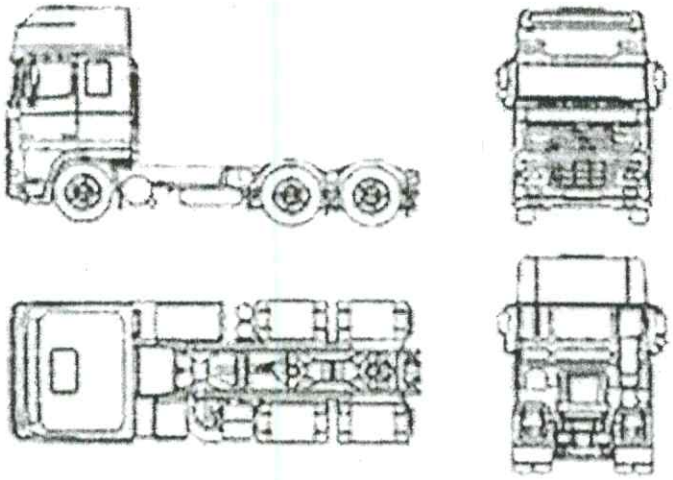
5.1.1.1.- Descripción Específica Tracto Camión.

CARROCERÍA	
MODELO	2026
LARGO	6,915 A 7,760 MM
ANCHO	2,550 A 3,000 MM
ALTO	4.000 MÁXIMO
CABINA	DE ACERO O ALUMINIO
PLATAFORMA	REFORZADA PARA SOPORTE DE GRÚA
PESO BRUTO VEHICULAR	40,000 A 52,500 Kg. (88,100 A 115,800 Lb.)
PESO VEHICULAR	8,500 A 11,156 Kg. (18,735 A 24,600 Lb.)
CAPACIDAD DE MANIOBRA DE UN AUTOBÚS	25 Ton.
TOMA DE FUERZA	DE ACUERDO A LO REQUERIDO POR LA GRÚA
MOTOR	
NO. DE CILINDROS	6 EN LÍNEA
PAR	1,328 A 1,918 Lb/ft @ 1,000 - 1,400 RPM

0142

POTENCIA MÁXIMA	350 A 545 HP@ 1,800 A 1,900 RPM
CERTIFICACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES	EURO V O SUPERIOR
TRANSMISIÓN	
OPERACIÓN	AUTOMATIZADA O MANUAL CON RETARDADOR
SELECTOR DE VELOCIDADES	DE PALANCA O BOTONERA
APLICACIÓN	TRACTOGRÚA PARA ARRASTRE Y LEVANTE
TIPO	ELECTRÓNICA
NO. DE VELOCIDADES	12 A 16
EJES	
DELANTERO	9,000 A 12,500 Kg. (19,800 A 27,600 Lb.)
TRASERO	31,000 A 40,000 Kg. (68,300 A 88,200 Lb.)
SUSPENSIÓN	
DELANTERA	Muelles semi-elípticos, con barra estabilizadora Amortiguadores hidráulicos
TRASERA	Muelles semi-elípticos invertidos con estabilizador
ELÉCTRICO	
ACUMULADOR	24 VOLTS – 165 AH.
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	INTERRUPTOR CORTA CORRIENTE MANUAL
DIRECCIÓN	
TIPO	HIDRÁULICA
FRENOS	
AUXILIARES	DE COMPRESIÓN Y ESCAPE
DE SERVICIO	DE DISCO O DE TAMBOR EN AMBOS EJES CON SISTEMA ABS, EBS Y ASR
DE ESTACIONAMIENTO	SOBRE RUEDAS TRASERAS
LLANTAS	
MEDIDA	RADIAL 315/80 O 12R22.5 16 CAPAS, RANGO DE CARGA H
RIN	22.5 DE 8 A 10 BIRLOS, CON 10 ORIFICIOS PARA VENTILACIÓN
CANTIDAD	11 INCLUIDA LA REFACCIÓN
ASIENTO DE OPERADOR	
ASIENTO DE OPERADOR CON SUSPENSIÓN NEUMÁTICA	

Para la evaluación final, el **Licitante** deberá estar de acuerdo en que la **RTP** se reserva el derecho de elegir al azar una tracto grúa, reservándose asimismo la aplicación de la prueba de laboratorio "Dinámica Vehicular". Todas las desviaciones detectadas en dicha prueba, serán corregidas por el Licitante, por medio de campañas y sin ningún costo para el mismo.



5.1.1.2.- Descripción Específica de la Grúa.

5.1.1.2.1.- Características.

Grúa tipo "D" con capacidad de levante y arrastre, montada sobre tracto camión, con capacidad de maniobra mínimo de 25 toneladas.

Carrocería para trabajo pesado fabricada en lámina de acero de alta resistencia, con cinco cajuelas por costado, una de ellas con túnel box todas con iluminación interior a base de led.

- Sistema de Under lift con capacidad mínima de 25,000 Lb., para remolque sujeto al eje, varas de chasis, y por las ruedas, con tres movimientos en su funcionamiento (extensión, elevación e inclinación),con 3 grados negativos de inclinación, capacidad retraído 32,000 Lb., y capacidad extendida 13,000 Lb., alcance mínimo 1.89 m., y máximo de 3.60 m.
- Pistones gemelos de extensión de Under Lift
- Pistones de elevación y descenso de Under Lift.
- Pluma hidráulica de alta resistencia y refuerzos en placa de acero de alta resistencia, con capacidad retraída de 100,000 Lb. y capacidad extendida de 32,000 Lb. con válvula check de retención en pistones de levante y extensión, con altura máxima a 45° de 8.50 m. y alcance de extensión a 10° de 4.30 m. y cabezal con poleas de 360°.
- Funda y extensión de pluma fabricadas en placa de acero de alta resistencia.

- Pistones gemelos de elevación de pluma.
- Pistón de extensión de pluma.
- Balancín de perno central.
- Sistema Hidráulico de 2 winches (malacates) de 25,000 Lb. mínimo, cada uno, dos estrobos de cable con cables de acero, alma de acero acorde a la capacidad del winch x 45 m. de largo, con gancho giratorio en cada extremo.
- Sistema Neumático de liberación de carrete remoto uno por winch.
- Dos reguladores de aire para el sistema neumático.
- Destorcedor individual, uno por winch.
- Tensionadores de cables.
- Base tornamesa fabricado en placa de acero de alta resistencia, con tanque de aceite y filtro de retorno y tapón.
- Bomba Hidráulica tipo tándem, con uno o dos bancos de válvulas, depósito de aceite y filtro hidráulico completo.
- Kit de mangueras y conexiones del sistema hidráulico.
- Con conexiones neumáticas y eléctricas, con mangueras y arnés eléctrico reglamentario necesario para remolque.
- Sistema Stinger para elevación y descenso de extensiones.
- Pistón de articulación Stinger.
- La carrocería deberá estar fabricada para trabajo pesado, en lámina de acero de alta resistencia, con diseño acorde al tracto camión, con cinco cajuelas por costado y una de ellas con túnel Box, todas con iluminación a bases de led en el interior.
- El equipo de arrastre deberá tener colocado material reflejante cuando menos a lo largo de los tres costados (laterales y posteriores), de la base de la plataforma de la grúa.
- Soportes Estabilizadores traseros Hidráulicos, para agarre en terreno suelto y con bases planas para asfalto, removibles y base de tracción para terracería.
- Pistones de estabilizadores traseros con válvula de seguridad.
- Piso de lámina de acero alta resistencia antiderrapante de 3/16" de espesor.
- Un par de bases con gancho.
- Tablero de control iluminado en ambos lados del equipo, con palancas perfectamente identificadas a bajo relieve, según su función.
- Barra de tracción, deberá permitir enganchar los autobuses para su arrastre y transferir una fuerza de tracción o empuje desde la grúa.
- Entregar copia del Certificado del Fabricante del vehículo: Documento suscrito por el Fabricante o Proveedor de equipos para vehículos tipo grúa, en el que se hace constar el peso vehicular y la capacidad de carga, levantamiento y arrastre, así como las dimensiones del vehículo tipo grúa y tipo de llantas, destinado al arrastre o arrastre y salvamento de vehículos (NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-053-SCT-2-2010").

- En caso de ser persona Física o Moral dedicadas a la fabricación o armado de grúas de arrastre y/o arrastre y salvamento, sujetos a la presente Norma Oficial Mexicana deberán registrarse ante la Secretaría demostrando su cumplimiento con la presente Norma. Entregar copia.
- La verificación de los equipos y condiciones físicas mecánicas que deberán de realizarse en forma semestral, durante el primer año (como se indica en la NOM-053-SCT-2-2010) será con cargo al proveedor.
- Con alargamiento de chasis en caso de ser necesario.
- Equipo de arrastre adicional:

  - 2 tramos de cadena de ½" x 3 m., con gancho de amarre en cada extremo.
  - 2 tramos de cadena de 3/8" x 3 m., con gancho de amarre en cada extremo.
  - 2 tramos de cadena de ½" X 4 m., con gancho de seguridad en cada extremo.
  - 4 juegos de paletas (horquillas) de diferentes medidas para levantar por los ejes.
  - Dos cadenas de ½" x 4 m.
  - Perico para enganche de accesorios.
  - Dos cadenas de 5/8" x 3m.
  - Dos cadenas de ½" x 4 m.
  - Dispensador de cadenas giratorio en el interior de una de las cajuelas.
  - Cuatro juegos de horquillas para diferentes enganches y levante por los ejes con su base.
  - Dos bases para horquillas.
  - Dos tapas con traba-cadenas.
  - Dos bases porta horquillas para posicionar las horquillas en el under lift, dentro de una de las cajuelas.
  - Una gata de tornillo para ajuste de cadena de enganche de 3/8 (tensionador).
  - Dos bases para llantas de refacción en la carrocería.

Se debe contar con las cadenas suficientes para realizar las maniobras a que haya lugar, mismas que deben ser de grado 7 como mínimo.

6.- Cabina de Operador.

6.1.- Iluminación del Operador.

La cabina del operador deberá tener iluminación a base de led's, siendo su disposición tal que ilumine completamente dicha área, contando con interruptor independiente de las otras iluminaciones.

Su colocación debe ser tal que el flujo luminoso no incida directamente sobre la cara del conductor o le origine reflejos indeseables.

Versalles No. 46. col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

2025 Año de La Mujer Indígena
700 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE TENOCHTITLAN

0146

Con accionamiento del sistema hidráulico (take off) por sistema neumático en el interior de la cabina.

6.2.- Asiento de Operador.

El diseño del asiento debe minimizar las vibraciones, así como garantizar el apoyo y permitir la transpiración del operador. Deberá contar con un mecanismo de suspensión neumática para el movimiento vertical, con movimiento horizontal, con cinturón de seguridad retráctil de tres puntos, testigo luminoso en el tablero y testigo sonoro, indicando cuando no esté colocado, siendo compatible con la anatomía del cuerpo humano (diseño ergonómico) con apoyo lumbar de accionamiento manual, neumático o hidráulico para brindar una operación placentera y evitar al máximo la fatiga o cansancio del operador. De la misma forma el asiento del copiloto también deberá contar con el respectivo cinturón de seguridad.

Las exigencias mínimas de posición del asiento del operador que deberán cumplir son las de proporcionar una máxima visibilidad en condiciones de tránsito diurno y nocturno, así como también facilitar una rápida interpretación y operación de los instrumentos y equipos de control de la tracto grúas desde la ubicación del mismo.

El asiento deberá contar con cabecera ajustable o con apoya-cabeza en su altura y con apoyo lumbar, alineado con respecto a su eje de simetría con una línea imaginaria que pasa por el centro del volante de dirección y paralela al eje longitudinal de la tracto grúas y deberá estar sujeto firmemente al piso del área del conductor, por medio de una placa metálica unida a la estructura y empleo de tornillos de alta resistencia.

En la zona de fijación del asiento deberán tomarse en cuenta sus ajustes de respaldo, distancia horizontal a pedales, evitando que la zona asignada para éste, los limite o impida su adecuado funcionamiento.

6.3.- Visibilidad del Operador.

Este rubro involucra dimensiones tales como la distancia entre el operador y el parabrisas y zonas ciegas debiendo cumplir con la práctica recomendada por la norma SAE J1050.

Adicionalmente y bajo los mismos parámetros de las pruebas para determinar los ángulos de visión del conductor, se deberá observar la parte superior de un poste de 1,000 mm de altura colocado al centro del frente de la tracto grúa a una distancia de 1,500 mm para los parámetros indicados en la figura siguiente:

VISIBILIDAD DEL OPERADOR Y POSICIÓN DEL CONDUCTOR PARA TOMA DE LOS ÁNGULOS DE VISIÓN.

DESCRIPCIÓN	ANGULOS Y MEDIDAS
Visibilidad izquierda mínima (A)	25° mínimo
Visibilidad derecha mínima (B)	60° mínimo
Visibilidad superior mínima (C)	15° mínimo
Visibilidad inferior mínima (D)	25° mínimo
Visibilidad (J)	10° mínimo
Visibilidad (I)	10° mínimo
Altura de ojos medida desde el P.R.A (E)	700 mm
Altura del P.R.A. desde el piso (F)	400 mm
Distancia que debe de existir entre frente del conductor al parabrisas (G)	600 a 1,000 mm
Distancia horizontal para prueba de ángulos de visión medida desde el centro del volante a los ojos (H)	330 mm
Distancia vertical para prueba de ángulos de visión medida desde el centro del volante a la pared izquierda del conductor (AA)	400 a 600 mm

6.4.- Zonas ciegas del Operador.

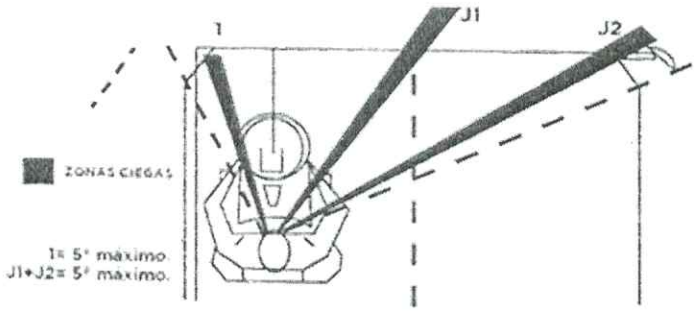
Máximo para el lado izquierdo (I)	5°
Máximo para el lado derecho (J1 + J2)	5°

Las zonas ciegas corresponden a cualquier elemento que se interponga entre la visibilidad, en este caso horizontal, que pueden ser los postes del parabrisas.

El ángulo que se marca como máximo para zonas ciegas representa el conjunto de suma de zonas ciegas del parabrisas de los ángulos extremos de visibilidad horizontal, tanto izquierdo (25°) como derecho (60°), como se muestra en la siguiente figura:

0148

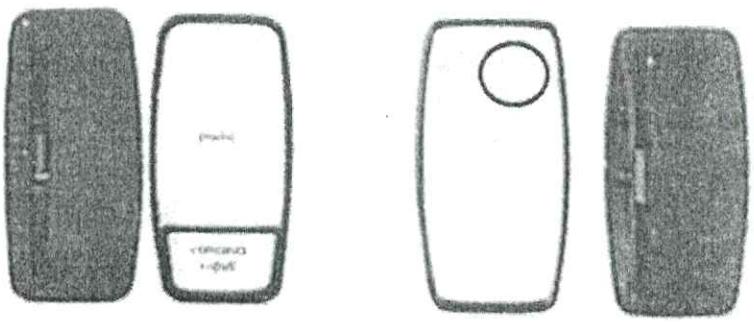
ZONAS CIEGAS DEL OPERADOR



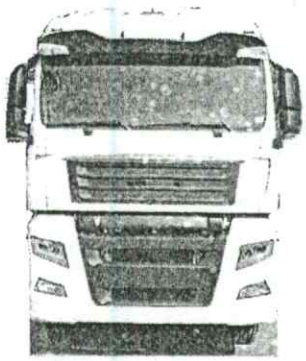
7.- Espejos Retrovisores Exteriores.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Cantidad de espejos	2
Dimensión de espejos (C)	450 x 200 mm mínimo
Ángulo de retro visión de espejos derecho e izquierdo medido del lateral de la tracto grúas hacia fuera (Figura de visibilidad del conductor) (B)	10° mínimo
Altura del borde inferior del espejo al suelo (A)	2,000 mm mínimo

Los espejos retrovisores exteriores tendrán forma convexa en un mínimo de 30% de la siguiente forma: en el lado izquierdo deben combinarse e integrarse un espejo plano con el tipo cóncavo y éste último no debe cubrir más del 50% al espejo plano y en el lado derecho deberá instalarse uno del tipo plano. Ambos espejos deberán contar con un montaje provisto de ajuste y soporte con brazo largo o de acuerdo al diseño del fabricante.



Los espejos deben contar con un ajuste eléctrico manual sin necesidad de herramientas y un soporte para cada uno de ellos, sin que presenten vibraciones durante la operación de la tracto grúas a efecto de evitar que perturben o dificulten la visibilidad del operador.



8.- Tablero de Instrumentos.

Los indicadores de tablero, deberán ser vistos sin dificultad por el operador, el volante no deberá interferir la visibilidad de los instrumentos.

La superficie del tablero, no deberá presentar reflejos que dificulten la lectura de los instrumentos, sobre todo a las señales luminosas de protección del sistema motriz, además que su forma, posición de instalación y dimensiones no impidan la visibilidad del operador hacia el exterior de la unidad.

El tablero deberá estar equipado con todos los controles de mando e instrumentos necesarios para la operación y control de la tracto grúa; su distribución y la ubicación, así como el diseño del mismo, deberá ser de forma ergonómica para garantizar su operación y/o accionamiento, sin comprometer o poner en riesgo la conducción de la tracto grúa.

El tablero deberá contar con un interruptor general corta corriente, de manera que ningún componente de tablero, ya sea testigo, interruptor, instrumento, pantalla, computadora de viaje o telemática funcione o consuma energía de las baterías.

Los materiales empleados para la construcción del tablero, deberán ser retardantes a la flama, resistente a solventes, con estabilidad dimensional, no generadores de gases tóxicos y de humos negros, de fácil limpieza, estar sellado herméticamente para evitar penetración de líquidos en su interior que generen desperfectos al mismo, siendo el tono y acabado del tablero de instrumentos en color negro mate, para garantizar cero reflejos al observar los indicadores.

El diseño del tablero deberá contar con el soporte adecuado para colocar la conexión para la interface de la computadora de taller (herramienta de diagnóstico) del motor y transmisión, con la finalidad de que sea de fácil acceso.

El espacio entre el tablero y parabrisas, deberá posibilitar su fácil limpieza y evitar en su diseño que existan resquicios o lugares donde se acumule basura y polvo. Así mismo el espacio entre la zona de pedales (freno y acelerador) y los arneses o computadoras conectados al tablero que se ubiquen o pasen por esa zona, deberá ser el adecuado para que el operador pueda mover sus piernas y accionar los pedales sin obstrucción o restricción, no importando su talla y ajuste del asiento, dichos cables o computadoras, deberán estar aislados por medio de tolvas o tubo conduit (tipo gusano), que impidan que el operador dañe los mismos o que al momento de la limpieza de la unidad se impregnen de líquidos provocando cortos circuitos o daños en los componentes y arneses.

El tablero de instrumentos deberá contar con velocímetro y odómetro y en caso de que el mantenimiento se programe en base a las horas trabajadas del motor, se deberá incluir además un cronómetro.

Los indicadores cuantitativos mínimos que deberá tener el tablero para la operación de la tracto grúas cuya distribución dependerá del diseño, son los siguientes:

- Velocímetro electrónico digital con odómetro general y de viaje integrado
- Tacómetro electrónico
- Manómetro físico de tanque de aire de servicio primario de frenos
- Manómetro físico de tanque de aire de servicio secundario de frenos
- Indicador físico de nivel de combustible diésel
- Voltímetro
- Manómetro eléctrico para presión de aceite de motor
- Termómetro eléctrico o digital para refrigerante
- Termómetro eléctrico o digital para aceite de transmisión
- Indicador físico de AD BLUE.
- Horómetro

En cuanto a los indicadores cualitativos con que deberá contar el tablero de instrumentos son:

- Testigo luminoso presión de aceite de motor (baja presión)
- Testigo luminoso luz alta
- Testigo luminoso de freno de estacionamiento
- Testigo luminoso baja presión de aire de servicio primario de frenos
- Testigo luminoso baja presión de aire de servicio secundario de frenos
- Testigo luminoso temperatura de refrigerante

- Testigo luminoso falla alternador
- Testigo luminoso luces direccionales e intermitentes
- Testigo luminoso arranque de motor (paso de corriente)
- Testigo luminoso de cinturón de seguridad
- Testigo luminoso de desgaste de pastillas de freno.

Las dimensiones de los testigos luminosos deberán ser claramente visibles y de fácil interpretación al operador.

Los interruptores mínimos con que deberá contar el tablero de instrumentos para la operación de la tracto grúa, son entre otros, los siguientes:

- Interruptor de arranque y paro del motor (por medio de botón/sin llave)
- Interruptor de ventilador de operador
- Interruptor de limpiaparabrisas derecho
- Interruptor de limpiaparabrisas izquierdo de acuerdo al diseño del fabricante
- Interruptor de lava parabrisas de acuerdo al diseño del fabricante
- Interruptor de torreta
- Interruptor faros principales (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor luz calaveras (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor luz navegación (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor desempañador (según diseño del fabricante)
- Interruptor luz operador
- Interruptor de luces intermitentes
- Interruptor de luces de trabajo.

Se deberá utilizar tecnología analógica incluyendo código de colores (verde para condiciones de operación normal y rojo para condiciones de mal funcionamiento, azul para luz alta, etc.) y que permita el fácil intercambio de piezas en labores de inspección y mantenimiento.

Los indicadores luminosos y/o acústicos mínimos con que deberá contar el tablero son:

- Luz alta (azul)
- Intermitentes (verde)
- Direccionales (verde)
- Baja presión aire (rojo) visual y sonoro, servicio primario y secundario
- Freno de estacionamiento (rojo)
- Falla de alternador (rojo)
- Temperatura de refrigerante (rojo)

- Arranque motor (paso de corriente) (ámbar)
- Baja presión aceite de motor (rojo)
- Testigo de cinturón de seguridad (rojo)

Se deberán incluir los sensores y/o indicadores, que se requieran dependiendo de los equipos a instalar en la tracto grúas.

Se deberá considerar el uso de led para la iluminación exterior y zumbador electrónico.

Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con un fusible de capacidad adecuada.

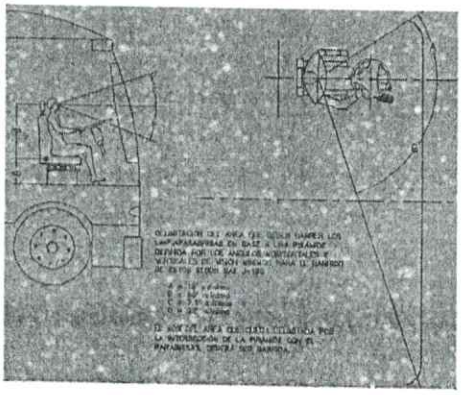
9.- Ventilador de Operador.

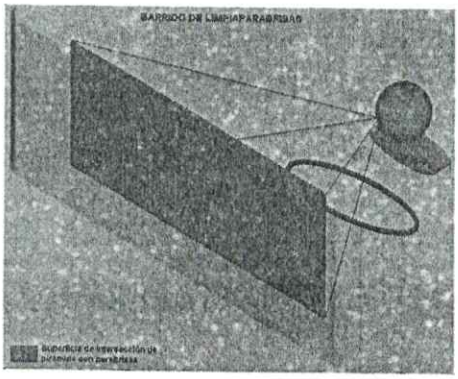
Este componente, deberá formar preferentemente parte del revestimiento interior de la cabina del operador y dirigido hacia el puesto del conductor para brindar confort aproximadamente de 5 °C menos en referencia con la temperatura exterior durante la operación de la tracto grúa, el cual deberá ser de acuerdo al diseño del fabricante, con interruptor tipo tecla o de palanca al alcance del operador.

Dicho ventilador deberá tener la capacidad necesaria en su flujo de aire de tal forma que en bajas rpm se tenga 6.5 m^3/min y en altas rpm 9.4 m^3/min.

10.- Limpia y Lava parabrisas.

El limpiaparabrisas, deberá cumplir con las normas PROY NOM-014-SCT-2-1993, y SAE J-198 los cuales deberán limpiar el 90% del área de visibilidad del operador de acuerdo a la figura siguiente:





11.- Pintura (Acabado Final).

Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos con pintura anticorrosiva (primer) y estar pintadas en su totalidad (poliuretano). La especificación de la pintura exterior será del tipo Poliuretano antigraffiti o de características superiores.

El Licitante deberá entregar la ficha técnica y la hoja de seguridad industrial de la pintura a emplear dentro de su oferta técnica, en la cual deberá de contener entre otros datos, información o rangos de aceptación respecto a espesor, brillo, adherencia y cascara de naranja de la pintura al momento de su aplicación, con la finalidad de que cuando se realicen las pruebas pertinentes se pueda tener un comparativo de la aplicación de pintura.

El procedimiento de pintado para el exterior de la carrocería debe satisfacer los métodos de evaluación de las normas ASTM 0-522, 0-523, 0-1210, 0-1640 Y D3359.

12.- Dispositivos de Seguridad.

La tracto grúa deberá estar equipada con los siguientes dispositivos mínimos de seguridad:

- **Extintores.**

Todas las tracto grúas deberán tener incorporado dos extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de incendio que se llegara a generar por los usuarios o a las propias tracto grúas. Dicho equipo debe ubicarse en forma accesible donde no obstruya la operación del conductor, de acuerdo a lo siguiente:

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD
Cantidad	2
Capacidad	2.5 Kg. o equivalente
Tipo de fuego	A, B, C
Ubicación	al alcance del operador
Volumen destinado para extintor	140x140x380mm

- **Sistema desempañante de parabrisas (defroster).**

Todas las tracto grúas deberán contar con un dispositivo desempañante, de dos velocidades, con el propósito de eliminar la formación de vapores de agua sobre el parabrisas por medio de la expulsión de aire frio y caliente. El sistema deberá ser independiente de la ventilación del operador con el fin de evitar insuficiencias o capacidades deficientes, por lo que el desempañador deberá contar con la capacidad necesaria en su flujo de aire para que en un máximo de 2 minutos elimine el empañamiento de los parabrisas.

El área de acción sobre el parabrisas deberá ser la misma que cubran los limpiadores (90% como mínimo del área de visibilidad del operador), ya sea con aire caliente o con aire frio.

- **Claxon y alarma de reversa (señal de advertencia).**

Las tracto grúas deberán contar con claxon con dos bocinas eléctricas, de acuerdo a la norma SAE J377 y una alarma de reversa, la cual debe de satisfacer los requerimientos de la norma SAE J994, mientras que la alarma de reversa deberá ser auditiva y visual. La del tipo visual deberá estar localizada en el panel de calaveras (cuartos traseros) de la tracto grúas y deberá de ser a base de led, con cámara trasera y pantalla de 10" mínimo en tablero.

- **Cámara Panorámica de 360° (vista de pájaro).**

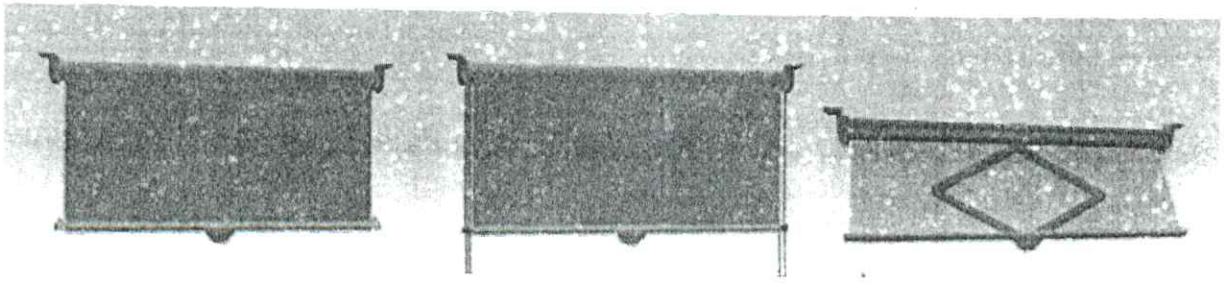
Deberá de ser capaz de visualizar dentro de la misma pantalla de reversa los diferentes ángulos del vehículo (alrededor) en tiempo real, permitiendo al conductor reaccionar a tiempo en caso de una colisión inminente con personas u objetos. Las respectivas vistas de la cámara se proyectarán en el monitor a través de la unidad de control cuando se activan las señales de las direccionales o la reversa. También podrán ser controlados individualmente por el conductor a través del botón de selección correspondiente. El licitante deberá de incluir dentro de su oferta técnica las especificaciones del sistema en mención.

- **Llanta de Refacción.**

La llanta de refacción se deberá entregar por separado.

- **Parasol o persiana.**

Deberán de instalarse dos, la parte interior y por encima del parabrisas, firmemente sujeto a partes estructurales, con suficiente resistencia y estar al alcance del operador, de manera tal que éste pueda hacer uso del parasol o persiana, estando sentado desde su puesto de conducción, siendo sus características preferentemente de malla protectora solar, vinilo de fácil cuidado o combinación de filtros solares y bloqueador, ajustable e impedir que los rayos solares lleguen directamente a la cara del operador.



- **Botiquín.**

Las tracto grúas deberán estar provistas de un botiquín y su contenedor, el cual debe considerar una caja resistente a los impactos y al fuego, colocado en una zona mínima de 360 x 200 x 200 mm en un sitio accesible para el conductor con su respectiva señalización. El botiquín deberá estar integrado por accesorios o medicamento para brindar los primeros auxilios.

- **Cinturón de seguridad.**

El asiento del operador y del copiloto de las tracto grúas deberá contar con un cinturón de seguridad de tres puntos, el cual debe sujetarse a la estructura de la unidad y contar con una señal luminosa y acústica en el tablero cuando no esté puesto y con el motor en marcha.

- **Superficies reflejantes**

Todas las tracto grúas deberán llevar 1 franja de película reflejante color ámbar o blanca, en la parte frontal de 150 mm de alto y a todo lo ancho de la tracto grúa, y otra franja en color rojo en la parte trasera y a todo lo ancho de la tracto grúa, se puede tomar la opción de colocar triángulos de seguridad con las mismas características de la franja.

Como complemento, en los costados (parte inferior) de la tracto grúa se deberá instalar una franja (barricada), en color rojo y blanco.

El equipo de arrastre deberá tener colocado material reflejante cuando menos a lo largo de los tres costados (laterales y posteriores), de la base de la plataforma de la grúa.

El material a utilizar en todos los tipos de reflejantes deberá ser en grado diamante o grado ingeniería incluyendo logos y emblemas.

- **Superficies anti reflejantes.**

La configuración del diseño de la tracto grúas debe prever y evitar, que en caso de existir superficies cromadas, niqueladas, pulidas o abrillantadas, éstas no presenten reflejos a otros vehículos, ya sea por incidencia del sol sobre éstas o las luces de otras unidades.

- **Torreta para circulación en contraflujo.**

  Las tracto grúas deberá contar con una base porta torreta (paylon), fabricada en lámina de acero alta resistencia, con torreta rectangular en color ámbar tipo estroboscópica de 60 pulgadas y a base de led, con patrón de 46

flasheos, locada en la parte superior delantera, de materiales resistentes para trabajar un mínimo de 14 horas diarias de operación. En caso de que la propuesta de torreta del **Licitante**, tenga varias funciones, la **RTP**, definirá que función quedara fija.

- **Parabrisas y Medallón**

El parabrisas permite la visibilidad al operador durante la conducción de la tracto grúa, mismo que cumple con la Norma Oficial Mexicana vigente.

El parabrisas es de cristal inastillable con un espesor no menor a 6 mm, una transparencia del 77% y de dos piezas, ajustándose a la Norma Oficial Mexicana vigente con el fin de minimizar el encandilamiento y los reflejos internos. El parabrisas cuenta con una curvatura a todo su largo y deberá ser intercambiable con las demás tracto grúas.

Está montado por el exterior de la tracto grúas y se mantiene en su lugar sujeto al hueco de la máscara delantera, mediante perfiles de hule (cañuelas) o adhesivo estructural, garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.

En la parte superior del parabrisas tiene una franja entintada con una transmisión luminosa del 6% de acuerdo a la norma ASTM D-1003, esta franja entintada no invadirá una zona de visibilidad superior del conductor comprendido entre la horizontal y 8 ° hacia arriba.

- **Triángulos de seguridad**

Las tracto grúas deberán contar con 2 triángulos de seguridad en color rojo.

- **Gatos hidráulicos**

Las tracto grúas deberán contar con 2 gatos hidráulicos tipo botella de 30 toneladas cada uno para el levantamiento de la unidad en caso de ser necesario.

13.- Iluminación Exterior.

Las especificaciones del equipo de iluminación exterior y accesorios que se emplean en las tracto grúas, cumplen con las normas oficiales mexicanas (NOM) vigentes y se instalaran de la siguiente manera:

a) 8 Faros de trabajo en led, distribuidos de manera estratégica en la grúa.
b) Luces de señalización en el contorno lateral superior de la grúa en color ambar, a base de led.
c) Luces de galibo en los costados de la carrocería.
d) Luces traseras de servicio con funciones de stop, intermitentes, direccionales y reversa.
e) Conector para luces auxiliares trasero.

Para garantizar el anclaje de plafones, para el caso de instalaciones sobre fibra de vidrio, se instalará una lámina galvanizada calibre 10 embutida en la fibra de vidrio.

14.- Sistema de Enfriamiento.

La disposición e instalación del radiador permite el máximo aprovechamiento del área útil de la tracto grúa y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección, además está provisto de protección contra proyectiles que pudieran pasar hacia la caja de vientos y dañar el panel del radiador, además las tolvas cuentan con mecanismos de apertura incluidos en el compartimiento para realizar el mantenimiento con la mayor amplitud disponible y minimizar los tiempos en taller. El ventilador del radiador es del tipo hidráulico con controladores electrónicos y está localizado de tal forma que el mantenimiento es mínimo, permitiendo un fácil acceso para la inspección y mantenimiento del motor, el cual suministra aire fresco del exterior, de tal forma que el ventilador succiona este aire a través del panal del radiador con un mínimo de 9 aspas.

El conjunto de enfriamiento es de circuito sellado con tanque de expansión y tiene capacidad adicional necesaria para la refrigeración del aceite de la transmisión.

El tanque de expansión permite visualmente la verificación de los niveles del líquido refrigerante y soportará sobre presiones de hasta un 100% de la presión nominal de trabajo del sistema de refrigeración, además debe contar con un sistema de liberación de presión.

El radiador y post-enfriador se localizarán en un punto estratégico para evitar la succión de partículas de basura, como son hojas de árboles, bolsas de plástico, etc. y así evitar que la toma de aire reduzca su área de trabajo; esta localización considerará el diseño de circulación del Corredor Estratégico.

Todas las líneas de conexión deberán quedar completamente aisladas y ocultas, evitando con esto que los líquidos refrigerantes por cualquier situación alcancen a los usuarios.

15.- Sistema Eléctrico.

La tensión nominal será de 24 V de corriente directa (negativo a tierra).

El sistema eléctrico de la tracto grúa está integrado por todos los componentes que intervienen para 1, 2 ó 3 alternadores que generen 165 A/h, conducir (cables) y consumir (accesorios, iluminación, etc.) electricidad. Las baterías podrán ser "libres de mantenimiento" de 30 placas por celda, capacidad de arranque y capacidad de reserva de acuerdo al diseño del fabricante, **indicando en su oferta técnica los siguientes datos;** fecha de fabricación de las baterías, capacidad de arranque CA, capacidad de arranque en frío CCA y Amperaje.

El sistema eléctrico abastece a la tracto grúa con energía bajo las condiciones especificadas de funcionamiento y garantiza su distribución con cargas diversas cuando se requieran y no están controladas por el componente o módulo electrónico del motor y transmisión. El sistema eléctrico deberá ser multiplexado diseñado y fabricado exprofeso para los instrumentos y accesorios con que cuenta la tracto grúa y están perfectamente aislados (dentro de la carrocería) y sujetos con material ignífugo para evitar que éstos cuelguen demasiado o tengan una excesiva tensión mecánica. Esto último para evitar algún accidente al atorarse durante el recorrido de la tracto grúa provocando corto circuito y con esto conatos de incendio.

La tracto grúa dispone de un interruptor manual general tipo para trabajo pesado, de fácil acceso que permite la desconexión completa de las baterías al presentarse cortos circuitos o calentamientos en el sistema eléctrico a efecto de evitar conatos de incendio. El sistema de activación-corte (restablecimiento), está localizado en el compartimiento de baterías. Además contara con arnés eléctrico reglamentario

Para el correcto funcionamiento de los componentes, se ha previsto la incorporación de protecciones eléctricas en cada uno de los circuitos que alimenten a éstos (iluminación interior, exterior, sistema de arranque, sistema de grúa, etc.).

El sistema eléctrico incorpora una tableta de fusibles y dispositivos eléctricos que lo componen, y está ubicado de tal forma que permite al personal de mantenimiento su fácil acceso para revisiones o recambio de partes con tapa protectora, para evitar entradas de agua.

Los dispositivos de protección tienen elementos de identificación que indican el nombre del circuito y la capacidad del fusible, siendo esta identificación indeleble, en español y resistente a aceites, grasas, solventes, etc. Dicha identificación está fotograbada o bajo relieve.

En cualquier caso, los dispositivos de protección son de fácil adquisición en el mercado nacional.

Todos los conductores eléctricos tienen la capacidad de conducción de corriente y aislamiento adecuado y las conexiones a los soportes de los medios de protección deberán estar soldadas o debidamente engarzadas en todos sus polos.

Se cuenta con iluminación auxiliar con interruptor propio en el compartimiento de motor, tablero de fusibles, en el compartimiento de baterías, en todos los compartimentos verticales y en el túnel box.

En los casos en que los cables pasan a través de laminaciones, se ha instalado un empaque de neopreno en la perforación para el acceso de éstos y sea distante de elementos que generen altas temperaturas o presión con el fin de evitar que elementos ajenos sean deformados y se conviertan en filos cortantes y con esto, cortos circuitos en el sistema.

Se deberán prever circuitos auxiliares, indicando la capacidad de carga a conectar para equipos especiales, tales como cámaras de video vigilancia, DVR, torreta, RADIO AM/FM/MP4/USB/MICRO SD, faros de trabajo, conexiones eléctricas para remolque, etc.

El centro de carga deberá estar equipado con la indicación pertinente de la función de cada fusible y relevador contenido en ésta, siendo el fusible el elemento protector de cada circuito y deberá estar diseñado para la carga en amperes de acuerdo al circuito a alimentar.

16.- Especificaciones del Tren Motriz.

Todo el sistema del tren motriz deberá estar diseñado de acuerdo a los parámetros requeridos para las condiciones de operación al momento de realizar el arrastre del autobús por las diferentes rutas de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México y Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la Ciudad de México Metrobús, sin presentar desgaste prematuro o condiciones no adecuadas de funcionamiento.
El acoplamiento del tren motriz en todas sus partes deberá cumplir con las condiciones óptimas de operación de sus elementos, relacionados con: temperatura, pendientes a superar, potencia, torque y rangos de operación, entre otros, para asegurar una vida útil óptima de todos los componentes.

16.1.- Motor.

Aplicación	Delantera
Tipo	Inyección Electrónica de Combustible
Operación	A diésel UBA de 4 Tiempos
Número de Cilindros	6 cilindros.
Potencia	350 A 545 HP @ 1,800 A 1,900 RPM

Rango de Par Torsional	1,328 A 1,918 Lb/ft @ 1,000 A 1,400 RPM
Inyección de combustible	Electrónica
Aspiración	Turbocargado y post-enfriado
Certificado de Cumplimiento en sus diferentes Emisiones Contaminantes	NORMA EURO V Ó SUPERIOR.
Pedal de Acelerador	Electrónico

El Licitante **entregará dentro de su oferta técnica**, la certificación del Motor en materia de emisiones contaminantes del país de origen y el certificado de PROFEPA "Vigente", así mismo proporcionará al momento de la entrega de la primera unidad el comprobante de homologación, de acuerdo con los lineamientos vigentes de la SEMOVI.

Las tracto grúas deberán contar con habilidad en pendiente de al menos un 3.5% en condiciones de carga máxima legal, así como dar la potencia requerida para hacer funcionar todos los dispositivos y accesorios accionados por la tracto grúa y cumplir con la Normatividad vigente.

La pendiente mínima a superar por la tracto grúas es de 6° (seis grados) a P.B.V.

COMPLEMENTARIOS AL MOTOR

En el compartimiento del motor, llevará instalado lo siguiente:

1. Interruptor de iluminación.
2. Manómetro físico de presión de aceite de motor (colocado en el panel de instrumentos).

Cabe la aclaración que ningún material inflamable o con posibilidad de impregnarse con combustible o lubricante se utilizará en la construcción o revestimiento del compartimiento, debiendo contar con un recubrimiento retardador de fuego para evitar conatos de incendio.

El motor deberá contar con un sistema de protección por alta temperatura de refrigerante, baja presión de aceite, bajo nivel de refrigerante, protección de alta temperatura de sistema de escape.

La disposición e instalación del motor permitirá el máximo aprovechamiento de área útil en el compartimiento de éste y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección.

Respecto a los acoplamientos con mangueras, éstos no sufren alteración en sus características por el contacto con el combustible, lubricante y/o agua o temperatura.

Entre el filtro y la entrada de admisión de aire del motor existirá un sensor, para indicar en el tablero de instrumentos con una señal óptica que en el sistema existe una obstrucción en el flujo de aire o abatimiento en el caudal de aire.

La salida del conducto del escape estará diseñada para evitar la entrada de líquidos, sin presentar restricciones que provoquen contrapresiones y afecten el rendimiento del motor y turbo cargador.

Este conducto estará ubicado en una posición que minimice el contacto de los gases de escape con los usuarios en la estación, así como, a los vehículos contiguos al carril confinado, no permitirá la acumulación de hollín y deberá estar recubierto (encapsulado dentro del compartimiento del motor) de material resistente al calor, retardante a la flama y disipador eficiente de temperatura para disminuir al máximo las posibilidades de accidentes o conatos de incendio, además contará con los soportes necesarios que garantizan su fijación.

La salida de los gases de escape será por la parte superior de la tracto grúa en el costado contrario a las puertas de servicio.

El sistema de combustible, contará con uno o dos tanques con purgador automático los cuales deberán cumplir con la normatividad vigente, con una capacidad entre 400 a 600 l., protegidos por una tolva en la parte baja del depósito.

El tanque deberá presentar un fácil acceso para el abastecimiento de combustible, con un gollete de longitud mínima de 100 mm y diámetro entre 63 y 76 mm, además deberá tomarse en cuenta que el flujo de suministro es de 100 litros por minuto y no deberá presentar derrames ni ahogamientos en el despacho, con pistolas de combustible de 185 mm de longitud y diámetro interior de 25.4 mm, y con tapón antiderrames sin llave y sujeto con cadena.

Por otra parte, el tanque de combustible deberá contar con un respiradero adecuado, a efecto de evitar derrames y ahogamientos al suministrar el diésel, deberá contar con rompeolas en su interior y por el exterior deberá contar con mirilla que indique los niveles mínimo y máximo de llenado.

La salida del combustible en el tanque, estará colocada de forma tal, que en pendientes hacia arriba o hacia abajo, no existan problemas en la succión del diésel. Los depósitos de combustible deberán estar intercomunicados y protegidos con tolvas para evitar abolladuras o rupturas de los depósitos.

En caso de contar con tecnología que requiera de fluidos complementarios, tales como Urea, este deberá de contar con un depósito con rompeolas, que garantice la autonomía mínima de 3 días, considerando el recorrido antes mencionado; dicho tanque será de fácil acceso para su recarga, debidamente identificado para evitar confusiones, con tapón antiderrames sin llave, sujeto con cadena y con mirilla que indique los niveles mínimo y máximo de llenado.

El motor deberá contar con un sistema de paro automático, bajo las siguientes condiciones:

1. Antes de paro del motor, este reducirá potencia durante un tiempo determinado para evitar daños permanentes.
2. Cuándo alcanza el refrigerante del motor una temperatura igual o superior a los parámetros establecidos por el fabricante del motor.
3. Cuándo presenta una presión de aceite de motor por debajo de los parámetros establecidos por el fabricante del motor.
4. Cuándo presenta un bajo nivel de refrigerante.
5. Cuándo se encuentra más de 5 min. en ralentí.

Por otra parte, el Licitante deberá entregar 4 juegos de equipo nuevo (lap-top) por el total de la partida 1, con el siguiente software cada uno:

- ✓ USB para instalación y con licencia del software de diagnóstico para motor, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil de la tracto grúas.
- ✓ USB para instalación y con licencia del software de diagnóstico para transmisión, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil de la tracto grúas.
- ✓ USB para instalación y con licencia del software de diagnóstico para frenos, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil de la tracto grúas.

La conexión de la interface de la computadora de taller del motor deberá ser de fácil acceso y ubicarse en el tablero de instrumentos en forma conjunta con la conexión de interface de la transmisión, la cual debe estar protegida herméticamente contra humedad y posibles chorros de agua.

Por otra parte, el módulo de control electrónico (computadora de motor y/o transmisión), cuando por su diseño no esté ubicado en el componente, se deberá colocar dentro de un compartimiento en el habitáculo del motor, por encima del bastidor, entre el costado de la carrocería y el larguero del chasis, en cualquiera de sus lados, protegido con una cubierta ventilada y removible que asegure que la temperatura no afecte su funcionamiento, con los conectores orientados hacia abajo y en un lugar que permita su mantenimiento, todo esto para evitar penetración de agua al módulo de control.

16.2.- Transmisión.

Las tracto grúas deberán estar equipadas con una transmisión automatizada o manual con retardador, de 12 a 16 velocidades, en donde dicho elemento asegurará la opción con mayores beneficios tanto económicos como tecnológicos para el desempeño de la tracto grúa, siempre teniendo como prioridad la seguridad del usuario y de la unidad.

La transmisión deberá garantizar su compatibilidad con el motor, a efecto de presentar menos pérdidas de par motor y potencia, así como lograr una habilidad de pendiente mínima del 27%.

El convertidor hidráulico deberá soportar una potencia y torque máximo de entrada, una velocidad óptima, un mejor aprovechamiento de la potencia, un adecuado rendimiento de combustible y por consiguiente un abatimiento en las emisiones contaminantes.

La transmisión de la tracto grúa deberá tener la posibilidad de contar con una programación dinámica del elemento, tal que pueda seleccionar de manera automática o mecánica el software más adecuado de acuerdo a la carga de la tracto grúa y a la topografía de las rutas o corredores.

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS A LA TRANSMISIÓN.

Los cambios de marcha se deberán de efectuar en función de las necesidades de operación de la tracto grúa en ruta, en caso de no contar con una programación variable, la transmisión estará equipada con el software más adecuado al ciclo de manejo característico de las rutas y corredores en donde operará la unidad, con la mínima participación del conductor.

El convertidor hidráulico deberá tener una multiplicación de par que permite utilizar totalmente sus ventajas en ruta.

El mando de cambios estará posicionado e instalado en forma ergonómica para su seguro y cómodo accionamiento, puede ser de palanca o botonera.

El selector de gamas en la transmisión deberá tener un dispositivo de seguridad que evita el encendido del motor cuando está en posición diferente de Neutral (N).

La conexión de la interface de la computadora de taller de la transmisión estará instalada en el compartimiento del motor o está dentro de la central eléctrica en habitáculo de pasajeros y protegida contra humedad y posibles chorros de agua.

La transmisión contara con soportes adecuados para evitar vibraciones y daños en componentes.

Para la selección de rangos, la transmisión contara con una protección, la cual permita seleccionar un rango, exclusivamente cuando el pedal de freno está aplicado, mediante la función "E" (auxiliaryrange inhibit), la cual evitara pasar de neutral a drive o reversa a menos que se pise el pedal de freno.

Deberá existir un registro para la transmisión, para inspección y mantenimiento, de tal forma que quede al ras del piso y no cause accidentes, exactamente encima de la transmisión con dimensiones no menores de 50 x 50 cm. Este habitáculo contará un reforzamiento adecuado para evitar el debilitamiento de éste por el uso.

El ECU, estará colocado dentro un compartimiento en un habitáculo externo o interno de la tracto grúas, con los conectores orientados hacia abajo y en un lugar que permite su mantenimiento, todo esto para evitar penetración de agua al ECU, garantizando una mayor vida útil del componente.

Así mismo, deberá cumplir con el requisito de la acreditación de acoplamiento entre motor y transmisión con el scanner correspondiente.

17.- Diferencial.

Aplicación	Para ruta de media y alta montaña
Paso	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**
Relación sencilla mínima	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**
Engrane lateral	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**

17.1.- Flecha cardán.

Aplicación	Motor delantero
Yugo	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**
Espiga	De acuerdo al diseño del **"Licitante"**

En lo relativo al ángulo de inclinación de la flecha cardán, debe ser tal que prevenga fallas en los acoplamientos (crucetas) y en el diferencial mismo. Por otra parte, deberá contar con un soporte o guarda que impida, en caso de desprendimiento de la flecha de transmisión, que ésta golpee el suelo y se incruste en el pavimento o dañe algo en el habitáculo. La flecha cardán no debe interferir con el movimiento completo de la suspensión.

La integridad del sistema se debe garantizar en todas las condiciones de operación, atendiendo con seguridad los requisitos de funcionamiento de la tracto grúa.

17.2.- Compresor.

El compresor de aire deberá tener la capacidad de levantar la presión en los tanques húmedos y de servicio de 85 a 100 psi, para funcionamiento del sistema de frenos de servicio y emergencia, bolsas de suspensión, asiento de operador y sistema neumático para arrastre, cuando el motor está en marcha a las rpm máximas recomendables en el menor tiempo posible.

Para su rehabilitación, el fabricante original garantizará la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo a su desgaste.

17.2.1.- Líneas Neumáticas.

Con excepción de las líneas flexibles, todas las líneas de aire deberán cumplir con los requerimientos de la norma SAE J844 o US DOT, FMV SS-106. El uso de tubería de nylón (tubbing) deberá cumplir con las normas DOT o equivalente correspondientes, estando restringido a temperaturas menores a 93.3 °C.

Las mangueras que conectan las válvulas relevadoras con las rotocámaras (delanteras, intermedias y traseras) deberán ser de la misma longitud y del mismo diámetro interior, para cumplir con los tiempos de aplicación y liberación de los frenos de acuerdo a la norma FMVSS-121.

El sistema de frenos deberá estar certificado por el fabricante del equipo original, así como los sistemas de motor, transmisión, ejes, sistema de enfriamiento, marcha, alternador, etc., para evitar al máximo la presentación de fallas sistemáticas y tiempos por reparación que afecten la prestación del servicio.

Las líneas deberán estar agrupadas y soportadas a intervalos no mayores de 735 mm. La línea de descarga del compresor al separador de agua deberá ser de tubo de cobre o de acuerdo al fabricante que soporte las altas temperaturas y deberá tener un diámetro adecuado al sistema.

Los conectores y mangueras deberán satisfacer la norma SAE J 1402 o la FMV SS-106. Las mangueras flexibles deberán ser lo más cortas posibles y se soportarán individualmente eliminando esfuerzos de torsión y vibración, evitando el roce entre ellas para prevenir algún conato de incendio. Las líneas flexibles se soportarán a intervalos no mayores de 610 mm. Las líneas de aire se limpiarán y secarán antes de su colocación. Todas las líneas deberán estar inclinadas hacia un recipiente y dirigidas de forma que se eliminen trampas de agua.

Las válvulas empleadas en el sistema de frenos deberán estar ubicadas de tal forma que garanticen su protección por choques o proyectiles lanzados por las ruedas.

El Licitante especificará la vida útil de los elementos, así como los elementos que se pueden reparar y aquellos que por seguridad tendrán que ser remplazados.

17.2.2.- Gobernador de Aire.

Rango de Presión	100 a 120 psi

La capacidad del gobernador deberá corresponder a la capacidad del compresor. De igual manera el fabricante original garantizara la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo a su desgaste.

17.2.3.- Secador de Aire.

La capacidad del secador deberá de corresponder a la capacidad del compresor. De igual manera el fabricante original garantizará la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo a su desgaste.

Se deberá tomar en cuenta que la temperatura del aire no exceda de los 65 °C a la entrada del secador de aire en continuo o un máximo de 80°C en intermitente (10%).

18.- Especificaciones del Sistema de Frenos.

18.1.- Frenos de Disco o de Tambor.

El Sistema de frenos deberá ser de accionamiento neumático. Con arnés de aire auxiliar con dos tomas, para abastecimiento tipo Chuck para flujo de aire continuo y de frenado.

El Licitante deberá incluir en su oferta técnica la descripción del sistema de frenos de acuerdo a su diseño, con sistema ABS, EBS y ASR, con las siguientes características mínimas:

- Accionamiento neumático.
- Material de pastas de fricción libre de asbesto
- Cumplir con la norma de balatas SAEJ 661 o equivalente.

Delanteros

Accionamiento	Neumático
Disco con pista de frenado	de acuerdo a diseño del Licitante
Diámetro de disco	de acuerdo a diseño del Licitante

Traseros

Accionamiento	Neumático
Disco con pista de frenado	de acuerdo a diseño del Licitante
Diámetro de disco	de acuerdo a diseño del Licitante

Accesorios

Secador de aire	Tipo regenerativo o filtro coalescente de acuerdo al diseño del **Licitante**
Separador Aceite	

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS AL SISTEMA DE FRENOS.

La tracto grúa deberá disponer además del Freno de Servicio, los siguientes conjuntos de freno, independientes entre sí:

18.2.- Freno de estacionamiento.

Debe mantener estática la tracto grúa totalmente cargada, en una rampa con una inclinación mínima del 25% (14.04°). El tiempo de liberación debe ser inferior a 0.8 segundos, a partir del instante de su accionamiento.

Cuando sea operado como freno de emergencia, debe proporcionar dentro de los 0.8 segundos una desaceleración de 1.8 m/seg2 a carga plena, sobre un pavimento seco, plano y horizontal.

El mando deberá estar instalado en la zona del conductor y su posición deberá quedar de forma ergonómica.

18.3.- Válvula de emergencia.

Dicho elemento se activará cuando la presión de aire del sistema esté por debajo del rango mínimo establecido y solo podrá desactivarse una vez restablecido los parámetros normales del sistema neumático.

18.4. - Válvulas y Accesorios.

El Licitante deberá presentar en su oferta técnica el diagrama del sistema de frenos incluyendo el listado de válvulas (de seguridad, de retención, relevadoras, de descarga rápida, de estacionamiento y de pedal de freno) y accesorios (secador de aire, separador de aceite, purgador automático, sensores de baja presión e interruptor de alto).

La integración del sistema de frenos deberá considerar la inclusión de los siguientes componentes de acuerdo a las especificaciones que se indican:

N°	Descripción	N°	Descripción
1	Secador de aire tipo regenerativo.	10	Válvula de aplicación completa (de pie) de 25° a 30° de inclinación.
2	Separador de aceite.	11	Válvula de retención de dos vías.
3	Válvula de seguridad.	12	Válvula de descarga rápida.
4	Grifo de purga automática.	13	Válvula de estacionamiento.
5	Sensor de baja presión con led indicador y alarma.	14	Válvula de freno de resorte.
6	Interruptor de alto en los dos circuitos primario y secundario.	15	Sensores ABS, EBS y ASR.
7	Válvula de control de aire de accesorios.	16	Aviso de alta temperatura de frenos con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
8	Válvulas de retención.	17	Sensor de desgaste de pastillas de freno con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
9	Válvulas relevadoras.		

Nota: Debido al avance tecnológico, existe la opción de que el secador de aire y el separador de aceite, estén integrados en un solo componente (filtro coalescente) de acuerdo al diseño del Licitante, el cual será aceptado siempre y cuando cubra los requisitos solicitados y el Licitante **entregue dentro su propuesta técnica la ficha del componente.**

18.5.- Depósito para Aire Comprimido.

Deberá contar con 3 tanques como mínimo para atender la demanda que exigen los sistemas neumáticos de la tracto grúas de acuerdo a la norma FMVSS-121-USA o la norma europea ECE-13 y las condiciones de máximo servicio, con purga automática en todos los tanques y anclaje de los tanques con abrazaderas sujetas al chasis.

DESCRIPCIÓN	TANQUES
Cantidad (abastecimiento, primario, secundario y accesorios)	3 mínimo
Capacidad total	De 85 a 120 LT.
Purga en tanque de abastecimiento	Automática

Anclaje	Abrazaderas (Cinchos) sujetas al chasis con separador de neopreno.

La instalación de los tanques no deberá interferir con el anclaje de la estructura al chasis, a efecto de evitar cortes en los perfiles.

18.6.- Cámaras de Servicio.

Delanteras	De acuerdo a diseño del **Licitante**
Traseras	De acuerdo a diseño del **Licitante**

18.7.- Ajustador de Freno (Tensor de Ajuste).

Tipo		Automático
Cantidad	Delanteros	2
	Traseros	2

18.8.- Frenos de Disco Ventilados o Tambor Delanteros (Neumáticos).

Ancho de pista de Freno	De acuerdo a diseño del **Licitante**

18.9.- Frenos de Disco Ventilados o Tambor Traseros (Neumáticos).

Ancho de pista de Freno	De acuerdo a diseño del **Licitante**

18.10.- Pastillas o Balatas.

Delanteras sin asbesto

Coeficiente de Fricción	FF
Ancho de Pastilla o Balata	De acuerdo a diseño del **Licitante**
Anclaje	De acuerdo a diseño del **Licitante**

Traseras sin asbesto

Coeficiente de Fricción	FF

Ancho de Pastilla o Balata	De acuerdo a diseño del **Licitante**
Anclaje	De acuerdo a diseño del **Licitante**

19.- Eje Delantero.

Capacidad mínima	9,000 A 12,500 Kg. (19,800 A 27,600 Lb.)
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite o grasa

20.- Eje Trasero.

Capacidad mínima	31,000 A 40,000 Kg. (68,300 A 88,200 Lb.)
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite

Las placas de identificación de componentes, deben estar:

1. Sin pintar.
2. Sin maltrato (rayadas, dobladas, esmeriladas, etc.)
3. Faltante de placa.

Principalmente la identificación de motor, transmisión, eje delantero, eje trasero, funda de diferencial, diferencial y todos aquellos componentes que cuenten con este tipo de identificación. De presentar la situación antes indicada, el componente debe ser sustituido por un componente que cuente con su placa en buen estado.

21.- Dirección.

Deberá ser del tipo asistida hidráulicamente y sus características, tanto geométricas como mecánicas deberán estar encaminadas a lograr excelente estabilidad direccional, sin vibraciones y desgastes prematuros en barras longitudinal, transversal y rótulas, siendo estas últimas de reemplazo y no engargoladas, con un adecuado y seguro retorno a la trayectoria rectilínea y sobre todo rapidez de respuesta al conductor.

La dirección deberá permitir la maniobrabilidad de giro dentro de los límites establecidos, además de incorporar en la columna de dirección un dispositivo que permita absorber impactos en caso de choques de frente.

El diseño de la dirección deberá cumplir con una carrera máxima de tope a tope de 5 vueltas de volante. Todas las articulaciones del sistema deberán ser selladas y protegidas contra agua, lodo, y al mismo tiempo presentar una adecuada retención de lubricante (grasa), así como dispositivos para su lubricación.

SISTEMA DE DIRECCIÓN

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Modelo o Tipo	Asistida Hidráulicamente
Capacidad de aceite	De acuerdo al diseño del fabricante
Bomba hidráulica	De acuerdo al diseño del fabricante
Carrera máxima (tope a tope)	5 vueltas
Impulsión	Por motor
Diámetro volante de dirección una sola barra diametral	450 - 550 mm
Columna de dirección	Regulable en altura e inclinación

Nota: Todas las partes como brazos de dirección, barras, rótulas, ensamble muñones de ruedas deberán ser seleccionadas de acuerdo a las características y capacidad de carga del eje delantero.

Las partes que incluyan cuerdas, deberán ser roladas y no cortadas para evitar cambios en la estructura del material y originarse rupturas por vibración o fatiga.

22.- Suspensión.

La capacidad de la suspensión en cada eje, deberá ser como mínimo igual a la capacidad del eje correspondiente.

22.1.- Delantera.

Aplicación	neumática
Capacidad	9,000 A 12,500 Kg. (19,800 A 27,600 Lb.)
Tipo	Muelles semi-elípticos, barra estabilizadora con amortiguador hidráulico.

22.2.- Trasera.

Aplicación	Neumática
Capacidad	31,000 a 40,000 Kg. (68,300 a 88,200 Lb.)
Tipo	Muelles semi-elípticos Invertidos con estabilizador

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS A LA SUSPENSIÓN

- Los efectos de aceleración y desaceleración de la tracto grúa deberán ser amortiguados por la suspensión y no deben dar paso a su amplificación.
- Los dispositivos de estabilización deberán atenuar las inclinaciones en curvas y evitar fenómenos de galope, resonancia, vibración y cabeceo.
- Las vibraciones secundarias residuales de frecuencia relativamente elevadas deberán atenuarse a niveles de las uniones entre las mazas suspendidas y no suspendidas.
- La localización de todos los elementos de la suspensión deberán proporcionar fácil acceso para su mantenimiento óptimo, además de poder corregir las fallas presentadas por los impactos ocasionados por proyectiles lanzados por las ruedas.
- La suspensión deberá asegurar la estabilidad de la tracto grúas mediante la nivelación permanente de la carrocería y el contacto constante de las llantas con el pavimento.
- Las uniones de los elementos de la suspensión con la estructura o con otras partes de la tracto grúa, no deberán tener contactos rígidos directos.
- La frecuencia propia de la suspensión deberá ser entre 1 y 1.6 Hz.
- Con barra estabilizadora.

23.- Llantas.

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Cantidad	11 (incluida la llanta de refacción)
Modelo	315/80 ó 12R22.5 16 CAPAS,
Tipo	Radial sin cámara con rango de carga "H"
Dimensiones	De acuerdo al diseño del fabricante y disponibilidad local para la compra
Rin	Disco de 22.5" x 8.25" de diámetro de 8 a 10 barrenos con 10 orificios para ventilación y con diseño adecuado para el empleo de la llanta con cámara en tiempo posterior
Presión mínima de inflado	Recomendada por el fabricante original
Tipo de servicio	Toda posición
Aplicación	Servicio urbano
Construcción	16 capas (delanteras y traseras)
Caducidad	No mayor a 1 año con base en su fecha de fabricación
Accesorios	Dado Largo para tuercas (según diseño del Licitante) para pistola neumática de impacto.
	Loderas de neopreno en sus cuatro puntos de apoyo.

24.- Pruebas.

24.1.- Disposiciones Generales a las Pruebas.

La **RTP** presenciará las pruebas a un tracto grúas seleccionadas aleatoriamente de entre el lote de producción y en caso de detectar alguna inconsistencia, acordará con el Licitante las correcciones a las desviaciones encontradas y las aplicará al lote de producción sin costo adicional para la **RTP**.

La Tabla 1: Pruebas que la **RTP** puede aplicar a través de un tercero a la tracto grúas seleccionado aleatoriamente.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	TRACTO GRÚAS MUESTRA
ESTRUCTURA	
Análisis estático de la estructura (elemento finito)	
CARROCERÍA	
Prueba de distribución de carga en ejes a peso bruto vehicular (simulación)	
Verificación de dimensiones exteriores (reporte)	
Determinación de las dimensiones y ángulos de visibilidad del conductor (reporte)	
Prueba de adherencia de la pintura (reporte)	
Prueba de volcadura (reporte)	
SISTEMA ELÉCTRICO	
Prueba del funcionamiento integral del sistema eléctrico (aplicación)	
Prueba de nivel de aislamiento hacia la estructura (reporte)	
Prueba de nivel de iluminación (reporte)	
SISTEMA DE MOTOR	
Prueba de habilidad del vehículo (reporte)	
Prueba de camino (reporte)	
Medición de emisiones, opacidad, calibración de inyección, sistema de diagnóstico (reporte)	
SISTEMA NEUMÁTICO	
Hermeticidad del sistema neumático (reporte)	
Funcionamiento integral del sistema de frenos (reporte)	

Versalles No. 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.

2025 Año de La Mujer Indígena
700 AÑOS DE LA FUNDACIÓN DE TENOCHTITLAN

0174

25.- Equipo para Supervisión y Control de Flota.

25.1.- Características del Radio de Comunicación Móvil:

- **Banda de frecuencia.**
  1. VHF, 350 MHz, UHF-1, UHF-2, 800 MHz, 900 MHz.
- **Niveles de Potencia.**
  1. VHF: 25-45 W.
  2. 350: 1-25 W.
  3. UHF Banda 1: 25-40 W.
  4. UHF Banda 2: 1-40 W.
  5. 800: 10-35 W.
  6. 900: 10-30 W.
  7. Rango de Potencia.
  8. VHF: 136-174 MHz.
  9. 350: 350-400 MHz.
  10. *UHF Banda 1: 403-470 MHz.*
  11. UHF Banda 2: 450-520 MHz.
  12. 800/900: 806-825 MHz; 851-870 MHz; 896-902 MHz; 935-941 MHz.

- **Características Físicas.**
  13. Botón de emergencia (opcional).
  14. Teclado numérico: No
  15. Pantalla. - Numérica, Indicadores Led, Monocromática, Alfanumérica, Color, Modo día y noche.
  16. Sistema de control remoto montable; Sí.

17. Dimensiones alto x ancho x profundidad: 53 x 175 x 206 mm (2.1 x 6.9 x 8.1 in.)
18. Configuraciones: Kit de montaje, Montaje remoto.
19. Tarjeta para aplicaciones: Sí.
20. Peso: 1.8 Kg. (3.9 lb.).

25.2.- Características del Kit Antena tipo Barril para radio móvil.

Especificaciones.

- Longitud: 1320 mm.
- Material: Acero
- Ganancia Unitaria.
- Potencia de 60 W.
- Montaje de 3/4" NMO.

Además de poder trabajar en las frecuencias de operación de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México que se muestran en la siguiente tabla:

USO	RX	TX
Canal 1 (Módulos)	166.975 MHz	167.600 MHz
Canal 2 (Supervisión)	167.575 MHz	167.100 MHz
Canal 3 (local)	167.625 MHz	167.625 MHz
Canal 4 (Servicios Expresos y Escolar)	168.675 MHz	166.800 MHz

En la fabricación de las tracto grúas, se deberá de considerar un plano de tierra física que puede tener forma de un cuadrado de 500 mm X 500 mm o en su defecto de círculo con diámetro de 500 mm o de acuerdo con el diseño del fabricante.

La antena deberá de estar ubicada en el toldo de las tracto grúas y al centro del plano de tierra, el cual no debe tener contacto con la estructura de la carrocería para evitar interferencias.

25.3.- DVR Móvil de 4 Canales:

Características Principales.

- Resolución de grabación 1080P.
- Soporta Cámaras AHD (1080P), analógicas (960H) e IP (1080P).
- Almacenamiento de Disco Duro, SATA de 2.5 hasta 2 Tb y Slot SD de 256.
- Soporta cámaras IP (1080P).
- Comunicación 4G y GPS en tiempo real.
- Comunicación Wifi.
- Soporta entradas y salidas de alarmas (con módulo de alarma).
- Puerto de LAN RJ45 para comunicación local.

Especificaciones Eléctricas.

- Alimentación: 8 ~36 VDC.
- Salida: 12 VDC / 5 VDC @ 500 Ma.

Especificaciones Ambientales.

- Temperatura de Operación - 40°C ~55°C.
- Humedad de Operación 8% ~95%.

Dimensiones.

- Ancho: 252 mm.
- Profundidad: 167.2 mm.
- Altura: 88.7 mm.
- Peso: 2.2 Kg.

El DVR deberá permitir extraer las imágenes y videos, la vida útil de las tracto grúas, sin contraseñas, candados, etc., y estar disponible para su uso con la plataforma de RTP, EL Licitante deberá de entregar 2 juegos de equipo para descarga de imágenes.

25.4.- Características Disco Duro de 2 TB para Video Vigilancia (Purple SSD).

Especificaciones Técnicas.

- Capacidad: 2TB
- Factor de forma: 3.5 pulgadas.
- Velocidad de transferencia de datos:
  - Búfer a host: 6 Gb /s.
  - Host a / desde disco (sostenido): 145 MB/s
- Cache: 64 MB.
- Velocidad de rotación: 5400 RMP.
- Interfaz: SATA III, 6.0 Gb/s.
- Aplicación: Optimizado para Aplicaciones de Video Vigilancia.
- Cantidad de bahías: de 1 a 8.
- Cantidad de cámaras: de 1 a 64 resoluciones HD.

Características físicas y eléctricas:

- Temperatura de Operación:
  - En funcionamiento: 0 – 65°C
  - Inactivo: - 40 – 70°C
  - Consumo Eléctrico:
  - Lectura / escritura: 3.3W
  - Inactivo: 2.9W
  - Espera y suspensión: 0.4w
  - Dimensiones: 24.4 x 147 x 101.6 mm.

- Peso: 640g.

25.5.- Cámara AHD DOMO 1080P 2 Megapixeles con Micrófono.

Características.

Las tracto grúas deberán contar con **tres** cámaras, todas para video de circuito cerrado (Domo), a efecto de vigilar la seguridad del operador, con formato AHD que permita una alta resolución mínimo de 1080P, sin perdidas y retardos capaz de cubrir la totalidad de la unidad y envió de señal en tiempo real al centro de control de flota de las instalaciones corporativas, compatible con el software y equipo instalado en dicha central. Las cámaras deberán contar con las siguientes características:

- Tipo de cámaras AHD.
- Calidad de resolución FULL HD 1080P.
- Tipo de conector: Cable.
- Ambiente de uso Interno.

Características Principales.

- Tecnología AHD con resolución HD 1080P
- 2 Megapíxeles
- Visión nocturna
- Ángulo de visión de 70 grados

Especificaciones Técnicas.

- Resolución 1080 – 2 megapíxel
- Lente 3.6 mm
- Sensor CMOS 1/4"
- 24 led´s infrarrojos para visión nocturna (hasta 15 metros).
- Color blanco.

- Ángulo de visión de 70 grados.
- Dimensiones 9X9X9 c m.

Las cámaras de vigilancia deben ser capaces de grabar a color durante el día, noche y con poca iluminación. En caso de que la configuración de las cámaras, tenga en alguno de sus componentes alguna falla, el Licitante será el responsable de reparar o sustituir dicho componente sin cargo alguno para la **RTP,** durante la garantía de defensa a defensa.

Deberá contar con 4 sensores de reversa y chipset avance, para mejorar la cobertura y la detección, con interconexión al sistema de video y a la pantalla, con función auto- test, detección de distancia nominal de 20- 200 mA, frecuencia ultrasónica de 40 Khz.

25.6.- Sistema de Telemetría.

Las tracto grúas deberán estar equipados con sistemas de telemetría embarcados (protocolo SAE J1939, J2939, J1939, J1708 o equivalente) que permita la obtención de datos de operación y desempeño (rendimiento de baterías, tiempo en ralentí, kilometraje recorrido, frenadas de pánico o de emergencia, fallas del vehículo, almacenaje de información, etc.), deberán ser automatizados, conectados al sistema CANBUS de los vehículos.

La información generada por los sistemas de telemetría deberá ser en idioma español.

Deberán ser capaces dc conectarse a plataformas de terceros, generar datos coherentes y estandarizados con el fin de ser operados en diferentes sistemas y plataformas, evitando problemas de compatibilidad y reduciendo la complejidad de la gestión de los datos.

De la misma forma deberán tener la posibilidad de transferir información y conectarse vía alámbrica e inalámbrica a las plataformas y sistemas de gestión de datos.

La información mínima que deberá generar el sistema de telemetría es cuando menos lo siguiente:

a. Datos operacionales: ubicación geográfica por segundo, distancia recorrida, tiempo de operación, velocidad.

b. Datos de desempeño: consumo energético, rendimiento, autonomía.

c. Reportes de diagnósticos y fallas: fecha, hora, frecuencia de grabación, número o código identificador del vehículo, lectura del odómetro, de los cambios por señales ocasionados por mal funcionamiento o la conducción.

Los fabricantes deberán proporcionar los conectores para el uso de equipos de monitoreo de datos de terceros, así como los diagramas de la ubicación de los conectores y la distribución de entradas o salidas, a la entrega de las tracto grúas.

El Licitante al término del año de la garantía (datos y programas para el acceso a la plataforma), estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP sin restricción alguna, para que sea utilizado de acuerdo a sus necesidades.

La visualización de los datos deberá poder realizarse de forma remota a través de dispositivos electrónicos (computadora de escritorio, lap top o telefonía celular), la transmisión de los datos deberá ser mediante el uso de una red de telefonía celular que el Licitante maneje, sin cargo extra para la **RTP**. El Licitante al término del año de la garantía estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP sin restricción alguna de acuerdo a sus necesidades.

El sistema de telemetría deberá ser compatible con la plataforma de control que utiliza la RTP, los datos de dicha plataforma serán entregados al Licitante.

El servicio deberá ser brindado por lo menos durante un año, con cargo al Licitante, al término de este plazo el organismo podrá adquirir los servicios con el proveedor que más le convenga.

Se deberá considerar la instalación de un botón de pánico que será utilizado para enviar una señal de alerta al Centro de Control de la RTP, el cual será activado por el operador en caso de emergencia, su ubicación será en el tablero al alcance del operador, una vez activado se enlazará con el sistema de videocámaras y audio.

El Licitante al término del año de la garantía estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP, sin restricción alguna de acuerdo a sus necesidades.

El licitante deberá entregar las facturas que amparen la compra de todos los puntos antes mencionados a nombre de RTP, para su posterior marcaje de número de inventario por parte del área de control de bienes.

25.7.- Plataforma de integración/intercambio de datos.

El Licitante deberá proporcionar la plataforma de software de gestión y análisis de datos y/o el repositorio de información.

Los reportes y datos generados por el sistema de telemetría deberán estar a disposición por medio de una herramienta web y/o de una interfaz de programación de aplicaciones (API) con las siguientes características:

a. Se deberá poder acceder fácilmente de forma independiente.
b. Se enumerarán los elementos que son objeto de seguimiento para el mantenimiento.
c. Se podrán realizar consultas a nivel de vehículo.
d. Se podrán realizar consultas por diferentes niveles de temporalidad: horas, fechas, rango de fechas.

Se deberá disponer de una capa de integración bidireccional para el acceso de datos en tiempo real.

0182

La arquitectura electrónica tendrá la capacidad de entregar información vía CANBUS para monitoreo del comportamiento del vehículo en ruta, incluyendo consumo energético (en KWh por Km), estado de carga de las baterías, rango estimado, estado de salud de las baterías, códigos de falla, entre otros parámetros.

Información requerida
Velocidad instantánea en (Km/h)
Velocidad promedio en (Km/h)
Distancia recorrida en (Km)
Tiempo a velocidad = 0 en (h)
Consumo energético promedio en (Km/h)
Temperatura ambiente (°C)
Coordenadas GPS (latitud y longitud)

Los parámetros listados deben ser obtenidos con una frecuencia de muestreo de 1Hz o superior. El sistema deberá ser multiplex y contará con el enlace para comunicación J1939, J2939, y J1708 para alimentar de información el equipo SAE y/o equipo de diagnóstico remoto, lo anterior con el objetivo de mejorar la explotación de la flota en operación, tanto los vehículos deberán contar con la herramienta de diagnóstico electrónico necesario para realizar esta función.

25.8.- Accesorios.

Cada una de las tracto grúas deberá contar con el siguiente equipo adicional:

- Sistema de conexión a internet inalámbrico a través de Wi- Fi, el cual deberá cumplir con la norma IEEE 802.11n, IEEE802.11g y IEEE 802.11b, frecuencia 2.4- 2.4835GHz y que su configuración de red sea abierta; el servicio deberá ser brindado por lo menos durante dos años, con cargo al proveedor.

Así mismo, el equipo deberá empezar a transmitir señal de Wi- Fi con conexión a internet, a partir de la puesta en operación de las tracto grúas, por lo que el proveedor deberá de informar a la RTP el procedimiento para conectarse a internet a través de dicha red.

El equipo para poder brindar el servicio de internet a través de Wi- Fi, en las tracto grúas deberá contar con al menos:

- 1 puerto 10/100 Ethernet.
- Estándar IEEE 802.11 b/g/n
- 1 slots para tarjetas SIM.
- Modem 4G
- 4G categoría 4(150 Mbps de bajada, 50 Mbps de subida).
- 3G categoría R7 (21 Mbps de bajada, 5.76 Mbps de subida).
- 2G categoría Class12
- Angulo de propagación de 360°.

26.- Suministro de Documentación Técnica.

26.1.- Objetivo.

El presente capítulo establece los requisitos que debe cumplir el Licitante, en referencia a la documentación necesaria para la adquisición de tracto grúas, utilización, conservación y reparación de las mismas.

Este Anexo Técnico forma parte integral del contrato de adquisición de las tracto grúas, por consiguiente, el Licitante se obliga a respetar sus numerales, en tanto que en el contrato de que forma parte no se estipulen otras condiciones que las deroguen o modifiquen expresamente.

26.2.- Documentos que deben entregarse:

Los documentos que se entreguen a la RTP deben estar en idioma español, en papel con contenido e impresiones de buena calidad, incluyendo planos y diagramas, respaldados en medios magnéticos reproducibles. Para fines del manejo de la información por la RTP los documentos se clasifican en:

26.2.1. Primera categoría.

Los documentos necesarios para la fabricación comprenden lo siguiente:

a) Por sistemas de la tracto grúas, una lista general de partes detalladas de todas las piezas, equipos y aparatos comprendidos dentro de la fabricación, incluyendo números de parte del Licitante, así como sus equivalencias de dichos números con otras marcas utilizadas y/o autorizadas por ésta.
b) Planos de conjunto generales y particulares.

- ☐ Planos de montaje de aparatos o de grupos de sistemas independientes.
- ☐ Diagramas de la instalación neumática e hidráulica y planos de tuberías (incluir el sistema de frenos).
- ☐ Diagramas eléctricos y planos de cableado, (unifilar y pictográficos).

c) Un plano de conjunto a escala de la tracto grúas en todas sus vistas con todas las cotas principales, logotipos, emblemas, reflejantes y corte de color.

26.2.2.- Segunda categoría.

Documentos relativos a los componentes completos y suministrados por fabricantes de equipo original. Para los componentes suministrados por fabricantes de equipo original, se deben entregar planos de dimensiones generales y de montaje, señalando sus características principales. Estos planos deben indicar los datos necesarios para la adquisición de los componentes, como son números de parte, tanto del fabricante de equipo original, como el del ensamblador del equipo. La documentación de las anteriores categorías se entregarán a **RTP** antes del inicio de la fabricación y ensamble de las tracto grúas para su evaluación y correcciones de desviaciones detectadas y la definitiva (información corregida) se tendrá como plazo la fecha de la entrega de la última tracto grúas. Lo anterior deberá ser entregado en USB.

26.2.3.- Tercera categoría.

Documentos necesarios para la operación y mantenimiento de la tracto grúas, sus sistemas y equipos:

a) Comprende:

☐ Un Manual del operador por tracto grúas con su póliza de garantía más un 20% de la flota adquirida.

☐ Manuales de diagnóstico de motor y transmisión por tracto grúa más un 20% de la flota adquirida.
☐ Manuales de servicio de motor y transmisión por tracto grúas más un 20% de la flota adquirida.

☐ 10 Catálogos Únicos de Partes (refacciones), incluyendo descripciones técnicas completas, número de parte del fabricante de equipo original, números de proveedores homologados o autorizados por el Licitante (referencias cruzadas) e imágenes descriptivas en explosionado, indicando las características técnicas, de cada uno de ellos en las que se definan sus dimensiones, su composición, su tratamiento térmico, su protección anticorrosiva, las normas que deben cumplir y sus métodos de prueba. Si se requiere de software especial, deberá también ser entregado, así como las licencias respectivas, con el fin de que la RTP no viole patentes o licencias.

☐ Manuales de Mantenimiento y Conservación de la tracto grúas por cada una, más un 20% de la flota adquirida.

☐ Manuales de Operación y Mantenimiento de todos los equipos, accesorios y sistemas de la tracto grúas por cada una, más un 20% de la flota adquirida.

b) Todos los documentos deben estar redactados en español. Las características se deben expresar en el sistema métrico internacional de medida (NOM-008-SCFI).

Cuando los equipos sean de origen extranjero, además de la información en español, se integrarán instructivos en el idioma original.

c) La información que deben contener los manuales de mantenimiento comprende:

☐ Una descripción del equipo y una explicación de los principios de funcionamiento en forma simplificada, utilizando esquemas y/o croquis.

☐ Un listado de maniobras secuenciales con su explicación que constituye el modo correcto de operación del equipo, en esta parte se debe incluir las maniobras que puedan considerarse críticas, y que su mala ejecución influya en la seguridad del equipo, del personal o del usuario.

☐ Un listado de trabajos necesarios (mantenimiento) para la correcta conservación del equipo, para cada uno de los cuales se deben especificar los siguientes datos:

- Guía de servicio preventivo o periodicidad con la cual deben realizarse estos trabajos, en kilómetros recorridos o en horas de servicio, detallando las rutinas por tipo o aplicación de servicio.
- Una descripción detallada del método manual que debe seguirse para la correcta ejecución del trabajo y de ser posible una estimación del tiempo necesario.

- Una especificación técnica de los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, haciendo especial mención de las herramientas y/o equipos de fabricación especial.
- Un listado de refacciones y consumibles por períodos de aplicación para los primeros cinco años de servicio (mantenimientos preventivo y predictivo), incluyendo la cantidad, número de parte, unidad de medida y costo unitario del año en que se reciben las unidades.
- Un listado de las marcas homologadas de los consumibles (grasas, aceites, refrigerantes, rodamientos, bandas, mangueras, balatas, amortiguadores, llantas, etc.) para los diferentes sistemas de la tracto grúas.

Todo lo anterior se deberá entregar digitalizado y en una USB para la consulta y resguardo de RTP.

26.2.4.- Modificaciones.

Se deben entregar las copias actualizadas de los planos y documentos aquí mencionados, incluyendo las modificaciones solicitadas y aceptadas por la RTP, en una USB.

26.2.5.- Confidencialidad de la Documentación Proporcionada por el Licitante.

Todos los planos quedan en propiedad de la RTP, quien puede utilizarlos en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros, es decir, puede solicitar materiales con ellos a cualquier proveedor que estime oportuno, fabricarse y reparar las piezas en sus propios talleres o en otros ajenos, pero no podrá utilizar estos planos ningún proveedor para otros clientes que no sea la propia RTP. Esto se hará constar en los planos de forma explícita y así lo indicará la RTP a sus proveedores.

Los catálogos de refacciones en papel y medios magnéticos se entregarán dentro de los 20 días antes del inicio de la producción, el resto de la información de todas las categorías tendrán un plazo de entrega de 30 días a partir de la firma del contrato.

26.2.6.- Respaldo de la Información.

Toda la información y documentación descrita en este capítulo deberá ser entregada con un respaldo magnético (USB), incluyendo planos y dibujos. Se hace la aclaración que esta información solamente deberá contener lo relacionado con el modelo de la tracto grúas a entregar a la RTP por el Licitante.

27.- Entrenamiento y Adiestramiento.

El Licitante debe capacitar al personal de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México (RTP), sobre la operación adecuada de la tracto grúas, así como del mantenimiento preventivo y correctivo del mismo y sus componentes; debiendo entregar el Programa de Capacitación, el material didáctico, la documentación necesaria

y los complementos correspondientes, por lo menos a la firma del contrato respectivo, cuya implementación se realizará en coordinación de ambas partes. De existir alguna situación no contemplada en la programación, ésta se aclarará durante la ejecución de la capacitación.

La capacitación será conforme a las especificaciones siguientes:

a) Personal de operación.- El Licitante capacitará en nivel intermedio a 3 operadores por cada tracto grúas adquirida, con una duración mínima de 24 horas. Dicha capacitación deberá ser otorgada previamente a la entrega de las tracto grúas adquiridas. Asimismo, el Licitante capacitará en nivel avanzado a 4 personas de operación por cada unidad adquirida, con una duración mínima de 24 horas. Dicha capacitación deberá ser otorgada durante el periodo de garantía de las tracto grúas adquiridas.

b) Personal de mantenimiento.- El Licitante capacitará en nivel intermedio a 5 personas de mantenimiento por cada unidad adquirida, con una duración mínima de 40 horas. Esta capacitación deberá ser otorgada previamente a la entrega de las tracto grúas adquiridas. Asimismo, el Licitante capacitará en nivel avanzado a 6 personas de mantenimiento por cada tracto grúas adquirida, con una duración mínima de 40 horas. La capacitación deberá ser otorgada durante el periodo de garantía de las unidades adquiridas. En este sentido, la capacitación de operación y mantenimiento en todo momento deberán incluir los sistemas de motor, suspensión, transmisión, eléctrico, electrónico, neumático, así como todo lo relacionado con la grúa.

c) Personal de Nuevas Tecnologías.- El Licitante capacitará en nivel básico, intermedio y avanzado a un mínimo de 3 personas por cada unidad adquirida y por cada nivel de capacitación, con una duración mínima de 20 horas. Dicha capacitación deberá iniciar previa a la entrega de las tracto grúas y durante el periodo de garantía según las necesidades del organismo.

d) Personal de Tecnologías de la Información y Comunicación.- El Licitante capacitará en nivel básico, intermedio y avanzado a un mínimo de 3 personas por cada tracto grúas adquirida y por cada nivel de capacitación, con una duración mínima de 20 horas. Dicha capacitación deberá iniciar previa a la entrega de las tracto grúas y durante el periodo de garantía según las necesidades del organismo.

e) Personal instructor de operación.- El Licitante capacitará como mínimo a 3 instructores de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, con una duración mínima de 20 horas, por cada tracto grúas adquirida. Dicha capacitación deberá ser otorgada de manera especializada, detallada y avanzada. Asimismo, se obliga a proporcionar los manuales y guías didácticas específicas de instructor, en formato digital e impreso.

f) Personal instructor de mantenimiento.- El Licitante capacitará como mínimo a 5 instructores de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, con una duración mínima de 40 horas, por cada tracto grúas adquirida. Dicha capacitación deberá ser otorgada de manera especializada, detallada y avanzada. Asimismo, se obliga a proporcionar los manuales y guías didácticas específicas de instructor, en formato digital e impreso.

Todas las capacitaciones deberán ser llevadas a cabo en las instalaciones del Licitante en la Ciudad de México o Área Metropolitana. De no contar con las instalaciones requeridas, se realizará en las instalaciones designadas por la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, de acuerdo a la programación que determine la entidad.

Para la acreditación de todos los cursos otorgados por el Licitante, éste se obliga a emitir y a entregar a la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, la totalidad de las Constancias de Acreditación y Participación, mismas que deberán ser entregadas en un periodo máximo de 10 días hábiles posteriores a la conclusión de cada curso.

Asimismo, el Licitante se obliga a registrar los cursos otorgados a esta Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, para que emita y entregue en su totalidad los formatos DC-3 "Constancia de Competencias o de Habilidades Laborales", de conformidad al ACUERDO por el que se dan a conocer los criterios administrativos, requisitos y formatos para realizar los trámites y solicitar los servicios en materia de capacitación, adiestramiento y productividad de los trabajadores, así como en observancia a la Ley Federal del Trabajo. En caso de no contar con su registro ante dicha dependencia, el Licitante se obliga a iniciarlo a la firma del contrato y concluirlo antes del término del periodo de garantía de las tracto grúas adquiridas.

Como complemento a lo anterior, el Licitante debe impartir cursos de actualización para el personal de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, en los cuales los adiestrará sobre cuestiones específicas y puntuales en la conducción, mantenimiento, nuevas tecnologías, tecnologías de la información y comunicación, así como en carrocería y pintura de las unidades adquiridas. En este sentido, el Licitante se obliga a capacitar en estos temas una vez por año durante los siguientes 5 años a la conclusión del periodo de garantía de las tracto grúas adquiridas.

El Licitante debe desarrollar los temas correspondientes para cada fase de la capacitación, **enviándolos con su propuesta técnica** para su evaluación por parte de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, quien se reserva el derecho de adecuar los alcances y su contenido.

Finalmente, el Licitante debe aceptar todas y cada una de las adecuaciones que le indique la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, sin ninguna repercusión económica.

28.- Períodos de Garantía de los Bienes.

28.1.- Generales.

La garantía será a partir de la puesta en operación de las tracto grúas, estas garantías aplicaran a los siguientes sistemas:

- Integral de defensa a defensa: 12 meses o 30,000 Km.

- Defectos de fabricación: 12 meses o 30,000 Km.
- Sistema eléctrico: 12 meses o 30,000 Km.
- Estructura de chasis y carrocería: 60 meses o 120,000 Km.
- Tren motriz: 24 meses o 60,000 Km.
- Grúa (Under lift, winches, pluma, cadenas, bomba hidráulica, tensionadores, pistones, destorcedores y estabilizadores hidráulicos, etc.), 24 meses o 60,000 Km.
- Vicios ocultos: 60 meses o 120,000 Km.
- Fallas sistemáticas: 24 meses o 60,000 Km.

El Licitante, deberá entregar dentro de su oferta técnica carta membretada con la firma del representante legal de la armadora que respalde las garantías indicadas en el párrafo anterior.

28.2.- Particulares.

Las garantías de los componentes que sean superiores, deberán estar claramente expresadas por el fabricante de equipo original mediante carta membretada, tal es el caso de motores, transmisiones, ejes, bastidor, Under lift, winches, etc.

28.3.- Obligaciones del Licitante durante el plazo de garantía normal.

Durante el plazo de garantía indicado, el Licitante está obligada a sustituir, reparar o arreglar, a satisfacción de la RTP los materiales, piezas y componentes de la tracto grúas que no funcionen debidamente, siempre que la falla no sea imputable al vandalismo, mal uso o mala conservación de la RTP, realizando en su caso, todas estas operaciones con cargo al Licitante.

Las reparaciones o sustituciones de componentes por garantía se deberán realizar en un plazo máximo de 5 días hábiles, contados a partir de la presentación y notificación de la falla al Licitante. Del sexto día en adelante, el Licitante deberá cubrir a la RTP las pérdidas por venta del servicio por cada día de retraso en la puesta en operación, equivalente a 5,000 pesos por tracto grúa.

28.4.- Ampliación y variación del plazo de garantía normal.

En el caso de que la reparación o sustitución del o los elementos averiados o rechazados, en una o varias ocasiones, origine que la tracto grúas permanezca en taller por más de 5 días hábiles, el exceso sobre este tiempo vendrá a aumentar, en el mismo lapso, el límite de 12 meses, fijados como plazo de garantía normal sobre el conjunto de la tracto grúas.

La RTP no responderá de las obligaciones que correspondan al proveedor con quienes le suministren materiales, elementos, etc., ni con los distintos fabricantes de equipo original en ningún aspecto, incluso el fiscal o laboral. Para efectos de garantía el Licitante será ante la RTP el único responsable, sin que se mantengan otras relaciones con los distintos proveedores o fabricantes.

Si un componente determinado fuera sustituido individual o en compaña a toda la flota vehicular, o se introdujeran modificaciones sustanciales y origine que la tracto grúas permanezca en taller por más de 5 días, invalidando los datos precedentes, se procederá con el mismo como se ha previsto respecto a la puesta en servicio de las tracto grúas, comenzando a partir de ese momento el período nominal de garantía establecida.

En caso de que las tracto grúas se hayan comprado o contratado con servicio preventivo y estas llegaran a fallar en cualquiera de sus componentes, el Licitante deberá cubrir a la RTP las pérdidas por venta del servicio por cada día de retraso en la puesta en operación, equivalente a 5,000 pesos por tracto grúa.

Para evaluar la confiabilidad de la tracto grúas, no se considerarán las fallas imputables al vandalismo, mal trato o uso indebido por parte de la RTP, así como las que se presenten durante el primer mes inmediato a la fecha de puesta en operación, período que será considerado de gracia para ajustes del Licitante a algunos mecanismos, quedando por entendido que el periodo de garantía será prorrogado o extendido por una duración que acordarán la RTP y el Licitante y que no podrá ser menor a un año.

28.5.- Vicios Ocultos y Fallas Sistemáticas.

28.5.1.- Vicios Ocultos.

El Licitante se obliga a que los materiales y equipo que se utilicen para la fabricación de las tracto grúas cumplan con las normas de calidad necesarios y suficientes, y a que todos y cada uno de los distintos sistemas de la tracto grúas se fabriquen a total satisfacción de la RTP, asimismo el Licitante será responsable, por su cuenta y riesgo, de los defectos o vicios ocultos y de los daños que de su parte se lleguen a causar a la RTP, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del contrato.

28.5.2.- Fallas sistemáticas.

En caso de que repetitivamente aparezcan o se detecten por la RTP fallas en un número de equipos o componentes de las tracto grúas que represente el 10% del número total de tales equipos o componentes adquiridos, que sean debidos a la misma causa y que tales fallas aparezcan o se detecten durante el período de garantía, dichas fallas serán clasificadas como "Fallas Sistemáticas".

Para tal efecto, la RTP notificará por escrito al Licitante la fecha en que se detecten dichas fallas, a fin de que de manera conjunta, determinen la causa real de las mismas en un plazo que no excederá de 5 días.

Si de la revisión conjunta se determina que las causas reales de las fallas son imputables al Licitante, éste deberá tomar las medidas correctivas que sean necesarias, para eliminarlas a completa satisfacción de la RTP, aun cuando sea necesario, el reemplazo del número total de los equipos o componentes adquiridos que han sido clasificados como "Fallas Sistemáticas", con cargo al Licitante, por lo que éste deberá presentar por escrito el dictamen de la falla, la propuesta de corrección y el programa de campaña al total de la flota vehicular.

En caso de que se realice algún cambio de equipos y componentes y este represente alguna mejora, esta será considerada para el resto de la flota que se adquirió mediante el contrato.

Las reparaciones o sustituciones, en el caso de "Fallas Sistemáticas" deberán, iniciarse por el Licitante inmediatamente después de que su responsabilidad se determine conjuntamente con la RTP y se apruebe el dictamen y propuesta de corrección. El Licitante se obliga a entregar e instalar los equipos y/o componentes libres de defectos en un plazo que para cada caso será establecido por escrito de común acuerdo entre ambas partes. En caso de que ya se tenga un programa acordado entre ambas partes para la realización de la campaña y esta no se lleve a cabo, sea suspendida o aplazada por el Licitante, ésta deberá cubrir a la RTP el equivalente a 5,000 pesos por tracto grúa por día de atraso. En caso de que la tracto grúas se vea imposibilitada para ejecutar su servicio o el retraso ya haya excedido de una semana. En caso de que fuera necesario realizar modificaciones y/o reparaciones importantes debido a vicios de construcción y estas sean una mejora para el desempeño de la tracto grúas, estas se deberán de aplicar en la totalidad de la flota adquirida, quedando por entendido que el periodo de garantía será prorrogado o extendido por una duración que acordaran la RTP y el Licitante y que no podrá ser menor a un año a partir de la culminación de la campaña. Igualmente se obliga al Licitante a no ceder a terceras personas, físicas o morales sus derechos de cobro sobre los trabajos ejecutados que amparen el contrato.

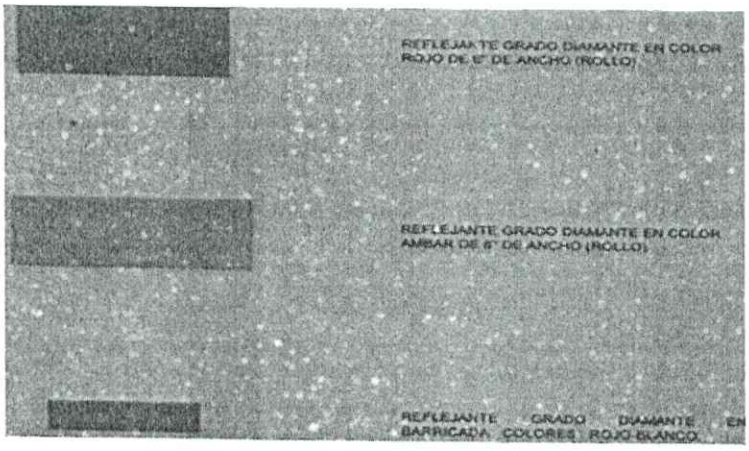
29.- Programa de Entrega.

El Programa de entrega de las tracto grúas a cubrir por el Licitante, será el indicado en el contrato respectivo.

30.- Corte de color exterior.

Los logotipos y reflejantes, así como el corte de color exterior, serán informados a la firma del contrato o antes del inicio del carrozado.

Los materiales de los reflejantes a emplear deberán cumplir con las características siguientes:



El Licitante deberá presentar las pruebas de impresión de la cromática para su validación y una vez aprobados la cromática y el tono de color, se realizará la prueba en una tracto grúas para el visto bueno de la **RTP** y su aplicación definitiva en todo el lote de las tracto grúass a adquirir.

31.- Verificación.

31.1.- En planta.

La Gerencia de Investigación y Evaluación de Nuevas Tecnologías designará al personal que llevará a cabo la verificación, haciendo un seguimiento a la fabricación y ensamble de la grúa en las instalaciones del Licitante, para lo cual el Licitante proporcionará las facilidades y equipo en comodato que se indica en la Especificación Técnica 170, que forma parte de este anexo.

Para la verificación de la proveeduría en la planta del Licitante, las actividades a desarrollar será la de verificar el catálogo de refacciones proporcionado por el Licitante, cotejando los números de parte, tanto del catálogo y listados, con el número físico de cada una de las partes o componentes, digitalizando cada componente o refacción para su inclusión en el catálogo de partes de la RTP.

En caso de existir diferencia se notificará por escrito al Licitante para la corrección de las desviaciones detectadas, siendo imputable éste el tiempo que se lleven las acciones correctivas.

El Licitante queda obligado a destinar un área exclusiva dentro de sus instalaciones para el ejercicio de la inspección por parte de la RTP.

La verificación será permanente para dos y extraordinaria para una o dos personas, en dos ocasiones, de acuerdo a la especificación siguiente:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No. 170 VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE GRÚA EN PLANTA	
CARACTERÍSTICAS	**ESPECIFICACIÓN** **1/1**
TIPO:	PROVEEDURÍA
DURACIÓN:	DURANTE LA PRODUCCIÓN DE LA GRÚA
CANTIDAD:	2 PERSONAS
ÁREAS A VERIFICAR:	PROVEEDURÍA Y ARMADO DE GRÚA Y LÍNEAS DE ENSAMBLE
DESEMPEÑO:	DURANTE EL INICIO DE LA PRODUCCIÓN SE REVISARÁ EL CATÁLOGO CON LA PROVEEDURÍA Y SE EFECTUARAN DIGITALIZACIONES DE REFACCIONES
OFICINA EN PLANTA EXCLUSIVA PARA LA RTP CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO:	2 COMPUTADORAS LAP-TOP CON IMPRESORA Y SCANNER EN COMODATO. 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO CELULAR CON CÁMARA FOTOGRÁFICA, DE VIDEO E INTERNET MÓVIL POR CADA SUPERVISOR EN COMODATO.
GASTOS A CUBRIR:	HOSPEDAJE : 7 DÍAS POR SEMANA ALIMENTACIÓN: 7 DÍAS POR SEMANA LAVANDERÍA: 7 DÍAS POR SEMANA
TRANSPORTACIÓN A PLANTA:	1 VIAJE REDONDO AÉREO POR PERSONA CADA 14 DÍAS POR PERSONA, EN CASO DE QUE LA PLANTA DE FABRICACIÓN SE ENCUENTRE A MAS DE 250 KM. DE LA CIUDAD DE MÉXICO, INCLUYE TRASLADOS DOMICILIO-AEROPUERTO, AEROPUERTO-HOTEL, HOTEL AEROPUERTO, AEROPUERTO-DOMICILIO (NO SE ACEPTA SERVICIO DE TRANSPORTE OFRECIDO POR EL HOTEL). EN CASO DE QUE LA UBICACIÓN DE LA PLANTA SEA MENOR A 250 KM., LA TRANSPORTACIÓN SERÁ POR ASIGNACIÓN DE AUTOMÓVIL PARTICULAR O TAXI POR CADA SUPERVISOR.
TRANSPORTACIÓN LOCAL:	EN LA LOCALIDAD DONDE SE UBIQUE LA PLANTA, LA TRANSPORTACIÓN SERA EN TAXI, COCHE RENTADO O BIEN AUTOMÓVIL PROPIEDAD DEL LICITANTE, PARA CADA UNO DE LOS SUPERVISORES. SE REQUIERE ASIGNACIÓN DE PRESUPUESTO EL CUAL SE COMPROBARÁ MEDIANTE FACTURAS.

32.- Glosario.

Para el mejor entendimiento de ciertos términos referidos en el presente proyecto, se incluye el siguiente glosario de términos con el propósito de explicar el significado de éstos.

CONCEPTO	SIGNIFICADO
Auto extinguible	Que cuenta con la capacidad de extinguirse por sí solo.*
Auto transportista	Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de autotransporte de carga.[1]
Carga útil y Peso útil	Peso máximo de la carga que una tracto grúas puede transportar en condiciones de seguridad y para el cual fue diseñado por el fabricante.
Constancia de Capacidad y Dimensiones o de Peso y dimensiones	Documento suscrito por el fabricante en el que se hace constar el peso vehicular y carga útil o peso vehicular y la capacidad, así como las dimensiones de la tracto grúas y tipo de llantas destinado al transporte de carga o de pasajeros.[2]
Carga eléctrica	Es la pérdida o ganancia de electrones en un material (carga positiva o negativa).[3]
Conexión a tierra	Acción y efecto a conectar a tierra efectivamente a ciertos elementos de un equipo o de un circuito, en la forma y por los métodos establecidos en las normas para instalaciones eléctricas.4
Control delantero	Configuración de la tracto grúas que implica que el puesto de conducción de la unidad quede situado adelante del eje delantero de la tracto grúas, así como la puerta delantera y escaleras de ascenso, coincidiendo todas éstas en la misma sección transversal.
Decibelímetro	Aparato que sirve para medir los decibelios con relación a un nivel de referencia de una señal patrón.*
Electricidad estática	Es la acumulación de carga estática en un cuerpo.[4]
Entrevía delantera	Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje delantero.
Entrevía trasera	Distancia entre el eje trasero medida entre la parte central de los espacios de la doble rodada.
Escalón	Peldaño que sirve como apoyo para ascender o descender de un nivel a otro.*
Fuego clase "A"	Son los fuegos de materiales sólidos de tipo de descarga orgánica, cuya combustión tiene lugar normalmente con formación de brasas, como madera, telas, papel, hule, plástico y similares.[5]
Fuego clase "B"	Son los fuegos en que intervienen líquidos y gases combustibles.8
Fuego clase "C"	Son los fuegos en los que intervienen equipos eléctricos energizados donde es de importancia la no conductividad eléctrica de la gente exterior.8
Gálibo	Figura ideal en los autobuses cuyo perímetro marca las dimensiones máximas de la sección transversal de la carrocería para poder pasar por túneles, arcos, etc., así como para la identificación de su volumen cuando es de noche.*
Higroscópico o higrofóbico	Referente a la higroscopicidad, que es la propiedad de algunos materiales de absorber y exhalar la humedad.*

[1] *REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES O RESIDUOS PELIGROSOS.*
[2] *REGLAMENTO SOBRE PESO, DIMENSIONES Y CAPACIDAD DEL AUTOBÚS DE AUTOTRANSPORTE QUE TRANSITAN EN LOS CAMINOS Y PUENTES DE JURISDICCIÒN FEDERAL.*
[3] *NOM-022-STPS-1993.*
** ENCLOPÉDICA.*
[4] *NOM-022-STPS-1993.*
[5] *NOM-100-STES-1994.*

Ignífugo	No inflamable o incombustible. Que protege contra el incendio: pintura, tapicería ignífuga.*
Indicadores	Dispositivos que sirven para hacer notar o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente o sistema o circunstancia de la tracto grúas.*
Led	Diodo Emisor de Luz por sus siglas en inglés.
Mandos	Botón, interruptor, llave, palanca, volante u otro artificio para iniciar, regular o suspender el funcionamiento de un mecanismo desde el lugar de conducción.*
Paneles	Escotillas o superficies que protegen y dan acceso a distintos compartimientos.*
Peso Bruto Vehicular P.B.V.	Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de tracto grúas de carga o suma del peso vehicular y el peso de los autobuses destinados al servicio de pasajeros o suma del peso vehicular más el peso de la carga útil.[6]
Plafones	Elemento de una lámpara, traslúcido que tiene la función de proteger la fuente de iluminación y dispersar la luz proveniente de ésta.*
Plataforma	Superficie elevada con respecto al nivel del piso de la unidad.*
Piso	Superficie principal de la grúa para la circulación y estadía del operador estando de pie.*
Peso Vehicular P.V.	Peso de una tracto grúa o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación sin carga.[7]
Recubrimientos Exteriores	Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte exterior de la tracto grúas, sobre su estructura o armazón, delimitado su volumen.
Sección	Corte longitudinal o transversal u oblicuo de una tracto grúa.*
Sistema de tierra	Conjunto de conductores, electrodos, accesorios, etc., que interconectados eficazmente entre sí, tienen por objeto conectar a tierra las cubiertas y otras partes metálicas de los equipos cléctricos, así como aquellos elementos de la maquinaria y de los circuitos que así lo requieran.[8]
Servicio público de autotransporte de pasajeros	Es el servicio que se presta al amparo de una autorización, expedida por la autoridad competente.[9]
Sonómetro	Instrumento destinado a medir y comparar los sonidos. Equivalente al decibelímetro.*
Suelo	Superficie de la tierra en que circula la tracto grúas.*
Tren motriz	Conjunto de sistemas y elementos de la tracto grúas que permiten su propulsión, tales como: motor, transmisión, flecha cardan y llantas.
UBA	Ultra Bajo Azufre (15 ppm)
Vado	En la vía pública como modificación de la acera y bordillo destinada exclusivamente a facilitar el acceso de la tracto grúas a locales.*
Vano	Parte del muro en que no hay apoyo para el techo o bóveda.*
Ventanilla	Claro libre de la carrocería de una tracto grúas, generalmente recubierto de cristal, que permite la visibilidad de sus ocupantes hacia el exterior.*

[6] *NOM-012-SCT-2-1995.*
PROY NOM-014-SCT-2-1993.
[7] *PROY NOM-014-SCT-2-1993.*
** ENCICLOPÉDICA*
[8] *NOM-022-STPS-1993.*
[9] *PROY NOM-014-SCT-2-1993.*