ANEXO

ESPECIFICACIONES PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. OBJETIVO DE LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS 4
1.2. ALCANCE 4
1.3. TRAZADOS DEFINITIVOS Y LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES 4
1.4. RESULTADOS ESPERADOS 5
1.5. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AEROVÍA 6
1.6. DISEÑO DEFINITIVO DE ESTACIONES 8

2. ESTUDIOS DEFINITIVOS TÉCNICO, FINANCIERO Y AMBIENTAL 9

2.1. ORGANIZACIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA 10
2.2. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA) 11
2.3. RESUMEN GENERAL DEL ESTUDIO 12

3. DISEÑO FINAL DE TRANSPORTE POR CABLE AEROVÍA 14

3.1. DISEÑO ELECTROMECÁNICO 14
3.2. LA FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES ELECTROMECÁNICOS 14
3.3. DISEÑO DETALLADO DE LA LÍNEA 14
3.3.1. Nivel de ruido en las estaciones 15
3.3.2. Vías de embrague y desembrague o plataformas electromecánicas 16
3.3.3. Plataformas de entrada y salida de los pasajeros de las cabinas 17
3.3.4. Estaciones motrices 17
3.3.5. Motor principal 17
3.3.6. Motores auxiliares 18
3.3.7. Motor de rescate (emergencia) 18
3.3.8. Frenos 19
3.3.9. Estaciones de Retorno 19
3.3.10. El Cable 19
3.3.11. Pilones o Torres 20
3.3.12. Seguridad de la línea 20
3.3.13. Comunicación entre estaciones 20
3.3.14. Paneles de señalización 21
3.3.15. Cabinas desembragables 21
3.3.16. Disposiciones sobre los elementos eléctricos y de control 27
3.3.17. Componentes eléctricos 29
3.3.18. Armario de potencia 30
3.3.19. Armario de Control 30
3.3.20. Coeficiente de Servicio en cada subsistema. 31

4. OBRAS CIVILES 32

4.1. OBRAS CIVILES 32
4.2. ESTUDIOS ARQUITECTÓNICOS 33

5. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS 33

6. SISTEMA DE EXPENDIO Y VALIDACION PASAJES 34

7. OBLIGACIONES DEL ALIADO ESTRATÉGICO 34

8. MONTAJE O INSTALACIÓN 35

8.1. OBRAS CIVILES Y MONTAJE 35
8.2. ACCESOS A LOS LUGARES DE LAS OBRAS 35
8.3. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA. 36
8.4. CONDICIONES CLIMÁTICAS 36
8.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA DISEÑO, FABRICACIÓN, INSTALACIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA 36
8.6. ESTACIONES 37
8.7. CUBIERTAS Y POLEAS 37
8.8. TENSIÓN 38
8.9. EL CABLE 38
8.10. TRABAJOS DE LA LÍNEA 39
8.11. TORRES 39
8.12. ILUMINACIÓN DE LAS TORRES 39
8.13. ANEMÓMETROS 40
9. APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA INSTALACIÓN Y MONTAJE 40
10. ESTUDIO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA 40
11. PUESTA EN MARCHA 41
12. PUESTA EN SERVICIO AL PUBLICO CON GARANTIA DE FUNCIONAMIENTO 41
13. EQUIPOS DE SALVAMENTO 41
14. PERSONAL TÉCNICO CLAVE Y ESPECIALISTA 41

1. INTRODUCCIÓN

El aliado estratégico seleccionado, de acuerdo con los pliegos deberá presentar para aprobación municipal los estudios definitivos del sistema para cuyo propósito se establecen los siguientes términos de referencia. Sin embargo, estos son complementarios a los ya establecidos en los pliegos correspondientes.

Los estudios y diseños relativos a los servicios eléctricos, de comunicación, agua potable, alcantarillado y otros deberán ser aprobados por la autoridad competente de Guayaquil y Durán.

1.1. Objetivo de los estudios definitivos

El objetivo fundamental de la presentación de los estudios definitivos es primeramente verificar el proyecto, en cuanto a sus características y la compatibilidad con los pre-diseños o anteproyecto presentados en la primera fase.

Los estudios permitirán la fiscalización por parte de la Municipalidad de Guayaquil de las condiciones de construcción.

1.2. Alcance

Los estudios deben tener un nivel de profundidad ejecutivo es decir, deberán servir directamente para la fase de construcción.

1.3. Trazados definitivos y localización de las estaciones

El estudio definitivo, ejecutivo o de detalle permitirá la construcción inmediata del sistema y deberá contener al menos lo siguiente:

a. Definición ajustada del pre-diseño presentado inicialmente del trazado y de la ubicación de las estaciones y otras obras de infraestructura incluyendo todos los estudios y diseños finales de ingeniería
b. Aprobación de planos por parte de las entidades o empresas públicas relacionadas con el proyecto (ejemplo empresas eléctricas, de comunicaciones, dirección de aviación civil y otras)
c. Listado y avaluó de los terrenos o edificaciones existentes que eventualmente necesiten ser expropiados o adquiridos para la construcción del proyecto.

1.4. Resultados Esperados

Todos los diseños finales contarán con sus respectivos informes técnicos debidamente sustentados. Estos informes serán presentados a la Municipalidad de Guayaquil para su aprobación.

Cada informe será estructurado en Word, el cual deberá estar acompañado por una presentación Power point y los demás documentos de soporte preparados en diferentes herramientas informáticas (Excel, Project, etc.). El informe deberá presentarse impreso en cinco (5) ejemplares y copia magnética incluyendo todos los archivos en el software original con sus respectivos enlaces y formulas ajustables sin restricción alguna.

Queda entendido que la línea Durán – Malecón 2000 – Julián Coronel - Parque Centenario y la localización de las estaciones definidas en el estudio de factibilidad solo pueden ajustarse razonablemente en los estudios definitivos.

El aliado estratégico deberá realizar el diseño final del sistema Aerovía, teniendo en cuenta las especificaciones, establecidas en los cuadros siguientes donde aparecen las características generales de la línea.

La Aerovía estará diseñada para transportar personas en ambas direcciones a una velocidad constante, que puede ser seleccionada por el operador entre un máximo y un mínimo.

Los diseños finales de las estaciones deben permitir lo siguiente:

a. Captar pasajeros de su entorno
b. Captar pasajeros del sistema de buses alimentadores y su área de influencia
c. Captar pasajeros del sistema convencional de buses y del sistema integrado Metrovía
d. Diseñar los espacios óptimos para que los usuarios puedan conectarse entre modos de transporte mediante una red peatonal segura y amplia.
e. Contar con espacios de estacionamiento tipo Park and Ride para vehículos particulares en la estación de Durán.
f. Tomar muy en cuenta las alturas de las edificaciones en el trazado y su área de influencia inmediata.
g. Identificación de los predios afectados por la ubicación de las torres, estaciones, redes peatonales o bahías para transporte público.

1.5. Características del Sistema Aerovía

Las características de los corredores se detallan en los siguientes cuadros:

CARACTERÍSTICAS	
Tipo de instalación	Telecabina monocable desembragable
Estación Durán	- Estación retorno / tensión para la sección Duran – Malecón 2000. - Una inserción preliminar de la estación esta propuesta en los planos de trazado en planta adjunto en anejos. En su propuesta, el contratista podrá proponer ligeros cambios en la huella de la estación, por lo tanto que estos cambios no llevan a ninguna compra de terreno adicional.
Estación Malecón 2000	- Doble estación motriz: - Estación motriz para la sección Duran – Malecón 2000. - Estación motriz para el tramo y Malecón 2000 – Julián Coronel – Parque Centenario. Las dos secciones deberán ser sincronizadas y para garantizar una óptima flexibilidad de operación, debe permitir un funcionamiento en modo acoplado entre Duran hasta el Parque Centenario o en modo desacoplado entre las secciones Duran – Malecón 2000 y Malecón 2000 – Julián Coronel – Parque Centenario. - Una inserción preliminar de la estación esta propuesta en los planos de trazado en planta adjunto en anejos. En su propuesta, el contratista podrá proponer ligeros cambios en la huella de la estación, por lo tanto que estos cambios no llevan a ninguna compra de terreno adicional.
Estación Julián Coronel	- Estación intermedia de Paso simple con ángulo. La forma de desviación del cable dependerá de la tecnología propuesta por la empresa constructora o fabricante. - Una inserción preliminar de la estación esta propuesta en los planos de trazado en planta adjunto en anejos. En su propuesta, el contratista podrá proponer ligeros cambios en la huella de la estación, por lo tanto que estos cambios no llevan a ninguna compra de terreno adicional.

Estación Parque Centenario	- Estación de Retorno / tensión de la sección Malecón 2000 – Julián Coronel – Parque Centenario. - Una inserción preliminar de la estación esta propuesta en los planos de trazado en planta adjunto en anejos. En su propuesta, el contratista podrá proponer ligeros cambios en la huella de la estación, por lo tanto que estos cambios no llevan a ninguna compra de terreno adicional.
GRUPOS MOTORES	
Configuración	De acuerdo a diseño del fabricante siempre que garantice la disponibilidad exigida y no sobrepase los niveles de ruido exigidos.
SISTEMA DE TENSION	
Sistema de tensión	Hidráulico
Tensión nominal estimada	De acuerdo a diseño del fabricante
GEOMETRÍA DE LA LÍNEA	
Referirse al trazado en planta y en perfil en el anexo	
DESEMPEÑO	
Capacidad de Transporte	2 600 usuarios por hora y por sentido
Capacidad por Vehículo	10 usuarios, mínimo 8 sentados
Sentido de marcha	a ser definido por el constructor
Velocidad	Máximo de 5m/s
Velocidad de evacuación	1 m/s
Cantidad de Vehículos	Según cálculo del constructor + 3 de reserva.
CABLE PORTADOR/TRACTOR	
Diámetro nominal	Parámetro a ser definido por el constructor
Calidad del acero	Galvanizado
Naturaleza del interior	Compacto
Otro	Debe ser mínimo con torones compactados. Diámetro de cable igual para tramo 1 como tramo 2 para efectos de compatibilidad de las partes y vehículos.
GARAJE DE CABINAS	
Ubicación	Según elección del constructor.

Modo de funcionamiento	Automático

1.6. Diseño definitivo de estaciones

En el informe del estudio de "factibilidad de un transporte masivo alternativo para la ciudad de Guayaquil – Transporte Aero-suspendido" se ha realizado un pre-diseño de todas las estaciones del sistema Aerovía. Por lo tanto, el proponente deberá referirse al mencionado estudio (sección 5.5.3 Propuestas de inserción urbana) para las estaciones del proyecto.

Las superficies estimadas en las estaciones de ingreso y salida de pasajeros, para el normal funcionamiento de las mismas, así como de áreas adicionales surgidas de la altura de la plataforma del andén se han estimado para que sirvan de referencia para el aliado estratégico. Sin embargo, es responsabilidad de este dimensionar y diseñar de forma adecuada cada una de las estaciones de tal manera que cumplan con las normas de seguridad, comodidad y eficiencia considerando de manera especial las posibilidades de crecimiento de la demanda.

Las estaciones, tendrán todas las áreas técnicas requeridas por el equipo de movilización, Adicionalmente tendrá como mínimo los siguientes espacios operativos:

Área de:
- Taquillas de cobro de pasajes.
- Oficina del jefe de estación
- Baños públicos y para empleados.
- Espacios para empleados.
- Garita de vigilancia
- Además, entre otros, todos los espacios necesarios para equipos mecánicos, eléctricos, electrónicos, de emergencia y de servicios de acuerdo con la normativa internacional

Es importante mencionar que en el caso de la estación de Durán se debe proveer de 250 estacionamientos para el servicio de "Park and Ride" y además servicio de estacionamiento para empleados y visitantes. También áreas de embarque y desembarque para buses alimentadores, taxis, vehículos privados con estacionamiento temporal para embarque y desembarque de pasajeros.

2. ESTUDIOS DEFINITIVOS TÉCNICO, FINANCIERO Y AMBIENTAL

Los estudios en forma general deberán contener al menos lo siguiente, sin perjuicio de que se realicen otros estudios dirigidos a mejorar las condiciones de eficiencia y seguridad del proyecto:

A. Resumen Ejecutivo del Proyecto
B. Estudio de Ingeniería del Proyecto
    a. Diseño detallado del trazado
    b. Diseño detallado de estaciones
    c. Diseño de Obras Auxiliares y Complementarias
    d. Estudios mecánicos, geológicos, geotécnicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos, electrónicos, de comunicación
    e. Cronograma de trabajos y plazos de ejecución
C. Presupuesto de obras y costos de servidumbre de paso. Inversión total de ingeniería, fabricación, obras civiles, obras arquitectónicas, instalación, montaje, puesta en marcha de la línea.
D. Estructura de costos de operación y mantenimiento
    a. Consumo de energía eléctrica de la línea
E. Especificaciones Técnicas y Administrativas de Operación
F. Estudio de Impacto Ambiental
G. Evaluación financiera privada
H. Anexos
    a. Planos y detalles constructivos
    b. Especificaciones técnicas de construcción
    c. Memorias de cálculo

En forma específica se deberán presentar para aprobación municipal todos los estudios definitivos y de detalle relacionados con los siguientes aspectos:

A. Estudio de demanda de pasajeros y previsión de demanda durante la vida útil del proyecto
B. Capacidad final instalada tomando en cuenta la demanda y el uso de cabinas de 10 pasajeros, mínimo 8 sentados y una máxima frecuencia
C. Ajustes a la localización de estaciones y requerimientos
D. Propuesta de tecnología para el sistema;
E. Estudio y propuesta de modelo tarifario y recaudo;
F. Estudios y diseño de obras civiles para estaciones y para la línea (arquitectónico funcional, estructural, hidrológico-hidráulico, geológico-geotécnico, cimentaciones); consideraciones antisísmicas, de inundaciones, de navegación en el río y de vientos
G. Diseños eléctrico, electrónico, mecánico y de comunicación del sistema

H. Diseños de elementos de seguridad incorporados al sistema
I. Planes de operación y mantenimiento en condiciones normales y en condiciones de operación emergente
J. Sistemas de emergencia para casos de accidentes o paralización involuntaria del sistema. Planes de rescate y atención emergente para pasajeros y usuarios en general
K. Sistemas de comunicación e información al público
L. Sistema de operación y atención al público cuando se paralice la operación por condiciones de mantenimiento u otros
M. Sistema de buses alimentadores, líneas, frecuencias, recorridos, flotas
N. Diseño sistema de estacionamientos "Park and Ride"
O. Diseño de redes peatonales que garanticen la accesibilidad a las estaciones
P. Diseño de la conectividad con otros sistemas de transporte
Q. Planes operacionales de emergencia
R. Estudio ambiental y diseño de inserción urbana de postes, líneas y estaciones
S. Tratamiento de sitios conflictivos
T. Modelo de organización para la gestión del sistema
U. Cronograma de construcción y mantenimiento
V. Certificación de que el diseño del sistema y los equipos a suministrar cumplen con de normas europeas (Directiva 2000/9/CE, ver anexo)
W. Estudio financiero

2.1. Organización para la puesta en servicio del sistema

El oferente deberá presentar a consideración y aprobación del Municipio de Guayaquil el modelo de Organización para la implementación del Sistema por cable Aerovía que considere al menos:

a. Definición del tipo de organización
b. Estructura orgánica- funcional,
c. Definición de las funciones de cada unidad, mediante la elaboración de manuales de funciones,
d. Modalidad de explotación comercial, a través de un manual de explotación del sistema,
e. Definición de procedimientos y procesos para la reparación y mantenimiento del sistema, a través de manual de procesos, manual de procedimientos, manual de mantenimiento, manuales de reparación, manuales de reposición y otros que hagan a la puesta en servicio del sistema.

Se debe definir el tipo de organización para la explotación comercial del sistema considerando:

a. Definir el modelo de gestión del proyecto en sus fases de implementación y operación. Para el efecto, se debe considerar al menos los siguientes aspectos:
    - Plataforma; Recursos humanos calificados;
    - Administración de riesgos;
    - Administración financiera;
    - Administración de reclamaciones;
    - Asesoría legal;
    - Control de calidad;
    - Comunicación corporativa y relacionamiento con la población afectada;
    - Difusión de los beneficios del proyecto:
    - Equipo de apoyo, etc.

b. Establecer un sistema de Controles Internos y externos, en lo referido al menos a:
    - Jurídico,
    - de gestión,
    - Técnicos,
    - Económicos,
    - Presupuestarios, etc.

2.2. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA)

El alcance está definido por lo establecido en la Constitución de la República, las leyes nacionales relativas al Medio Ambiente y las normativas y reglamentos establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y de la Municipalidad de Guayaquil.

El plan de mitigación ambiental debe contener al menos lo siguiente:

- Resumen por etapa (ejecución, operación y mantenimiento), para cada uno de los factores ambientales, incluyendo las medidas de mitigación a ser propuestas, duración, responsable, cronograma de implementación y costos, en una matriz adecuada para su evaluación.

El Plan de aplicación y seguimiento ambiental deberá contener lo siguiente:

- Objetivos del Plan
- Aspectos de los cuales se hará el seguimiento ambiental
- Personal y material requerido

De acuerdo con las características del sistema de cable que utiliza energía limpia normalmente tiene pocos impactos negativos ambientales, sin embargo, debe cumplir con lo establecido en la ley para este tipo de proyectos y debe definir acciones precisas

para evitar o mitigar efectos adversos.

El componente medio ambiental del proyecto debe ser considerado en todos los documentos técnicos que se preparen, incluyendo detalles de diseño, especificaciones técnicas y otros.

En ese contexto, se deberá diseñar y prever todas las medidas de mitigación necesarias para la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

En el Diseño de Ingeniería de las obras del proyecto, deberán incluirse todas las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, con su respectivo presupuesto.

2.3. Resumen General del Estudio

Este estudio deberá contener:

- El trazado final de la línea
- Localización y características de las estaciones.
- La demanda actual y proyectada para establecer la capacidad máxima instalada.
- Ubicación de las torres o pilones de sostenimiento
- Altura de las torres o pilones.
- Ubicación y tipo de estación terminal, programa e imagen.
- Volumen y tipo de cimentación de pilones.
- Emplazamiento de la terminal y su conexión intermodal con transporte urbano terrestre.
- Localización de los lugares susceptibles a expropiación predial, valuación o cambio de uso del suelo (si fuera del caso).
- Avalúo de los terrenos a expropiar (si fuera del caso).
- Altura del cable y los gálibos horizontales y verticales del paso del cable aéreo.
- La presencia de edificaciones elevadas bajo el trazado de la línea
- Altura máxima de edificación que deberán tener los predios bajo la línea, para elaboración normativa de restricción de edificaciones en altura.
- La sección con masa edificada en el entorno de las estaciones (llegada y/o salida).
- Capacidad instalada tomando en cuenta la demanda y el uso de cabinas de 10 pasajeros, mínimo 8 sentados y una máxima frecuencia.
- Potencia del equipo motriz.
- Solución de paso de línea sobre cables de alta tensión.
- Si existen obras auxiliares y complementarias.
- Cómputos métricos de las obras civiles.

- Precios unitarios de obras civiles y de servicios básicos electricidad, agua, alcantarillado, telefonía y otros.
- Requerimiento de energía eléctrica.
- Presupuesto General de ingeniería, fabricación, obras civiles, obras arquitectónicas, instalación, montaje y puesta en marcha de la línea.

La decisión de usar pilones o torres será tomada conjuntamente con el Municipio, sobre la base de costos, emplazamientos e impacto visual.

3. DISEÑO FINAL DE TRANSPORTE POR CABLE AEROVÍA

3.1. Diseño Electromecánico

El oferente seleccionado desarrollará los proyectos electromecánicos, para realizar la fabricación de sus componentes, considerando los siguientes criterios:

a. Operación continua
b. Bajo riesgo de embarque
c. Bajo riesgo en línea y posibilidades de salvataje en la línea
d. Bajo riesgo de desembarque
e. Seguridad con cruce de cables de alta tensión
f. Seguridad de la línea contra accidentes o riesgo de desastre natural en uno de los pilones

3.2. La fabricación de los componentes electromecánicos

El diseño y la fabricación y/o adquisición de equipos y componentes electromecánicos deberán regirse con la normativa europea, y de marcas reconocidas y probadas en la funcionabilidad de estos sistemas.

Especificaciones de los equipos a instalar: Equipo motriz, eje, balancines de poleas, cable tractor-soporte, cables eléctricos, parking, mástiles, torres, paneles de control electrónico, equipos de rescate, generadores eléctricos, generadores eléctricos de vaciado de línea y otros.

Especificaciones de los sistemas complementarios, comunicación, circuito cerrado, detección de incendios, sistema de control de acceso a las áreas técnicas, cableado estructural, sistema de comunicaciones de fibra óptica, sistemas de comunicación por radio.

Se elaborarán los planos necesarios para el montaje e instalación de todos los componentes electromecánicos, para el correcto funcionamiento de las líneas.

Se elaborarán los diseños y diagramas de los paneles de control electrónicos del sistema, que sirvan tanto para su armado como para su mantenimiento, reparación y reposición.

Se elaborarán los circuitos, diagramas o planos según el caso, de los sistemas complementarios.

3.3. Diseño detallado de la línea

El diseño detallado de la línea comprenderá como mínimo:

- La elaboración de los estudios topográficos y el levantamiento que se consideren necesarios.

- La elaboración de los estudios que el oferente seleccionado considere necesarios para garantizar el diseño eficiente y el funcionamiento seguro de la línea.
- Los estudios, los planos y las memorias de cálculos para la fabricación del sistema de transporte por cable. Se deberá suministrar dos copias impresas de los documentos y una copia digital. Los documentos entregados deben ser específicos, vale decir, que deben permitir la comprensión, la fabricación y la operación del sistema.
- Los estudios, los planos y las memorias de cálculos de la obra civil requerida para la instalación, de las instrucciones para el montaje e instalación, de las torres y de los procedimientos de instalación y de supervisión. Se deben suministrar dos copias impresas de los documentos y una copia digital.

Deberán tener además las siguientes consideraciones:

- La longitud de las zonas de aceleración y desaceleración de cabinas en las estaciones deberá ser calculada para asegurar una transición confortable para los pasajeros y en especial facilitar la entrada y salida de personas con discapacidad.
- Inmediatamente se haya definido la longitud las zonas de aceleración y desaceleración. El oferente seleccionado informará al Municipio sobre posibles cambios en la longitud total de la línea respecto al diseño original y de las estaciones establecidas en el estudio de factibilidad.
- Al finalizar el montaje del sistema, deben suministrarse dos copias impresas y una copia digital de los documentos y los planos de obra y de montaje e instalación.
- La altura de elevación de la estación y su cubierta debe ser suficiente para permitir la evacuación de los elementos mecánicos. Si es necesario, los tableros y elementos de menos de cincuenta kilogramos (50 kg) deberán ser desmontables fácilmente y la plataforma de la estación deberá preverse para que estos elementos desmontables puedan se puestos sobre el piso y éste soporte las cargas.
- Con el objetivo de facilitar el acceso de las personas con discapacidad y de evitar el desgaste prematuro de los elementos mecánicos en las estaciones y cabinas, la velocidad en las áreas de embarque y desembarque deberá ser de 0.25 m/s.

3.3.1. Nivel de ruido en las estaciones

Con el objetivo de mitigar el ruido producido por los equipos en las estaciones, para los pasajeros, los vecinos del lugar, el personal operativo y el de mantenimiento, sólo se aceptarán los valores de ruido siguientes:

a. El nivel máximo de ruido permitido en la plataforma de pasajeros será de setenta y cinco decibeles (75 dBA).
b. Para el personal de mantenimiento, debe respetarse la reglamentación vigente en el país de origen del oferente seleccionado y las normas europeas, relativa a la exposición del ruido de los trabajadores.
c. Deben tomarse las medidas para eliminar los ruidos e impedir su difusión.
d. Se deberán prever medidas para un uso conveniente y un mantenimiento fácil, sobre todo en lo que concierne a las protecciones desmontables.

3.3.2. Vías de embrague y desembrague o plataformas electromecánicas

La zona de embarque y desembarque debe ser horizontal para permitir el normal acceso de los pasajeros a las cabinas a nivel y sin cambio de pendiente.

La longitud de las zonas donde se presenta la aceleración y/o desaceleración de las cabinas debe ser lo suficientemente amplia para evitar movimientos bruscos durante su ingreso y su salida en la estación. Esto evitará el desgaste acelerado de neumáticos, oscilación y desajuste de las cabinas, así como pérdida de confort. El cálculo de esta longitud deberá ser sustentada por el oferente en la etapa previa a la construcción.

Las cabinas deben recorrer el contorno con ayuda de un sistema transportador y de elementos de regulación de la distancia. Estos deben ser de máxima confiabilidad.

Los gálibos de control deben ser adaptables de manera cómoda y precisa. Esta operación debe ser realizable rápidamente por una persona. El diseño de la instalación debe ser de tal forma que las operaciones de reparación han de ser excepcionales.

Los accesos a las pasarelas mediante escaleras deberán tener protección lateral entre dichas pasarelas y las estaciones para evitar caídas al vacío.

Las escaleras que permitan el acceso al sistema de equipos de tracción deberán estar provistas de pasamanos continuos en toda su longitud, con protección lateral en donde se requiera, para evitar caídas al vacío. Deberán instalarse pasarelas en el interior y a lo largo de las vías.

Una parada de la línea en las estaciones debe colocarse a lo largo de la línea y en el contorno, de tal forma que permite la parada segura de la instalación en caso de acción sobre ella. Esta línea debe unirse a una parada de emergencia que requiere un rearme a nivel del cuarto de control.

Además, deberá instalarse una línea de vida mecánica de seguridad que permita el anclaje de una persona y sostenerla en caso de una eventual caída cuando se encuentre haciendo trabajos de mantenimiento sobre las vías. Se calculará para una masa de 200 kg.

La línea de parada de la instalación debe poder accionarse desde cualquier punto de la plataforma electromecánica.

3.3.3. Plataformas de entrada y salida de los pasajeros de las cabinas

La salida y entrada se deberán realizar, para las estaciones extremas, en los contornos, mientras que para la o las estaciones intermedias se realizarán en línea recta.

Para el paso de las cabinas en las zonas de embarque y desembarque, se recomienda los mecanismos de transferencia de cabinas accionados por engranajes. El objetivo de esta medida es minimizar el riesgo de patinaje que puede presentarse en un sistema de correas o bandas, que a la vez puede afectar el ritmo de la salida de cabinas en las estaciones.

Se debe garantizar el espacio suficiente para realizar la salida y entrada de los pasajeros inclusive para personas con discapacidad.

En el sitio donde el paso de las cabinas requiera cruzar la plataforma para su retiro al parqueo de cabinas y colocarse a una altura segura a nivel de la plataforma, esta operación debe realizarse mecánicamente a través de un dispositivo motorizado, adecuadamente asegurado (plataforma abatible a través de un sistema hidráulico). La continuidad del revestimiento del piso debe asegurarse plenamente.

Las zonas de circulación y las escaleras deben protegerse por medio de pasamanos y deberán ubicarse mallas dispuestas horizontalmente en el borde de cada una de las plataformas, para prevenir la caída de usuarios víctimas de un mal embarque, o de personal que caiga accidentalmente.

En las estaciones deberán preverse todos los elementos para el control y la operación de las cabinas.

3.3.4. Estaciones motrices

El estudio deberá definir donde se localizarán las estaciones motrices en cada una de las líneas, previendo que dos de ellas tendrán que contar con dos estaciones motrices.

Los elementos principales del accionamiento de la maquinaria deben alojarse en la parte superior del volante.

En la zona del proyecto, la circulación del aire debe considerar la fluctuación de la temperatura externa.

El nivel de vibración deberá ser de clase A, de acuerdo con la norma ISO 2372 para el conjunto de la maquinaria.

3.3.5. Motor principal

El funcionamiento del sistema de transporte por cable deberá estar asegurado por un motor de corriente alterna en operación independiente a 5 m/s. En caso de avería mecánica o eléctrica en el motor o en el convertidor de corriente continua que lo

alimenta, el motor será fácilmente desacoplable para el acople del motor auxiliar y cualquiera de ellos, actuando independientemente del otro, de tal manera que permita el funcionamiento de la instalación en las condiciones más desfavorables de carga.

Cada motor deberá tener la capacidad para operar el sistema en la condición más desfavorable de carga, a velocidad nominal.

El motor principal deberá contar con su propio tablero eléctrico de potencia con convertidor de corriente continua independiente.

La ventilación de los motores tendrá que evacuarse de la estación a través de un ducto de ventilación, éste debe estar dotado de un filtro que evite el ingreso de humedad desde el ambiente hacia el motor cuando se encuentre detenido.

Debe preverse un control automático del desgaste de la escobillas. Placas protectoras transparentes permitirán su visualización. Igualmente se deberá monitorear la temperatura del motor mediante sondas de temperatura que indiquen sobre un posible calentamiento anormal.

3.3.6. Motores auxiliares

Los motores auxiliares son motores térmico diesel suficientemente dimensionados para mover el sistema en plena carga de manera continua a una velocidad de 0-3,75/4,25 m/s indefinidamente.

El acoplamiento del motor auxiliar debe ser fácil de activar siendo el tiempo máximo de realización de esta maniobra de cinco (5) minutos para una persona.

El escape del motor térmico, fuera de la estación, no debe molestar a los usuarios ni al personal de operación. Su ducto debe ser estudiado para no obstaculizar la circulación en la estación. La evacuación de gases de escape hacia el exterior debe ser estudiada para no causar molestias a las personas que habitan en los alrededores de la estación y no ensuciar muros o techos.

Los tanques de combustible diesel deben estar ubicados de tal manera que el llenado se realice fácilmente sin que el carburante se riegue sobre la pista de frenado o polea.

El sistema de inyección y consumo de combustible debe ser óptimo para la combustión.

El grupo generador diesel para el motor auxiliar se ubicara en el nivel superior de la estación.

3.3.7. Motor de rescate (emergencia)

En caso de no poder operar el sistema ni con el motor principal eléctrico ni con el motor auxiliar diesel, se debe disponer de un motor de emergencia diesel para la evacuación de los pasajeros. Este motor de emergencia a diesel deberá permitir operar el sistema a

velocidad reducida (0-1.0/1.25m/s) por medio del accionamiento de una bomba/motor hidráulico, que haga girar el volante a través de una corona dentada.

3.3.8. Frenos

Se deben prever tres tipos de frenos:

a. Frenado eléctrico con el motor principal, frenado mecánico sobre el árbol rápido y frenado mecánico sobre el árbol lento. El frenado por motor eléctrico para asegurar el máximo de parada, en las mejores condiciones de confort.

b. El frenado sobre árbol rápido debe estar equipado de un sistema de neutralización manual, cómoda y segura. Este freno debe funcionar en todos los casos de operación.

   Los tiempos y la capacidad de frenado deberán estar acordes con la normas de seguridad europea sobre tiempos mínimos de frenado y las rampas de desaceleración, según el tipo de freno aplicado.

   Deberá existir una alarma de desgaste de pastas de frenado.

   El juego y la concentricidad del disco de freno y del eventual volante de inercia deben ser inferiores a más o menos cero coma dos milímetros (± 0,2 mm).

c. El freno de emergencia sobre la polea motriz puede ser elevado hidráulicamente en marcha normal, o manualmente fuera de la operación comercial.

Independientemente de la tecnología de gestión del frenado, éste debe estar equipado de un sistema de ajuste cómodo del par de frenado.

3.3.9. Estaciones de Retorno

Las estaciones de retorno se ubicarán en los puntos finales de la línea.

Las estaciones de retorno tendrá la misma concepción general que la estación motriz.

En todos los casos, la estación será desplazable para minimizar el riesgo de acortamiento del cable portante- tractor.

3.3.10. El Cable

Para el cable, deberá respetarse una relación entre la tensión mínima de la línea y el peso de un vehículo cargado.

Las torres y las ménsulas deben ser calculadas para una vida útil en fatiga infinita; es decir, que las variaciones de solicitaciones ponderadas deben situarse por debajo del límite de truncamiento con coeficientes parciales de seguridad de 1,35 y un coeficiente

dinámico de 1,2 para las obras de soporte, y 2 para las obras de compresión, o situados a menos de 20 metros de una obra en compresión.

3.3.11. Pilones o Torres

Los Pilones o las torres deben ser construidos con una cimentación cuidadosa toda vez que el suelo de Guayaquil y Durán y el lecho del río Guayas tienen características específicas y por lo tanto necesitan diseños específicos y particulares.

El diseño de los pilones y las torres deberán ser aprobados por la Municipalidad de Guayaquil.

El equipamiento de las torres deberá completarse con escaleras, pasarelas, dispositivos para maniobra del cable en carga máxima, con elementos para anclaje al pie de las torres si es necesario, comprendidos éstos dentro de la herramienta que deberá suministrar El aliado estratégico.

En cada torre deberá ubicarse la carga de trabajo y el número de la torre. Esta señalización deberá ser indeleble y resistente a los rayos ultravioletas.

3.3.12. Seguridad de la línea

El sistema debe estar provisto de una línea de seguridad que garantice la visualización del descarrilamiento del cable en cada torre. El aliado estratégico deberá presentar el mecanismo utilizado y debe describirlo claramente. Se aceptarán líneas independientes o cable multipar y líneas de seguimiento conmutables.

Teniendo en cuenta la importancia de mantener la línea en marcha para atender el transporte público de pasajeros, deberá poder visualizarse en el tablero de control la situación de torre a torre, detectando exactamente la situación de la línea en cada torre.

Los aislantes de las líneas de seguridad serán del tipo de anillo de fibra. La fijación de la línea de seguridad será particularmente cuidadosa, así como el aseguramiento de los interruptores de seguridad y sus conexiones. El aliado estratégico deberá evaluar la técnica del subsistema e instalar los filtros necesarios que eviten interferencias eléctricas o de otro tipo.

3.3.13. Comunicación entre estaciones

La comunicación entre estaciones y torres deberá ser mediante un sistema eficiente sea por cableado de cobre u otro que garantice esta función.

Todas las fallas en el sistema deberán ser visualizadas en todas las estaciones.

En la estación, las uniones aéreas deben transitar directamente desde la torre más próxima a la estación, sin descender al piso.

Todos los elementos del Sistema deberán estar comunicados por medio del cableado de cobre o un sistema superior a través de todas las estructuras de las estaciones y las torres.

Todos los pares deberán estar protegidos contra descargas atmosféricas.

La red de comunicación deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos generales:

a. Interconectar toda la infraestructura física fija del sistema de transporte por cable.
b. Cumplir todas las normas técnicas del país de origen y de la unión europea expedidas para este tipo de sistemas.
c. La gestión, la operación y el mantenimiento serán centralizados e integrados en el centro de control del sistema.
d. La comunicación debe realizarse en forma dual redundante para garantizar el flujo de información en todo momento.
e. La red de comunicaciones deberá satisfacer al menos los siguientes requerimientos:
    - La coraza de la red de comunicaciones instalada deberá tener características certificadas por el fabricante anti-roedores y anti-humedad.
    - Los equipos deberán estar dimensionados, diseñados y certificados para operar bajo las condiciones ambientales de alta humedad, calor y salinidad característicos de la ciudad de Guayaquil.

3.3.14. Paneles de señalización

El sistema deberá ser suministrado con el conjunto de señalización correspondiente a las normas vigentes para sistemas de transporte público en la unión europea excepto cuando se trate de señalización vial donde se deberá observar la normativa INEN. Los paneles no deben traer ningún tipo de publicidad o una mención discreta.

3.3.15. Cabinas desembragables

Se debe contemplar el suministro de las cabinas de pasajeros adecuadas para cumplir la capacidad máxima horaria con la que inicialmente entrará a funcionar la Línea (2.600 pasajeros/hora/dirección). Sin embargo el sistema deberá preverse para cumplir con la capacidad final de diseño (3.000 pasajeros/hora/dirección). El costo de las pruebas para la capacidad final de transporte (capacidad de diseño) de la instalación deberá ser previsto por el oferente.

a. Tipo y capacidad

Las cabinas deberán ser diseñadas para recibir todo tipo de usuario y, en particular, personas en sillas de ruedas, equipaje y coches de niños, personas con bultos, atados y otros. Debiendo para ello tener un nivel de piso de cabina que corresponda con el nivel de la plataforma. La cabina debe ser alta, como para que los pasajeros puedan ingresar sin agacharse y puedan estar de pie, si fuera necesario.

Las cabinas tendrán capacidad para diez personas, mínimo 8 sentados. El aliado estratégico deberá considerar el peso medio de un pasajero de 75 kilos por persona.

Para ello, deberán tenerse en cuenta las pendientes de la línea, la nueva normativa europea que elimina la relación de número de pinzas/capacidad y la homologación de pinzas, entre otras. En cualquier caso, el sistema deberá garantizar una capacidad de 2600 pasajeros por hora por dirección con el número de cabinas requerido.

El conjunto cabina, suspensión y mordaza debe superar los preceptivos ensayos físicos de fatiga con una carga neta de al menos setecientos kilogramos más diez por ciento, debidamente certificado por una entidad competente.

El límite de funcionamiento bajo el viento transversal deberá ser precisado en el estudio.

b. Puertas de Acceso

Las cabinas deben ser cerradas, provistas de mecanismos de puertas de apertura y cierre automáticos de funcionamiento confiable. Debe preverse un dispositivo de bloqueo automático que impida la apertura intempestiva de éstas, provocada por un pasajero.

La apertura de las puertas debe ser máxima, para permitir la salida y entrada cómodamente de los pasajeros, incluyendo personas discapacitadas en sillas de ruedas. En cualquier caso, deberá ser superior a 82 cm. El mecanismo debe ser diseñado para asegurar una fiabilidad máxima con un mantenimiento reducido.

Las puertas deben estar provistas de una junta de cierre con el fin de asegurar la impermeabilidad perfecta entre las batientes y no deben lastimar a los pasajeros (pellizcarlo) cuando se cierran.

Un dispositivo de protección tipo cielo raso amovible debe proteger los mecanismos de apertura y cierre de las puertas.

Debe preverse un mecanismo de apertura parcial de las puertas, desde el interior o el exterior de la cabina, para permitir la evacuación de pasajeros en caso de rescate vertical.

Se debe diseñar un dispositivo mecánico que desplace la pieza mecánica que provoca la apertura de las puertas a la entrada de la estación motriz, con el fin de permitir un almacenamiento de las cabinas con las puertas cerradas en la estación.

El mecanismo de apertura/cierre o mando flexible de las puertas deberá ser resistente a las condiciones climáticas de la zona del proyecto, a los efectos provocados por la intemperie y libre de mantenimiento.

c. Caja de la cabina

La caja será de aluminio para garantizar una mayor resistencia al impacto y al trabajo pesado que se espera en el transporte.

La diferencia de nivel entre la plataforma y el piso de las cabinas no puede exceder diez milímetros.

La altura útil (altura libre interior) del vehículo será de 1,90 mt. como mínimo.

La cabina debe ser confortable y debe contar con espacio para diez pasajeros, y asientos para mínimo ocho personas, que puedan levantarse fácilmente. Los asientos deben ser de un material con las mejores especificaciones para uso masivo que aguante desgaste, rayones y maltratos y debe soportar una intensidad de trabajo de al menos 18 h/día. El material deberá ser de fácil remoción de la suciedad. No deberá absorber malos olores y ser de larga vida útil.

Los asientos de las cabinas deberán tener como mínimo las siguientes características:

- El material de los asientos deben cumplir con los requerimientos expuestos en las normas técnicas de la unión europea para el transporte urbano masivo de pasajeros.
- Los asientos no podrán presentar ningún tipo de acolchonamiento o tapicería y deberán estar libres de filos o aristas o de cualquier elemento corto punzante que puedan causar lesiones a los pasajeros.
- Se deberá garantizar la estabilidad del color de los asientos, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el deterioro normal diario.
- Para todos los casos, los materiales de los asientos tendrán que cumplir con las disposiciones de seguridad establecidas en la unión europea para sistemas de transporte por cable.
- Deben existir espacios para entrada de aire, o ventanas protegidas con mallas, que aseguren una fuerte ventilación de la cabina. Para ello, la cabina deberá tener al menos dos secciones que permitan la entrada de aire ubicadas en el sentido del desplazamiento, una abajo, la otra arriba. Debe tomarse en cuenta que el clima en la ciudad de Guayaquil es tropical y húmedo por lo que el aliado estratégico deberá incluir en el diseño de las cabinas un sistema de ventilación

que garantice la renovación del aire con el propósito de mantener un ambiente confortable. Puede ser ventilación forzada o aire acondicionado.

- En el exterior de la cabina, deberá proveerse parachoques que amortiguarán los contactos entre las cabinas o contra las guías. Estos parachoques serán desmontables e intercambiables fácilmente.
- La cabina debe disponer de un sistema de suspensión que permita maximizar el confort y evitar los impactos entre las partes metálicas que la componen.
- Deberán existir amortiguadores dispuestos entre la cabina y la suspensión con el fin de conservar la vida útil del material.
- Deben instalarse, manijas o barras de sostenimiento en el techo o en los laterales de la cabina para que puedan sostenerse los pasajeros.
- Todas las gomas y los cauchos de la cabina y en general del sistema deben tener resistencia a los rayos ultravioleta en todas sus formas.

d. Iluminación

Las cabinas deben contar con una iluminación interna para las horas nocturnas de funcionamiento del sistema de transporte. Su nivel de iluminación será de al menos diez luxes (10 lx) dentro de la cabina. Para ello, deberá contar con una fuente de alimentación propia debidamente probada y con la autonomía suficiente para proveer de iluminación a las cabinas durante la jornada nocturna, estimada en seis horas por jornada.

La alimentación de energía para la iluminación de las cabinas podrá realizarse por paneles solares, reguladores de carga y acumuladores. En la propuesta, podrán ofrecerse otros tipos de sistemas alimentadores. El diseño del sistema de alimentación eléctrica será presentado al Municipio de Guayaquil antes de su instalación. Independientemente de la tecnología empleada, la alimentación debe ser autónoma en la carga de energía para las cabinas. No se aceptarán tecnologías que impliquen la conexión frecuente a tomas de alimentación de energía o cambio permanente de baterías.

e. Altavoz

Deberá existir comunicación entre el puesto de control y las cabinas, de modo que sea posible recibir mensajes en ellas. Los equipos deberán estar instalados en la cabina.

Para hacerlo efectivo, el aliado estratégico realizará el suministro, montaje e instalación de un equipo de radio móvil en cada una de las cabinas del sistema acorde a la tecnología de comunicaciones específica para el sistema. El alcance debe incluir adquisición, suministro, instalación, configuración, pruebas y mantenimiento. Deberá ser instalado y configurado y puesto en operación en la red del sistema para la supervisión de recaudo y control del sistema.

El sistema debe incluir la antena, (repetidor, duplexer) los cables y los accesorios requeridos. Se recomienda que el equipo de radio deba ser montado de tal forma que no quede visible ni accesible para su modificación o desmantelamiento por parte de los pasajeros, pero debe quedar de fácil acceso al personal de mantenimiento para su inspección. Puede ser posible utilizar el botón de llamado de emergencia del equipo de radio.

De todas formas, el aliado estratégico debe presentar a la supervisión, previo a cualquier labor de instalación y con fines de aprobación, el diseño respectivo, tanto eléctrico como de montaje.

f. Cámaras de vigilancia

El aliado estratégico deberá instalar cámaras de vigilancia en las cabinas y en las estaciones con el propósito de garantizar la seguridad de los pasajeros. Estas cámaras tendrán conexión directa con el centro de control de operación y con el personal de seguridad del sistema.

g. Ventanas de la cabina

Tomando en cuenta que la ciudad de Guayaquil está ubicada en la zona ecuatorial se debe tomar en cuenta la protección de los usuarios de los rayos solares.

El filtro o calidad reflectora de los cristales debe ser adecuado para proteger el interior contra los rayos solares (UV), y el grado del filtro que debe suministrarse debe estar de acuerdo con las condiciones exigidas de ventilación y ambientación interiores.

El material a ser utilizado deberá ser sintético transparente, con filtro de protección y particularmente resistente al deterioro por rayos ultravioletas. Debe ser resistente a vibraciones, choques y rayones, con una resistencia a la tracción mínima de 45 Mega pascales y resistencia a los impactos sin entalladura con resultado sin rotura, así como resistente a las fuentes de calor localizado. No debe ser combustible y debe garantizar que cumple con la norma ISO 4589 ó NFP 92–501&505 ó DIN 4102 sobre el índice de oxígeno y combustión.

Su fijación deberá ser tal que evite todo riesgo de pérdida o desprendimiento al ser empujado o por dilatación térmica. Debe poseer un desmontaje fácil en caso de reemplazo de la plancha polimérica.

La parte inferior de las paredes de las cabinas debe ser metálica, con el fin de limitar el registro visual y proteger las ventanas de golpes involuntarios de los pasajeros. Se debe asegurar que un pasajero sentado no pueda observar directamente hacia abajo. La altura de este elemento metálico será de al menos de 50 cm, medidos desde el piso y deberá ser presentado el diseño para ser aprobado por la Municipalidad.

Para la ventilación de la cabina debe ubicarse una ventana tipo persiana basculante en la parte superior del lado del desplazamiento de la cabina con el fin de permitir

entrada de aire. Esta ventana tendrá el ancho de la cabina y podrá asegurarse. La cabina debe tener la suficiente capacidad de ventilación, de manera que el flujo de aire permita transferir el calor emanado por 15 personas de manera eficiente hacia el exterior del vehículo y manteniendo una temperatura promedio interior que en ningún caso debe ser superior en 2 grados centígrados a la temperatura ambiente exterior.

h. Carrocería de la cabina

La carrocería debe ser resistente a la degradación, al envejecimiento y al fuego. La decoración de las cabinas la definirá el Municipio de Guayaquil.

Las cabinas deberán ser impermeables a la intemperie, evitando la entrada de agua en cualquier evento de lluvia.

Debe integrarse un dispositivo de evacuación de las aguas en la apertura de las puertas para evitar que caiga sobre los pasajeros.

El piso de la carrocería debe ser robusto y resistente y debe evitar toda zona de detención del agua. Su limpieza con agua debe ser cómoda y su desmontaje fácil. El piso debe tener un revestimiento antideslizante sólido y resistente al tráfico.

El techo deberá estar diseñado para soportar el peso de dos personas sobre él. Se debe proveer de un dispositivo antideslizante para facilitar la circulación de manera segura sobre él.

Las uniones de los diferentes elementos estructurales, como remaches, roblones y pernos, deben tener la resistencia necesaria para las cargas solicitadas de la cabina y además deben tener un tratamiento superficial de manera que sean resistentes a la corrosión y a los diferentes factores ambientales específicos de la ciudad de Guayaquil.

i. Calidad, tratamiento de superficies y control del estado de las cabinas

Los materiales plásticos deben ser resistentes al envejecimiento y ser objeto de garantía. Así como los revestimientos y protecciones, estos deben ser razonablemente resistentes al vandalismo y resistentes al fuego.

Las partes metálicas sujetas a la corrosión deben ser tratadas eficazmente, de manera que se evite la corrosión y pintadas según los colores definidos por la Municipalidad para las partes visibles.

Las piezas de acero deben ser resistentes a la corrosión y serán galvanizadas.

j. Cabina de servicio con accesorios

El aliado estratégico deberá contar con una cabina de servicio completo –con amarre, suspensión y pinza–, que estará destinado a garantizar el transporte de material voluminoso y el mantenimiento de la línea.

La cabina de servicio debe estar diseñada y especialmente equipada con útiles que permitan realizar de manera rápida y ágil maniobras tales como cambio de poleas de las torres, cambio de poleas de las estaciones, inspecciones y rutinas de mantenimiento en general.

k. Suspensiones

Las suspensiones deben ser galvanizadas y tener un mínimo de soldaduras. Las pinzas, las suspensiones y las cabinas deben estar juntas.

Todas las suspensiones deberán estar diseñadas de manera que la oscilación de las cabinas en todo momento sea mínima. Los ángulos máximos de oscilación deberán estar en concordancia con los gálibos de seguridad y el confort de los usuarios. Se recomienda una oscilación máxima de 5º a 240 Pascales de presión dinámica del viento en sentido transversal y con cargas normales de operación.

l. Pinzas desembragables

Deben estar concebidas para permitir un mantenimiento mínimo que permita efectuar una inspección visual rápida de los componentes mecánicos de las mismas. Bajo ninguna circunstancia se aceptaran pinzas que no permitan efectuar un control visual a la entrada y salida de las estaciones.

Las uniones, los empalmes y la estructura en general serán tratados contra el óxido en su totalidad. Deben estar diseñados para permanecer a la intemperie todo el tiempo sin daño para su seguridad, su fiabilidad y su vida útil.

3.3.16. Disposiciones sobre los elementos eléctricos y de control

Los componentes eléctricos deben ser particularmente confiables y deben contar con la certificación correspondiente.

Los equipos eléctricos deben estar protegidos de interferencias, fluctuaciones y/o sobretensiones externas de otros sistemas y especialmente contra descargas atmosféricas. Las protecciones deben incluir sistemas para los armarios de potencia y de control. Las protecciones deberán diseñarse con base a las normas europeas o norteamericanas así como a las normas INEN.

Deberá considerase los rangos de voltaje establecidos vigentes en el Ecuador en el Consejo Nacional de Electricidad.

Niveles de Voltaje: (RANGOS EN ECUADOR)

Alta Tensión	**69Kv – 138Kv – 230Kv**
Media Tensión	**600V – 40 Kv**
Baja Tensión	**120V – 600v**

Rangos especificados por el concejo nacional de electricidad

En todo caso todo el diseño eléctrico requerido por el sistema deberá ser aprobado por las empresas Eléctricas de Guayaquil y Durán. La aprobación será solicitada por el aliado estratégico.

En caso de falla de la alimentación de la red eléctrica local, las estaciones se deben poder alimentar por la planta de emergencia diesel de la estación.

Los armarios eléctricos de control deben estar ubicados en los cuartos de control de cada una de las estaciones. Se debe tener en cuenta la iluminación y la circulación de aire suficiente para garantizar la temperatura óptima de los equipos en un clima como el de Guayaquil.

Los cables eléctricos que se instalen dentro de las cabinas, en los tableros de potencia y control, deben tener propiedades ignífugas con aislamiento a 600 Voltios, según sea el caso.

Todos los cables eléctricos en los armarios de potencia y armarios de control deben estar marcados e identificados.

Cada una de las estaciones debe contar, entre otros, los siguientes elementos:

a. Armarios de potencia.
b. Armarios de control en el centro de operación.
c. Cajas de paso y de empalme en las plataformas
d. Un botón de parada de emergencia en la zona de entrada y otro en la zona de salida de las plataformas electromecánicas, distintos de los ubicados en las cajas de paso y de empalme.
e. Dos botones de parada de emergencia en cada plataforma de embarque.
f. En los cuartos de control habrá un telecontrol para seleccionar las velocidades programadas
g. Otros que considere el aliado estratégico.

Se debe suministrar una señal auditiva –a potencia ajustable– para prevenir al personal antes de cada arranque del sistema en cada estación. El nivel auditivo podrá ser variado, de acuerdo con las necesidades del personal operativo en cualquier momento.

Con el fin de garantizar el mantenimiento de las cabinas, entre otros, el sistema deberá diseñarse para permitir la operación por lo menos con cuatro selecciones diferentes de número de cabinas en línea durante su operación comercial.

Con base en el análisis del nivel "ceráunico" del área de influencia de la línea se diseñará y suministrará una protección eléctrica suficiente que brinde seguridad y confiabilidad al sistema.

3.3.17. Componentes eléctricos

Todos los componentes eléctricos del sistema deben observar las normas de seguridad nacionales.

En caso de falla del automatismo, debe existir la posibilidad de evacuar la instalación y conservar las seguridades básicas.

El cambio de velocidades será posible por medio de telecontroles en estación.

La prioridad será la de menor velocidad en todos los puntos.

Los armarios estarán protegidos contra vibraciones. El conjunto de componentes de los armarios debe reducirse al mínimo. Todos los armarios y sistemas eléctricos estarán protegidos contra descargas eléctricas de origen atmosférico. Las protecciones serán al menos las establecidas en el Ecuador en el aliado estratégico Eléctrica de Guayaquil.

TABLEROS DE CONTROL ELECTRÓNICO	
Los paneles de control y los automatismos deberán suministrar como mínimo información sobre:	
1.	Defectos
a.	En el orden de aparición y hora de aparición
b.	Histórico de defectos extraíbles a un PC desde el autómata
c.	Descripción clara del defecto con su número de identificación
2.	Ayudas a la operación
a.	Sinóptico del funcionamiento con visualización de la seguridad en el defecto
b.	Valor de pesaje de las pinzas
c.	Número de cabinas en línea
d.	Espaciamiento real de las cabinas en estación y corrección virtual
e.	Posición de los vehículos en estación
f.	Estado de los sensores
g.	Posición de los frenos
h.	Curvas de viento
i.	Curvas de velocidad
j.	Curvas de corriente
k.	Curvas de control de desaceleración
l.	Modo de operación
m.	Lectura en la estación motriz
3.	Parámetros del sistema
a.	Velocidad
b.	Corriente de motores
c.	Tensión de la red
d.	Tensión de las baterías

e.	Estado de línea de seguridad
f.	Contador horario
g.	Contador de giros o vueltas por día
4.	Ayuda a ensayos
a.	Platina de pruebas (test)
b.	Puntos de medida
5.	Otros

3.3.18. Armario de potencia

La ventilación deberá ser suficiente para que no haya sobrecalentamiento.

Los armarios deberán estar equipados con un seccionador general de cabeza bloqueable o equivalente, con un corte general de instalación dispuesto de manera accesible por personal operativo. El seccionador se ubicará en la fachada.

Se deben prever disyuntores a la salida para todos los auxiliares.

Los armarios deben ser iluminados y con un zócalo bajo ellos que facilite el ingreso de los cables eléctricos.

Los cargadores de batería y las baterías deben ser de tipo estacionario, libres de mantenimiento. La visualización de fallas y el nivel de carga deberán registrarse en la pantalla del tablero de control.

Una toma con polo a tierra debidamente diseñada deberá ubicarse en cada armario.

3.3.19. Armario de Control

En estos armarios se deben disponer los elementos de control, seguridad y señalización. Los armarios deberán ser iluminados. Los tableros de control y potencia deberán tener debidamente marcados todos sus componentes.

El sistema debe disponer de un tablero de control en la cara externa, con indicadores y sinópticos de marcha e indicadores de fallas, en particular un voltímetro, amperímetro para la entrada de la corriente alterna, para la corriente continua y las diferentes baterías, contador horario, diferentes botones de marcha y parada, preselección de velocidades o ajuste de velocidad variable a través de potenciómetro. Asimismo, deberá contar con la posibilidad de variaciones preseleccionadas por dispositivos manuales. Los sinópticos estarán sometidos a la aprobación de la Empresa Eléctrica de Guayaquil.

Se requerirá de un controlador de aislamiento sobre el circuito de seguridades con dispositivo de paso con llave.

Ante presencia de fallas, deberá preferencialmente intervenirse el freno eléctrico, con excepción de fallas reglamentarias previstas sobre los otros frenos.

Se debe prever que cada vez que una pinza pase por una estación, un dispositivo verifique que el agarre de la pinza sea suficiente. Se realizará un test que mida la capacidad de agarre de la pinza. El error de medición deberá ser inferior a 10% del valor medido. El error sobre medidas repetitivas será inferior a 5%, garantizado para la vida útil del aparato.

El sistema podrá funcionar con cualquier número de cabinas que el operador elija en el tablero de control. Con base en éste número, el espacio entre cabinas será calculado y tenido en cuenta para un espacio constante entre cabinas.

Debe ser posible saltar el control del bloqueo de la puerta con un botón para el embarque de cargas excepcionales.

3.3.20. Coeficiente de Servicio en cada subsistema.

Independientemente de las otras reglas, todos los elementos de la maquinaria motriz, excepto el motor de emergencia, deben ser calculados para un periodo de vida mínima de ciento cincuenta mil horas de operación, teniendo en cuenta un factor de servicio de 1,5 y en función, según la distribución de carga siguiente:

a. Acople 100% subida, bajada vacío durante 30% del tiempo.
b. Acople 80% subida, bajada vacío durante 30% del tiempo.
c. Acople 60% subida, bajada vacío durante 30% del tiempo.
d. Acople 30% subida, bajada vacío durante 10% del tiempo

Como factor de servicio se entiende la relación entre el torque máximo permisible y el torque nominal de servicio.

El cálculo de las maquinarias motrices debe incluir el caso del sistema frenando con su máxima exigencia (carga y sentido) y en la máxima duración.

Los rodamientos de las poleas principales deben ser calculados para un período de vida mínimo de cien mil horas cada uno.

El juego de rodamientos de las poleas de línea tendrá un período de vida eficaz estimado por analogía de veinte mil horas.

Para cualquier hipótesis de cálculo, deberán incluirse los casos más desfavorables posibles de operación.

4. OBRAS CIVILES

Las obras civiles a ejecutarse por el aliado estratégico deberán contar previamente con los estudios definitivos y los planos de construcción. A continuación se menciona a manera referencial los estudios que se deberán realizar:

4.1. Obras civiles

Para las obras civiles se contarán con los estudios topográficos, estudios geotécnicos y de resistencia de suelos, hidráulicos (especialmente para el cruce del río, ver anexos) resistividad eléctrica, detalles estructurales de los pilones, fundaciones, refuerzos y otros necesarios para su emplazamiento, de acuerdo al siguiente detalle:

a. Topográfico
b. Estudios de suelos, geológicos y geotécnicos en los lugares de fundación de pilones o torres, Exploración del subsuelo. Muestreo. Ensayos de laboratorio. Empleo de equipos especiales, métodos geofísicos. Estudio de capacidad portante del suelo.
c. Estudios hidráulicos del río
d. Estudios para el diseño de estructuras sismo resistentes
e. Estudios especiales y complementarios
f. Análisis de los materiales de construcción existentes en el país
g. Planos arquitectónicos de las estaciones, sobre la base de esquemas funcionales y a la máxima capacidad y afluencia de pasajeros, cumpliendo las normas de uso del suelo y patrones de asentamiento, a no ser que las condiciones de diseño no lo permitan.
h. Soluciones urbanísticas de la estación con su entorno, para la interconexión intermodal sobre la base de los estudios necesarios para obtener datos de segmentación del tráfico de pasajeros, caminos de acceso, circulación y parqueo vehicular, debiendo sujetarse las normas correspondientes.
i. Planos estructurales, sanitarios, eléctricos y otros necesarios, para servicios, instalaciones y servidumbres de paso, se sujetaran a normas y recomendaciones técnicas locales.
j. Especificaciones técnicas
k. Cómputos métricos para obras adicionales
l. Análisis de precios unitarios para obras adicionales

m. Detalle de ubicación de las fundaciones de los pilones, sus dimensiones y tiempo de ejecución del vaciado, para tomar acciones sobre expropiaciones, solicitudes de usos de espacios de dominio público, levantamiento de redes existentes (agua, alcantarillado, gas doméstico), habilitación de vías, afectaciones y otros

4.2. Estudios Arquitectónicos

Efectuar el proyecto completo y detallado de las obras arquitectónicas: Estaciones de salida, intermedias y de retorno las mismas que contaran con los siguientes planos:

a. Emplazamiento en el lote,
b. De niveles/ o plantas,
c. Cortes transversales,
d. Cortes longitudinales,
e. Cubierta,
f. Planos detalle de sistemas constructivos,
g. Planos y cálculos estructurales,
h. Planos sanitarios,
i. Planos eléctricos,
j. Planos de abastecimiento doméstico de gas natural,
k. Planos de los sistemas complementarios.
l. Especificaciones técnicas

5. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

Especificaciones de los sistemas complementarios:

a. Sistema de Comunicación, telefónica, ambiental y por altavoces.
b. Circuito cerrado de televisión, monitoreo y control.
c. Sistema de detección de incendios.
d. Sistema de control de acceso a las áreas técnicas.
e. Cableado estructural.
f. Sistema de comunicaciones de fibra óptica,
g. Sistema de comunicación por radio.
h. Sistema de emergencia.
i. Otros.

Se elaborarán los planos necesarios para el montaje e instalación de todos los componentes electromecánicos, para el correcto funcionamiento de todos los sistemas complementarios.

Se elaborarán los diseños y diagramas de los paneles de control electrónicos del de cada uno de los Sistemas Complementarios, que sirvan tanto para su armado como para su mantenimiento, reparación y reposición.

Se elaborarán los circuitos, diagramas o planos según el caso, de los Sistemas Complementarios.

El diseño y la fabricación y/o adquisición de equipos y componentes electrónicos deberán regirse con la normativa de la Comunidad Europea.

6. SISTEMA DE EXPENDIO Y VALIDACION PASAJES

Para la venta, control de pasajes y acceso a las cabinas, el aliado estratégico deberá diseñar el sistema por medio de tarjetas inteligentes recargables, sin contacto por la rapidez y facilidad de validación, para ello deberá proveer:

a. Terminales de recarga de tarjetas inteligentes
b. Dispensadores o expendedores de tarjetas inteligentes
c. 1 o 2 Expendedores manuales por estación
d. Validadores sin contacto de tarjetas inteligentes.
e. Barreras altas de control de acceso
f. Molinetes de control de ingreso
g. Software de última generación de control de ventas.
h. Todo el equipamiento necesario para el expendio, control de acceso, validación, control acumulado de ingreso, validación de pases, etc., para que pueda permitirse el rápido ingreso de los usuarios a las cabinas, teniendo en cuenta la demanda de tráfico.

El diseño y la fabricación y/o adquisición de equipos y componentes electrónicos y mecánicos deberán ser similares y si es posible compatibles con el sistema Metrovía.

7. OBLIGACIONES DEL ALIADO ESTRATÉGICO

El aliado estratégico deberá suministrar, transportar e implementar el sistema de transporte por cable Aerovía, para lo cual deberá garantizar la calidad de los equipos con normas europeas o del país de origen siempre que sean compatibles con las primeras, deberá planificar la logística para el transporte de los mismos, deberá construir la obra civil y poner en marcha el sistema. Posteriormente lo operará y mantendrá el sistema en perfectas condiciones durante el periodo de la concesión.

Por otra parte será de su cargo la implantación del sistema de recaudo y su explotación.

8. MONTAJE O INSTALACIÓN

El aliado estratégico podrá por si mismo o subcontratar la realización de las obras civiles, así como la instalación y montaje del transporte por cable.

Así mismo, podrá subcontratar a empresas nacionales para el ensamblaje de algunos componentes, siempre que la misma cumpla los requisitos de control de calidad y sea responsable del resultado final.

Se deberá hacer un estudio del impacto ambiental y de seguridad de personas, construcciones existentes y vehículos durante la etapa de instalación y montaje.

Para la definición a detalle de las instalaciones de estaciones y pilonas deberá efectuar en detalle los siguientes estudios pudiendo realizarlo por sí mismo o por subcontratación.

8.1. Obras civiles y montaje

El alcance de la obra civil y montaje del sistema comprende:

- Las memorias de cálculo de estructuras de hormigón armado y valores teóricos de alineamiento de torres y balancines.
- La consecución y manipulación de lastres para las pruebas en carga.
- La elaboración del plan de realización de pruebas de todas las obras civiles.
- El transporte y la distribución de materiales que requieran hasta la obra.
- La construcción de la obra civil requerida para el montaje.
- La pruebas de resistencia de las estructuras y la verificación de los esfuerzos.
- El montaje y la instalación del sistema.
- La certificación de la instalación con referencia a los procedimientos usados.

8.2. Accesos a los lugares de las obras

Los accesos a las estaciones y al río deberán ser analizados cuidadosamente para el montaje des sistema. Así mismo se deberá analizar con detenimiento el transporte de los materiales y equipos sobre la zona poblada evitando los problemas a las edificaciones existentes.

Se deberá usar las vías y los accesos existentes puestos a su disposición y tomará todas las precauciones para su preservación. Se deberán planificar los depósitos de almacenamiento en lugares debidamente aprobados para ello.

8.3. Alimentación eléctrica.

La alimentación eléctrica de las instalaciones se obtendrá desde la red local y la responsabilidad es del aliado estratégico. La Empresa Pública Eléctrica de Guayaquil, y la Empresa Eléctrica de Durán serán quienes deberán aprobar los planos correspondientes para la alimentación del sistema.

8.4. Condiciones climáticas

La instalación debe estar conforme a la reglamentación técnica estricta y de seguridad de los teleféricos de pasajeros de la unión europea o la normativa nacional tomando la que sea más estricta.

Para consideraciones de viento se deberá tomar como base la norma INEN nacional CPE INEN-NEC-SE-CG 26-1, sin embargo, el diseño deberá tomar en cuenta que existe un área totalmente libre en el paso sobre el río Guayas y que últimamente se han suscitado ráfagas de viento inesperadas. Por lo que se deberá realizar un estudio adecuado para garantizar la seguridad respecto de estas cargas y su influencia en el sistema de cable.

Se debe tomar en cuenta las condiciones de temperatura tropical de la ciudad de Guayaquil, las condiciones sísmicas, las condiciones de humedad y finalmente la salinidad al estar cerca de la desembocadura del río Guayas en el océano Pacífico. También se deberá considerar las condiciones de navegabilidad del río.

8.5. Especificaciones Técnicas para diseño, fabricación, instalación, montaje y puesta en marcha del sistema

El sistema debe cumplir con la Normativa Europea que se indica a continuación y con el resto de normas nacionales aplicables.

Para todas las etapas se debe respetar las siguientes normativas:

a. Recomendaciones de organismos de socorro para salvamento.

b. Norma 2000/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 20 de marzo de 2000, relativa a las instalaciones de transporte de personas por cable.

Otros reglamentos aplicables

a. Reglamentación relacionada con las medidas a adoptarse en obra, para la seguridad de los trabajadores.

b. Reglamento de Construcción Sismo Resistente.

c. Normas NFPA para la detección de incendios en los cuartos técnicos; además de la detección y la extinción en los cuartos de mando y control.

d. Normas de Estados Unidos o Europa para la protección contra rayos.

e. Reglamentos técnicos nacionales para instalaciones eléctricas, de agua y saneamiento, etc. para todas las instalaciones no relacionadas al sistema de cable.

El aliado estratégico deberá suministrar a la Municipalidad un Reglamento Único Integral de Referencia que contemple todos los aspectos que han de cumplirse en el suministro, montaje, instalación y construcción del sistema. Este documento debe incluir el cumplimiento de todas las reglas y normas precedentes.

Presentará además las normas y reglamentos europeos o norteamericanos utilizados así como las normas nacionales con las exigencias de seguridad utilizadas en el proyecto. Este documento será evaluado y aprobado por la Municipalidad.

También se deberá considerar la participación nacional de acuerdo con la ley ecuatoriana.

El componente nacional será presentado para la aprobación de Municipio con una descripción detallada de los ítems que deberán cumplir con el nivel de calidad adecuado para garantizar el buen funcionamiento de los equipos y componentes del sistema.

8.6. Estaciones

El conjunto de estructuras metálicas debe estar interconectada eléctricamente y conectada a tierra por una red de masa capaz de evacuar los impactos provenientes de descargas atmosféricas.

El espacio de circulación del personal de operación debe tener una altura libre de todo obstáculo de dos metros como mínimo. Para la entrada del personal de mantenimiento debe diseñarse un acceso a cada lado de las vías de embrague y desembrague.

La ubicación de la seguridad y de su denominación debe estar indicada en la estructura y deberá ser fácilmente reconocible según su forma y disposición en caso de ser abatida.

A lo largo de la ruta, se debe proveer un nivel de iluminación de 200 luxes como mínimo, preferiblemente fluorescentes, para todos los puestos de trabajo y mantenimiento.

8.7. Cubiertas y Poleas

Los sistemas de cubiertas y poleas deberán cumplir con todas las normas de seguridad para su funcionamiento y para el mantenimiento.

Debe ser posible operar el sistema mediante la utilización de un dispositivo auxiliar que permita la evacuación, en caso de daño del rodamiento principal o de alguno de los elementos que impidan el movimiento de alguna de las poleas principales.

La tolerancia en la pista de frenado de la polea motriz debe ser inferior a ± 2 mm.

Deben indicarse los máximos valores de balanceo, excentricidad y alabeo de las poleas.

Se deberá realizar las mediciones necesarias para garantizar la perfecta alineación, el correcto balanceo y la ausencia de resonancia de la instalación.

8.8. Tensión

La polea principal debe estar instalada sobre un carro que se desplaza gracias a rodamientos sobre rieles soportados por la estructura de la estación. Los ajustes se calcularán para eliminar las vibraciones y asegurar un apoyo homogéneo. Debe garantizarse paralelismo longitudinal y transversal entre el carro que se desplaza y los rieles guía.

Una central hidráulica debe regular la tensión. El esfuerzo de tensión debe mantenerse entre un límite máximo y uno mínimo compatibles con la concepción del sistema. Esta central debe funcionar automáticamente, asegurada por una regulación. Debe preverse igualmente un dispositivo de funcionamiento manual con un límite máximo y uno mínimo.

El recorrido de los cilindros en el proceso de tensionamiento debe ser calculado para las condiciones ambientales y los estimados del estiramiento del cable, además de estar de acuerdo con lo estipulado en las normas al respecto.

El dispositivo de reglaje de la posición del carro deberá ser suficientemente rápido para absorber las variaciones de tensión sin provocar paros, independientemente de la situación de carga. El desplazamiento del carro no debe provocar el desacoplamiento en la estación o en la línea.

8.9. El Cable

El cable debe ser ensayado en un laboratorio o en la misma fábrica, conforme a las normas que reglamentan la construcción de sistemas de transporte de personas por cable.

El cable portador tractor debe estar de acuerdo con las especificaciones del diseño del sistema. Estará unido por uno o dos empalmes según cálculos y limitantes de transporte, cuyos nudos estarán conformes a las exigencias reglamentarias, y que no deben cambiar a lo largo de su utilización.

El cable será adaptado al tipo y la distancia de las poleas, de manera que cause el mínimo de vibraciones. Las aceleraciones verticales medidas en el eje principal del balancín deben ser inferiores a 2 m/s^2.

El estiramiento, la puesta en obra y el empalme serán realizados de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

8.10. Trabajos de la línea

Teniendo en cuenta el uso urbano del sistema de transporte, debe prestarse especial atención al control del ruido. La constructora deberá acogerse a las normas ambientales sobre emisión de ruido en la zona, y comprometerse en todo caso a mantener niveles inferiores a los 75 decibeles para todas las obras que han de ejecutarse y en cualquier evento de carga del sistema, medidos en la plataforma de pasajeros de cada estación.

El material de línea será pintado. El color y los diseños exterior e interior se definirán de común acuerdo con la EPMTG. Los retoques necesarios después del montaje deben ser realizados con el mayor cuidado, con el fin de obtener una terminación homogénea.

8.11. Torres

Todas las torres deberán tener puesta a tierra. Todos los polos a tierra serán interconectados, se asegurará, en estas condiciones, un valor máximo de ohmios 3 ohmios. La ubicación de mallas a tierra se realiza en un material adecuado. Se deberá analizar cuidadosamente las torres que vayan sobre el río para diseñar un sistema de descargas eléctricas.

En todo caso El aliado estratégico deberá prever la protección adecuada para evitar el acceso hasta la ménsula de personas no autorizadas y deberá garantizar el mismo nivel de seguridad para la operación del sistema y el transporte de pasajeros.

8.12. Iluminación de las Torres

Para que el sistema de transporte por cable esté abierto al servicio público en horario nocturno y para que las labores de mantenimiento puedan desarrollarse durante la noche, se deberá disponer de medios de iluminación adecuados, tanto para los pasajeros y especialmente para el personal de mantenimiento.

Cada torre deberá equiparse con al menos un reflector de potencia combinada de 500 W, tipo MH, orientable, dispuesto sobre la ménsula, destinado a la iluminación nocturna de los elementos de la torre para facilitar las tareas de mantenimiento. Deberá proveer la acometida eléctrica e instalar la fotocelda respectiva para su encendido y apagado. El valor de los elementos anteriores, así como la malla de puesta a tierra de cada torre deberán estar incluidos en la propuesta.

8.13. Anemómetros

Se deberá instalar anemómetros de tipo molinete en los puntos en que El aliado estratégico considere técnicamente necesarios. Los anemómetros deben funcionar con alarma y la información debe ser enviada por medio de la fibra óptica a las estaciones motrices. Deberá reportarse visualmente en el tablero de control de todas las estaciones la velocidad del viento en cada uno de esos puntos.

9. APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA INSTALACIÓN Y MONTAJE

Debido a que el componente medio ambiental del proyecto debe ser considerado en todos los documentos técnicos que se preparen, incluyendo detalles de diseño, especificaciones técnicas y otros.

En ese contexto, se deberá diseñar y prever todas las medidas de mitigación necesarias para la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

En el diseño de ingeniería de las obras del proyecto, deberán incluirse todas las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, con su respectivo presupuesto.

10. ESTUDIO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

El aliado estratégico deberá presentar el modelo de Organización a utilizar en la puesta en marcha y operación del sistema Aerovía.

El aliado estratégico presentará los siguientes documentos:

a. Plan de negocio
b. Manual de Operación de cada una de las secciones del teleférico
c. Propuesta de organización administrativa del aliado estratégico
d. Manual de mantenimiento de todas las partes de los componentes electromecánicos
e. Manual de control electrónico
f. Manual de Rescates
g. Manual de funciones y responsabilidades de mantenimiento y operación.
h. Manual de prevención y gestión de accidentes

11. PUESTA EN MARCHA

El montaje e instalación del sistema deberá realizarse respetando las normas técnicas mencionadas a lo largo de este documento. Todos los trabajos serán de responsabilidad absoluta del aliado estratégico.

Las pruebas de operación deberán ser verificadas por la Municipalidad de Guayaquil, para lo cual se presentará con debida anticipación el plan de pruebas.

12. PUESTA EN SERVICIO AL PUBLICO CON GARANTIA DE FUNCIONAMIENTO

Además El aliado estratégico durante este acompañamiento al funcionamiento del sistema en la puesta de servicio comercial deberá realizar:

- Entregar la certificación CE de todos los equipos que la requieren, según la normativa europea 2000/9/CE.
- Garantizar el servicio contratado durante todo el periodo de la concesión.

13. EQUIPOS DE SALVAMENTO

El aliado estratégico debe contar con todos los equipos completos para realizar la operación de salvamento. Estos incluirán todos los elementos necesarios para realizar un descenso seguro por parte de un rescatista a un pasajero atrapado dentro de una cabina; entre otros se entregarán los siguientes elementos:

- Mosquetones.
- Cuerdas.
- Arneses.
- Poleas.
- Dispositivos de desplazamiento desde las torres hasta las cabinas.
- Frenos.
- Cualquier otro que sea necesario para realizar el rescate.

Los equipos a utilizar y los anclajes para la seguridad del personal deben cumplir con lo especificado en las normas europeas.

14. PERSONAL TÉCNICO CLAVE Y ESPECIALISTA

El Personal Técnico Clave y Especialista, es el equipo compuesto por los profesionales comprometidos en realizar el diseño y la construcción de obras civiles, instalación y

montaje y puesta en marcha del sistema. El aliado estratégico presentará los nombres y curriculums del personal técnico clave a cargo de la obra.

Los especialistas, serán responsables de los trabajos relacionados con su especialidad y deberán estar presentes durante el periodo en que realicen sus actividades.