

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INDICE

1.	DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	1
1.1.	Localización y trazado	1
1.2.	Características de la instalación	3
1.3.	Características de las estaciones	5
1.3.1.	Conceptos generales para las estaciones de cable	5
1.3.2.	Conceptos de accesibilidad y Arquitectura del proyecto Aerovía	10
1.4.	Características arquitectonicas del sistema	34
1.5.	Variantes posibles al proyecto	34
1.5.1.	Trazado	34
1.5.2.	Diseño de estaciones	36
2.	ALCANCE CONTRACTUAL DEL PROYECTO	37
2.1.	Adquisicion de terrenos	37
2.2.	Ante proyecto FASE OFERTA	37
2.3.	Ante proyecto DETALLADO	37
2.4.	Estudio de impacto ambiental	40
2.5.	Permisos de construccion	41
2.6.	Estudios de seGuridad	41
2.6.1.	Contexto normativo	41
2.6.3.	Personas implicadas	42
2.6.4.	Objetivos de demostración de seguridad	42
2.7.	ESTUDIOS DEL Proyecto de Aerovía	43
2.8.	Ejecución del Proyecto de Aerovía	48
2.8.1.	Estudios de Ejecución	48
2.8.2.	Ejecución	48
2.8.3.	Integración y ensayos	49
2.8.4.	Ensayos de conjunto	49
2.8.5.	Preparación de la Operación y Mantenimiento	51
2.9.	Explotación y Mantenimiento	52
3.	DATOS DE ENTRADA	56
3.1.	Topografia	56
3.2.	Geológicas y Geotécnicas	56
3.3.	Hidráulicas	56
3.4.	Navegacion en el Rio Guayas	57
3.5.	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y Seísmos	57
3.6.	Condiciones climáticas	58

3.7.	Obras existentes	58
3.7.1.	Edificios colindantes.....	58
3.8.	Limitaciones de operación.....	59
3.8.1.	Limitaciones de la red vial	59
3.8.2.	Bus y Metrovía	59
3.9.	Interfaz con otros proyectos	60
3.10.	Limitaciones de sobrevuelo	60
3.10.1.	Limitaciones de los edificios	60
3.10.2.	Limitaciones con respecto a los bosques	60
3.10.3.	Limitaciones de las infraestructuras de transporte.....	61
4.	REQUISITOS DE PERFORMANCE Y DE CALIDAD	62
4.1.	Plazo de Ejecución.....	62
4.2.	Requisitos de la Operación	62
4.2.1.	Programa de Operación	62
4.2.2.	Capacidad de transporte	63
4.2.3.	Intervalos	63
4.2.4.	Tiempo de recorrido	63
4.2.5.	Puesto de Control	64
4.2.6.	Control de datos.....	65
4.2.7.	Requisitos de performance.....	67
4.2.8.	Seguridad y comodidad.....	69
4.2.9.	Divers.....	70
4.3.	Requisitos de accesibilidad	74
4.3.1.	Extensión futura de la línea	74
4.3.2.	Líneas de autobuses alimentadoras.....	75
4.4.	Requisitos ambientales y de atenuación de los impactos	75
4.4.1.	Contaminación Sonora.....	75
4.4.2.	Impacto sobre el río.....	76
4.4.3.	Accesos a obra	76
4.4.4.	Integración en la red de transporte.....	76
4.4.5.	Integración urbana e impacto sobre el medio urbano	77
4.4.6.	Servicios Afectados.....	77
5.	PRESCRIPCIONES TECNICAS	79
5.1.	Normativa aplicable.....	79
5.2.	Estaciones	80
5.2.1.	Sistema mecánico e infraestructura específica del transporte por cable.....	80
5.2.2.	Arquitectura, equipos de estaciones y urbanismo	84

5.3.	Infraestructura de Línea	101
5.3.1.	Disposiciones generales	101
5.3.2.	El cable	101
5.3.3.	Trabajos de la línea.....	102
5.3.1.	Balancines	102
5.3.2.	Torres	102
5.3.3.	Pasarelas de acceso	102
5.3.4.	Iluminación de las torres	103
5.3.5.	Seguridad de la línea	103
5.3.6.	Comunicación entre estaciones	103
5.3.7.	Anemómetros.....	103
5.3.8.	Iluminación.....	104
5.3.9.	Seguridad antivandálica	104
5.3.10.	Seguridad de los viajeros	104
5.4.	Vehículos	104
5.4.1.	Cabinas.....	104
5.4.2.	Suspensiones.....	106
5.4.3.	Pinzas desembragables	106
5.5.	Garaje	106
5.5.1.	Disposiciones generales	106
5.5.2.	Estructura y Arquitectura.....	107
5.5.3.	Transferencia	107
5.5.4.	Varios.....	108
5.6.	SALVAMENTO.....	108
5.7.	Sistemas conexos	110
5.7.1.	Red de Integración de Servicios.....	110
5.7.2.	Gestión Técnica Centralizada.	111
5.7.3.	Sistema de boletería	115
5.7.4.	Sistema de sonido.....	118
5.7.5.	Telefonía, llamada de intercomunicación.	121
5.7.6.	Video Vigilancia.....	122
5.7.7.	Control de acceso	126
5.7.8.	Detección de incendios.	128
5.8.	Embalaje Y TRANSPORTE.....	131

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE AEROVÍA 5

TABLA 2. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO 58

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. TRAZADO GENERAL DEL ALINEAMIENTO DEL PROYECTO DE AEROVÍA. TRAMO: DURÁN – MALECÓN 2000 – ESTACIÓN TÉCNICA – JULIÁN CORONEL – PARQUE CENTENARIO.....	2
FIGURA 2. ESQUEMA DE PRINCIPIO DE UNA ESTACIÓN TERMINAL	8
FIGURA 3. ESQUEMA DE PRINCIPIO DE UNA ESTACIÓN INTERMEDIARIA	9
FIGURA 4. ENTORNO URBANO PARA LA ESTACIÓN “DURÁN”	11
FIGURA 5. IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN “DURÁN”	13
FIGURA 6. ENTORNO URBANO PARA LA ESTACIÓN “MALECÓN 2000”	15
FIGURA 7. IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN “MALECÓN 2000”	18
FIGURA 8. ÁREA DE IMPLANTACIÓN DE LA ESTACIÓN TÉCNICA.....	19
FIGURA 9. ENTORNO URBANO PARA LA ESTACIÓN “AVENIDA QUITO”	20
FIGURA 10. IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN “JULIÁN CORONEL”	25
FIGURA 11. ENTORNO URBANO PARA LA ESTACIÓN “PARQUE CENTENARIO”	25
FIGURA 12. IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN “PARQUE CENTENARIO”	28
FIGURA 13. VISTA DE LA ESTACIÓN “PARQUE CENTENARIO” DESDE ARRIBA	29
FIGURA 14. VISTA DE LA ESTACIÓN “PARQUE CENTENARIO” DESDE EL SUR ESTE.....	31
FIGURA 15. VISTA EN PLANTA DE LA ESTACIÓN.....	31
FIGURA 16. VISTA EN SECCIÓN DE LA ESTACIÓN	32
FIGURA 17. VISTA EN PERFIL DE LA ESTACIÓN.....	34
FIGURA 18. TIEMPOS DE RECORRIDO DEL TRAYECTO	64
FIGURA 19. POSIBLES EXTENSIONES PARA LA RED DE CABLE.....	75
FIGURA 20. LÍNEAS ALIMENTADORAS PARA LA ESTACIÓN DURÁN	75

1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

1.1. LOCALIZACIÓN Y TRAZADO

Hoy en día, la red de transporte de Guayaquil está compuesta por Metrovía y sus rutas alimentadoras que cubren el Sur y el Oeste de la ciudad. Por el Norte, la troncal hacia Bastión Popular es la única existente y dos troncales adicionales están dentro de la planificación municipal. Sin embargo, teniendo en cuenta los recientes desarrollos del área urbana norte de Guayaquil y el incremento de la demanda de transporte entre Guayaquil y los cantones vecinos de Samborondón y Durán, aparecen como necesarios otros servicios de transporte colectivo, alternativos y complementarios a los servicios de Metrovía.

En este contexto, se ha decidido llevar adelante la concepción de un transporte aéreo suspendido, denominado de ahora en más Proyecto de Aerovía, entre las ciudades de Guayaquil (el centro de la ciudad) y Durán. El municipio de Duran presenta importantes densidades poblacionales y una relación directa con la ciudad de Guayaquil.

El trayecto previsto posee una extensión de 4100 metros con un tiempo de recorrido alrededor de 15 minutos y comprende 4 estaciones de pasajeros: Durán – Malecón 2000 – Julián Coronel – Parque Centenario. También comprende una estación técnica entre la estación Julián Coronel y la estación Malecón 2000, por las laderas del cerro del Carmen. Esa estación permite un cambio de dirección en el alineamiento.

El alineamiento del sistema comienza en Duran, en la prolongación del Malecón ubicado al sur de dicha ciudad, tal como se muestra en la imagen satelital. En Duran, se prevé una estación de pasajeros con un parqueadero integrado de una capacidad de 250 plazas. También se prevé alimentar esa estación con servicios de buses dedicados, cuya inversión operación y mantenimiento será a cargo del Aliado Estratégico.

Luego, se atraviesa el río Guayas hasta la estación de pasajeros Malecón 2000. Esta se ubica al este de la ciudad de Guayaquil y frente al río Guayas, cerca del centro cultural Libertador Simón Bolívar, en una gran área de atracción.

La tercera estación de pasajeros, denominada Julián Coronel, se ubica en el cruce de la avenida de nombre homónimo y la avenida Quito.

Por último, la estación terminal Parque Centenario, se ubica justo al Norte del cruce entre la avenida 9 de octubre y la avenida Quito. Esa estación se concibe tal como una estación en pórtico por arriba de la Avenida Quito.



Figura 1. Trazado General del alineamiento del Proyecto de Aerovía. Tramo: Durán – Malecón 2000 – Estación Técnica – Julián Coronel – Parque Centenario.

En cada caso, tanto para las estaciones como para las torres intermedias entre las estaciones, el contratista debe considerar la dificultad de acceso a la zona de construcción y prever las futuras complicaciones durante la etapa de montaje y puesta en marcha del equipo.

Para una localización y definición más precisa, un trazado preliminar en planta y perfil de la línea consta adjunto en el Estudio de Factibilidad. Este trazado tendrá que ser revisado y puesto al día por los contratistas, ya que el mismo es referencial.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

A continuación, se describen las características principales del Proyecto de Aerovía:

CARACTERÍSTICAS	
Tipo de instalación	Telecabinas 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.

Especificaciones Técnicas

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 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

Tabla 1. Características del Proyecto de Aerovía

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES

Se deben construir las estaciones con el objetivo de respetar las exigencias funcionales y los requisitos de performance y de calidad generales del proyecto establecidas en el estudio de factibilidad.

Un sistema de cable permite unir los barrios y acercar a los habitantes. Pero más allá de la instalación de un nuevo modo de transporte, constituye una transformación importante de la ciudad y de su entorno, gracias a importantes obras que pueden ofrecer una mejor imagen promocional de la ciudad en caso que se mitiguen de manera correcta sus impactos negativos sobre el entorno urbano y que se enfoque en desarrollar sus impactos positivos. Las estaciones en este sentido tienen una gran importancia.

Llamamos la atención de los candidatos al contrato sobre la importancia de la integración arquitectónica de las estaciones y más particularmente de las estaciones Parque Centenario y Malecón 2000.

El proyecto de las estaciones se focalizará en particular en los siguientes puntos:

- Diseño arquitectónico innovador
- Funcionalidad
- Integración con el entorno urbano
- Accesibilidad
- Inter-modalidad

1.3.1. Conceptos generales para las estaciones de cable

A continuación se describen los principios generales de funcionamiento de las estaciones del proyecto de Aerovía.

Se distinguen dos tipos de estaciones para pasajeros:

- Estaciones terminales (ubicadas en los extremos)
- Estaciones intermedias

Estos dos tipos de estaciones tienen funcionalidades diferentes, ya que mientras que las primeras acumulan pasajeros y son intermodales las segundas sirven para pasajeros en ruta.

Estaciones terminales

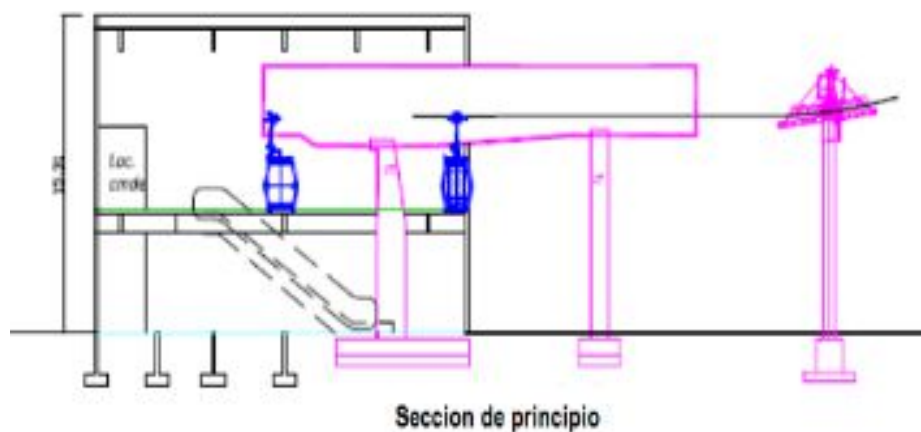
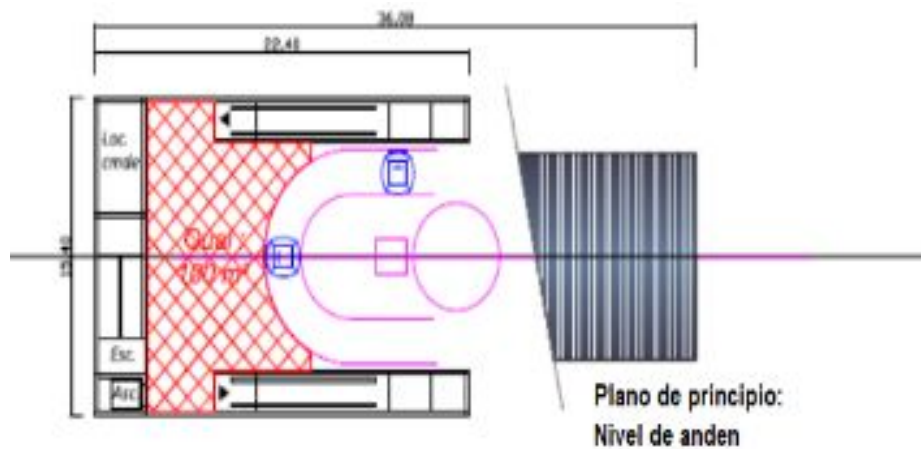
Con respecto a las estaciones de los extremos, todos los usuarios desembarcan y las cabinas dan la vuelta a la estación para luego regresar en dirección contraria.

El principio de funcionamiento primero se compone de dos fases: una de desembarque y otra de embarque. Para optimizar las entradas/salidas y la comodidad de los viajeros, las

dos fases serán gestionadas en dos puntos distintos de la estación con dos andenes diferentes.

Los esquemas siguientes, presentan principios de ordenamiento que ilustran las volumetrías mínimas requeridas para las estaciones terminales. Estos esquemas forman las bases para cuantificar las necesidades. Considerando las cargas finales, las superficies de circulación podrían ser mayores.

Especificaciones Técnicas



Leyenda:
 Área mecánica de la estación
 Superficies funcionales
 Superficies de pasajeros

Figura 2. Esquema de principio de una estación terminal

Estaciones intermedias

En lo que se refiere a las estaciones intermedias, los usuarios tienen la posibilidad de desembarcar o continuar el trayecto. El sistema realizará una única parada alrededor de 30 segundos con el fin de no deteriorar el tiempo de viaje y provocar demoras a los viajeros en tránsito por el sistema.

Así, cada cabina para durante unos 25 segundos en el centro del andén para la subida y el desembarque de los usuarios. El ordenamiento de los andenes deberá impedir el efecto de la masa desorganizada en las horas punta, lo que puede afectar la velocidad del sistema.

En general, las estaciones intermedias son organizadas sobre 2 o 3 niveles. Se requiere entonces una gestión de los niveles entre el espacio urbano en la planta baja para alojar comercios, cajas y terminales de control, y los andenes en el piso superior. Además de las escaleras clásicas, se prevé para cada dirección de circulación la implementación de un ascensor para las personas con movilidad reducida y una escalera mecánica ascendente.

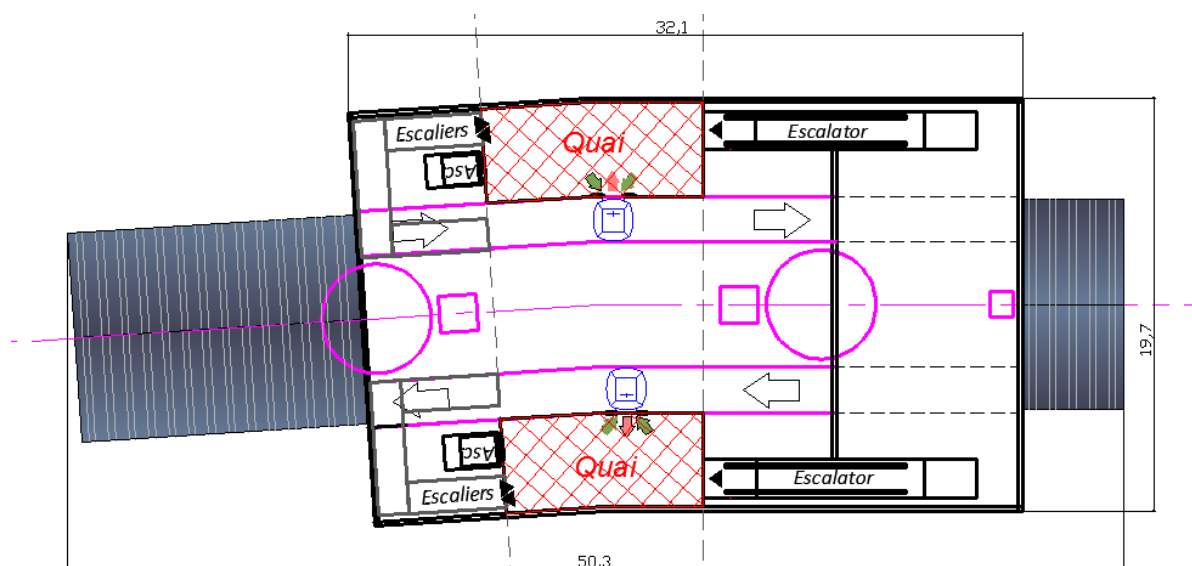


Figura 3. Esquema de principio de una estación intermedia

1.3.2. Conceptos de accesibilidad y Arquitectura del proyecto Aerovía

El proyecto de Aerovía incluye cuatro estaciones de pasajeros y una estación técnica, diseñadas para proporcionar la cobertura en servicios de transporte más completa posible del trazado. Cada estación se encuentra en un sitio en particular para abarcar la demanda de usuarios y permitirles la elección del modo de transporte a utilizar.

El contratista debe diseñar, construir y garantizar que las obras construidas sean armoniosamente correctas con el entorno y arquitecturalmente innovadoras.

Estas obras comprenden sobre todo:

- Acondicionamiento de las redes viarias impactadas
- Acondicionamiento de las obras complementarias justificadas,
- De una manera general el contratista debe diseñar y realizar todas las obras necesarias para garantizar la integración, la accesibilidad e la inter-modalidad de los diferentes modos de transporte identificados para este proyecto
- El contratista deberá garantizar la accesibilidad para las personas de movilidad reducida al sistema de Aerovía

Además, del estudio de factibilidad se desprenden proposiciones arquitecturales para la estación “Parque Centenario”.

1.3.2.1. Estación Durán

La estación “Durán” se ubica al sur del municipio de Durán. Esta estación estará ubicada en la prolongación del Malecón sur de la ciudad de Durán.

Esta zona se caracteriza por barrios residenciales, especialmente al este del sitio de implantación de la estación. Es una zona con vegetación natural y donde potencialmente existen proyectos de desarrollo urbano para uso residencial. Algunos proyectos están siendo construidos, y se encuentran previstos nuevos proyectos de vivienda. El área cuenta con dos ingresos, uno por la avenida Abel Gilbert y otro por el malecón del mismo nombre. Por este sector pasa una línea de buses que sirve a los habitantes.



Figura 4. Entorno urbano para la estación “Durán”

Características intermodales del sitio de ubicación de la estación Durán

Sitios identificados	En el Malecón Abel Gilbert, al sur de la punta suroeste del municipio
Altura para la estación	Al nivel del terreno
Inserción urbana	Prolongación del paseo del malecón en una plaza frente a la estación Preservación máxima de la vegetación y del medio acuático cercanos
Transportes públicos en rangos próximos	Buses Malecón Abel Gilbert : R81 Abel Gilbert
Necesidades de intermodalidad	Acceso VL (y vehículos técnicos y de emergencia)

identificadas	Buses : paradas y paso de peatones Taxis : llegada de pasajeros y espera de vehículos
---------------	--

Objetivos urbanos

- Cuidar la imagen pública del sistema de transporte en Durán
- Inserción de la estación, entre el entorno natural que debe ser preservado y los proyectos de construcción previstos al norte de la estación
- Conexión urbana con los circuitos peatonales del malecón

Objetivos de transporte

- La accesibilidad de la estación desde la red vial para taxis y buses
- Gestionar la seguridad de los flujos de vehículos con respecto a los peatones que llegan de las paradas de los buses.

Equipamientos e infraestructura que proveer por el contratista para cumplir con los objetivos

Acerca de la estación en Durán se prevé en particular integrar:

- Un parqueadero para usos de “Park & Ride” de una capacidad mínima de 250 plazas, más un espacio para 50 bicicletas
- Unos paraderos de buses para el sistema de tres líneas alimentadoras con buses de 12m operando hacia la estación de Duran (2 sitios por lo menos)
- Un área de llegada de pasajeros y espera de vehículos y un área de estacionamiento de taxis
- Unas vías de pasajeros que garanticen la circulación segura de los usuarios desde la calle, las paradas de taxi y de autobús hasta la propia estación
- Un acceso a vehículos técnicos y vehículos de emergencia

La vista en planta presentada a continuación ilustra cómo se plantea la estación Durán de manera conceptual.

Especificaciones Técnicas

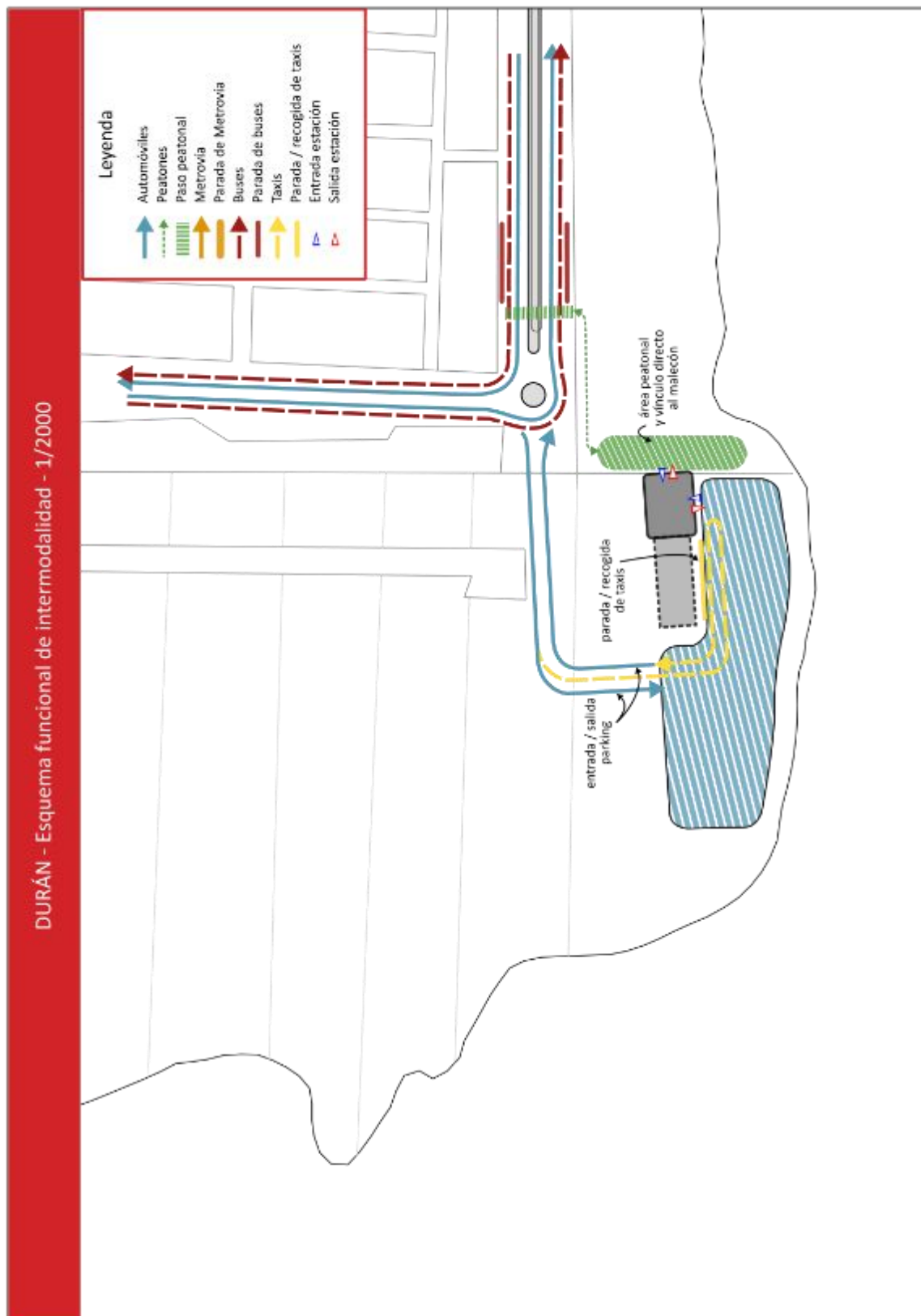


Figura 5. Implantación y funcionamiento de la estación "Durán"

PROCESO DE SELECCIÓN DEL ALIADO ESTRATÉGICO PARA REALIZAR LOS DISEÑOS DEFINITIVOS,
SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, FINANCIAMIENTO Y OPERACIÓN
DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO AEROSUSPENDIDO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (PRIMERA
FASE GUAYAQUIL-DURÁN).

Especificaciones Técnicas

1.3.2.2. Estación Malecón 2000

La estación “Malecón 2000” será estación motriz y se ubicaría en principio al este de la ciudad y frente al río Guayas, cerca del centro cultural, en una gran área de atracción. Sin embargo, esta localización deberá ser coordinada con los proyectos que tienen en marcha el Municipio como es la rueda moscovita y el complejo de salas de cine y restaurantes previstos.

El Malecón 2000 es el atractivo guayaquileño más visitado. Se extiende en una obra de 2.5 kilómetros que conecta museos, jardines, muelles y miradores y recibe más de 1 millón 600 mil visitantes nacionales y extranjeros al mes.

La estación, ubicada preliminarmente, se inserta de manera difícil cerca del Malecón, soportada sobre pilotes. Esta solución se encuentra también con el obstáculo de la entrada del estacionamiento del Malecón 2000, que podría requerir una solución en pórtico. En cualquier caso es necesario estudiar detenidamente la ubicación definitiva en función de las facilidades existentes y de las previstas.



Figura 6. Entorno urbano para la estación “Malecón 2000”

Características intermodales del sitio de ubicación de la estación Malecón 2000

Sitios identificados	Inserción en una terraza del malecón, al nivel del parking y del cine.
Altura propuesta para la estación	3 pisos / pórtico encima de la carretera si necesario
Inserción urbana	Integración en el proyecto del malecón 2000. Gestión de los flujos de vehículos yendo en el parking. Conexión directa con el paseo del malecón
Transportes públicos en rangos próximos	Metrovía : Troncal 1 (Guasmo– Río Daule) – parada las Peñas (calle del malecón Simón Bolívar)
Necesidades de intermodalidad identificadas	Metrovía : paso de peatones procediendo de la parada de Metrovía “Las Peñas” Acceso VL y vehículos técnicos y de emergencia Peatones : acceso desde el parking existente en el Malecón y desde el paseo del Malecón en el primer piso Taxis : Llegada de pasajeros y espera de vehículos

Objetivos urbanos

- Cuidar la imagen pública del sistema de transporte en Guayaquil
- Inserción de la estación en el espacio limitado disponible
- Conexión urbana con el paseo peatonal del Malecón

Objetivos de Transporte

- La conexión peatonal para los usuarios de la estación las Peñas de Metrovía
- Gestionar los flujos peatonales en el espacio urbano existente que es limitado
- Gestionar el paso de vehículos que entran al estacionamiento del Malecón

Equipamientos e infraestructura que proveer por el contratista para cumplir con los objetivos

En Malecón 2000 se prevé en particular integrar:

- Un área de llegada de pasajeros y espera de vehículos y un área de estacionamiento de taxis
- Unas vías de pasajeros que garanticen la circulación segura de los usuarios desde la calle, desde el Malecón, desde el parking existente sobre el Malecón, desde las paradas de taxi y de autobús hasta la propia estación

- Un paso elevado para los peatones procediendo de la parada “Las Peñas” de Metrovía
- Un acceso a vehículos técnicos y vehículos de emergencia

La opción presentada a continuación ilustra cómo se plantea la estación Malecón 2000 de manera conceptual. Es importante indicar que, en caso de ser necesario y posible, se podría también imaginar la utilización del espacio de la vieja piscina de la Escuela Politécnica (ver variantes). Especialmente en el caso de existir conflictos con los proyectos previstos de la Rueda Gigante y el Centro Comercial del Malecón.

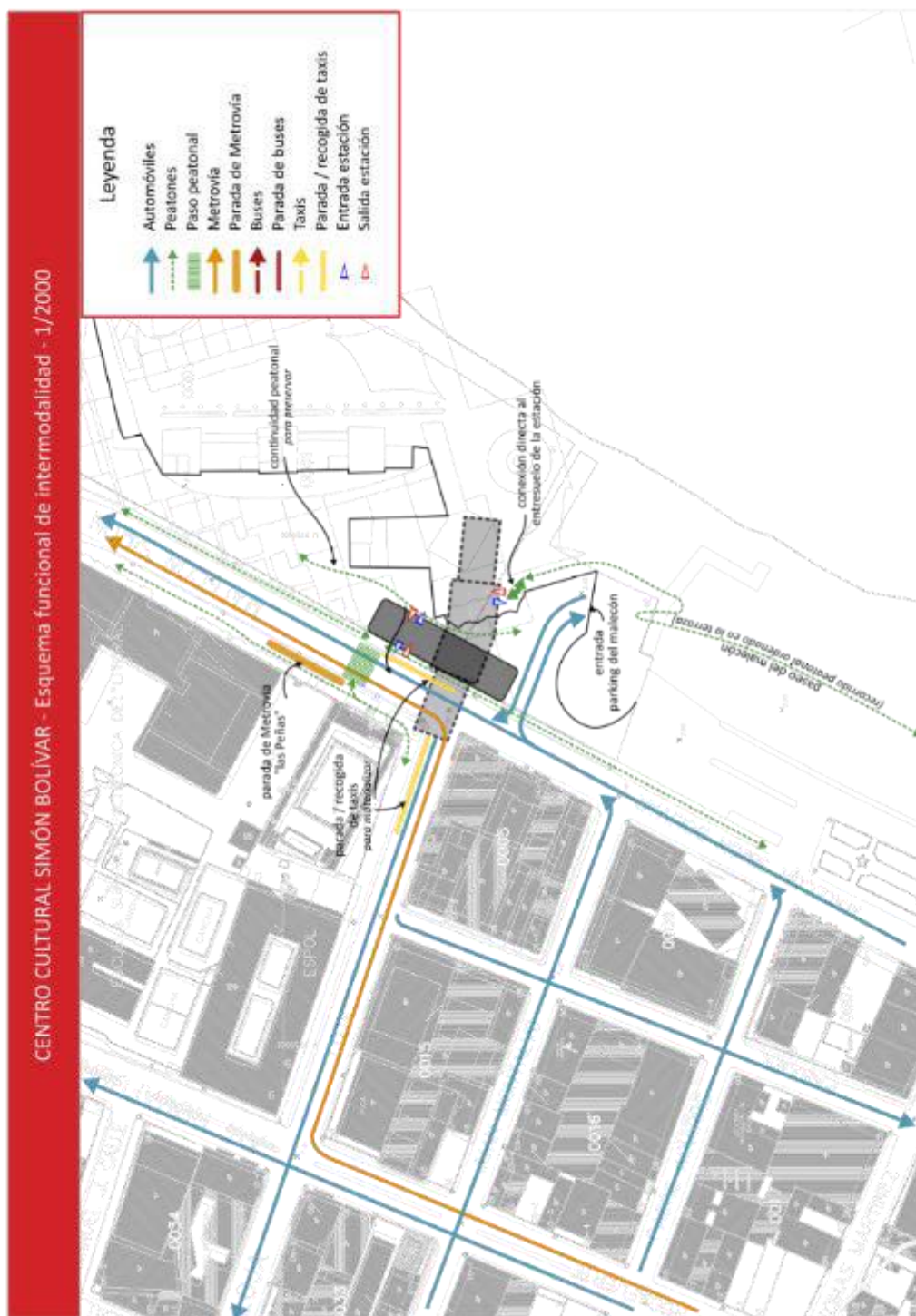


Figura 7. Implantación y funcionamiento de la estación "Malecón 2000"

1.3.2.3. Estación Técnica

El trazado entre dos estaciones debe ser en línea recta ya que los cambios de dirección pueden efectuarse solamente en las estaciones. El trazado de una línea de transporte por cable está entonces condicionado a la necesidad de encontrar líneas rectas sin obstáculos entre las estaciones. En caso de que se tenga que introducir un cambio direccional en la línea sin que haya la necesidad de poner una estación de pasajeros se puede construir lo que se denomina una “estación técnica”, es decir, una estación con sistemas de enganche y desenganche del cable pero sin los equipamientos de embarque/ desembarque para los pasajeros.

Entre las estaciones Malecón 2000 y Julián Coronel, es necesario incluir una estación de este tipo para permitir el cambio de dirección. De esta manera, la estación técnica se ubica entre la calle Julián Coronel y las laderas del cerro del Carmen. Desde allí, el sistema se dirige en línea recta hacia la estación “Julián Coronel”.



Figura 8. Área de implantación de la estación técnica

En esta estación, el contratista tendrá que proveer un acceso a vehículos técnicos y vehículos de emergencia

1.3.2.4. Estación Julián Coronel

La estación “Julián Coronel” es ubicada en la intersección de la avenida Quito y la calle Julián Coronel. Es una estación intermedia y se ubicará al principio de dicha avenida Quito, en un área vacía, sin diseño urbano concreto. Esta ubicación de la Aerovía ofrece oportunidades de regeneración urbana de uso terciario. La estación se inserta en pórtico, por encima del intercambiador.

Por este sector existen muchos buses de paso. El reto en este caso es permitir el transbordo y el intercambio modal de los pasajeros para pasar de un modo a otro de transporte.



Figura 9. Entorno urbano para la estación “Avenida Quito”

Características intermodales del sitio de ubicación de la estación Julián Coronel

Sitios identificados	En el cruce de la avenida Quito con la avenida del Doctor Julián Coronel Oyarvide, al sur o en el centro del enlace de intercambio entre las dos vías.
Altura propuesta para la estación	2 o 3 pisos / pórtico si necesario
Inserción urbana	Franqueamiento de la vía al sur del enlace. Llegada de vehículos en un entorno restringido.
Transportes públicos en rangos próximos	Metrovía : Troncal 2 (25 de Julio – Rio Daule) – Ninguna parada Buses : • Av. Dr Julian Coronel Oyarvide - o Este -> Oeste : R6, R7, R32-1, R38, R47, R52, R54, R84, R88, R112, R135, R141 - o Oeste -> Este : R44-Terminal Parte 1, R6, R7, R22, R28, R32-1, R84, R89 • Av. Quito / av. Jose de Antepara - o Sur -> Norte : R17, R17-2, R18-1, R18-2, R18-5, R18-A Padre Solano, R18-Centro, R21, R22, R34-2, R42, R44-Terminal Parte 1, R55, R62, R81-1, R81-2, R81-3, R81-Abel Gilbert, R83, R89, R116, R119, R131-1, Ctp 2 Pascuales - o Norte -> Sur : R17, R17-2, R18-1, R18-2, R81-3, R18-5, R18-A Padre Solano, R18-Centro, R22, R33, R34-2, R42, R52, R55, R62, R81-1, R81-2, R81-Abel Gilbert, R88, R89, R116, R119, R131-1, R143
Necesidades de intermodalidad identificadas	Acceso VL y vehículos técnicos y de emergencia Buses : paradas y paso de peatones Metrovías : paso de peatones Taxis : llegada de pasajeros y espera de vehículos

Objetivos urbanos

- Cuidar la imagen pública del sistema de transporte por cable en el centro urbano
- Inserción en el enlace de las Avenidas Quito y calle Julián Coronel incluyendo las respectivas rampas.
- Conexión urbana entre ambos lados del nudo viario y revitalización del ambiente urbano

Objetivos de transporte

- El acceso a la estación desde la red vial aledaña tanto para taxis como para buses
- Paso seguro de los peatones. sobre las calles y avenidas

PROCESO DE SELECCIÓN DEL ALIADO ESTRATÉGICO PARA REALIZAR LOS DISEÑOS DEFINITIVOS,
SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, FINANCIAMIENTO Y OPERACIÓN
DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO AEROSUSPENDIDO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (PRIMERA
FASE GUAYAQUIL-DURÁN).

Especificaciones Técnicas

Equipamientos e infraestructura que proveer por el contratista para cumplir con los objetivos

En la estación Julián Coronel se prevé en particular integrar:

- Un área de llegada de pasajeros y espera de vehículos y un área de estacionamiento de taxis
- Unas paradas de autobuses
- Unas vías de pasajeros que garanticen la circulación segura de los usuarios desde la calle, desde las paradas de taxi y de autobús hasta la propia estación
- Un paso elevado para los peatones que quieren atravesar la avenida Machala y la avenida Quito
- Un edificio de recepción y conexión vertical
- Un acceso a vehículos técnicos y vehículos de emergencia

La vista en planta presentada a continuación ilustra cómo se plantea la estación Julián Coronel de manera conceptual.

Especificaciones Técnicas

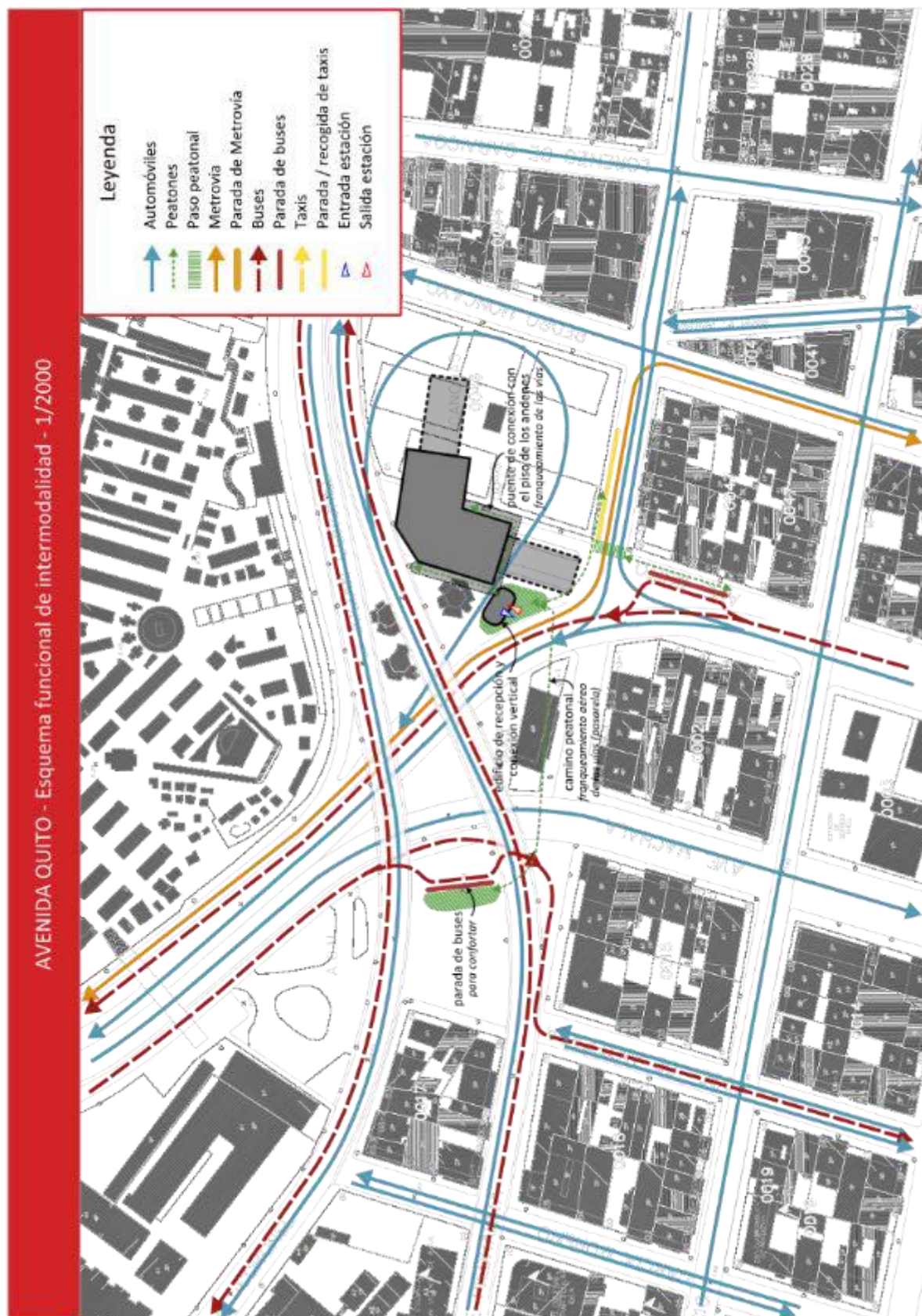


Figura 10. Implantación y funcionamiento de la estación "Julián Coronel"

1.3.2.5. Estación Parque Centenario

La estación "Parque centenario" se ubicará en el cruce de la avenida 9 de octubre y la avenida Quito, cerca de la parada del sistema Metrovía denominada "Parque Centenario". Este sector de la ciudad (excepto la avenida Quito) se caracteriza por calles de ancho limitado y que en ocasiones bordean edificios de valor patrimonial. Instituciones administrativas y legislativas, como el Corte Provincial del Guayas, están próximas a esta estación.

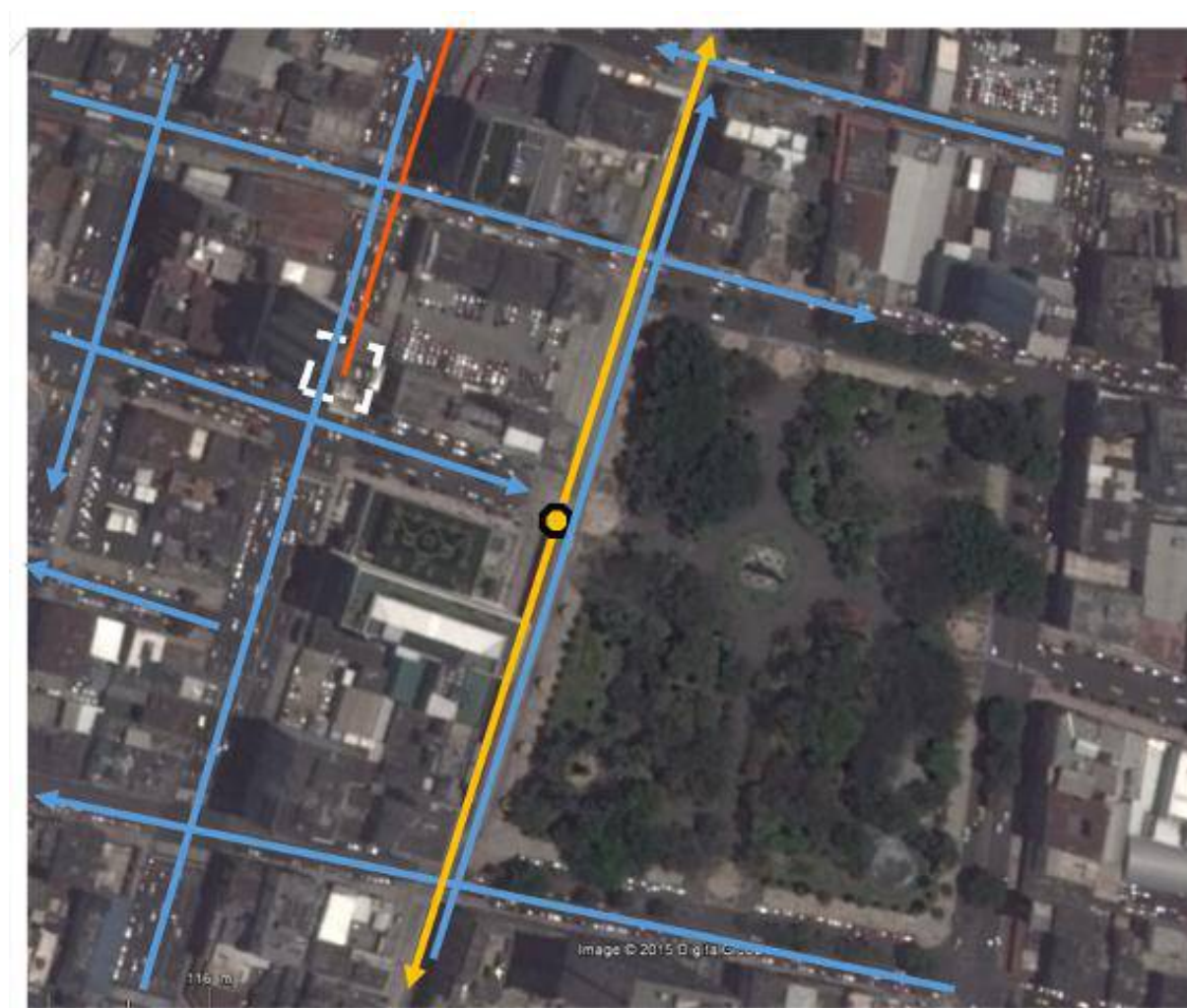


Figura 11. Entorno urbano para la estación "Parque Centenario"

Características intermodales del sitio de ubicación de la estación Parque Centenario

Sitios identificados	En el cruce de la avenida 9 de octubre con la avenida Quito
Altura propuesta para la estación	2 pisos / pórtico encima de la carretera
Inserción urbana	Estación en pórtico sobre la avenida Quito (o Pedro Moncayo) Acceso desde la calle
Transportes públicos en rangos próximos	Metrovías : • Troncal 2 (25 de Julio – Rio Daule) – parada Plaza del Centenario (av. 1 de Mayo) • Línea nueva (Mucho Lote – Centenario) – (av. Pedro Montayo) Buses : • Av. 1 de Mayo -> Est – 60m : R41, R54, R94 parte 1 y parte 2, R119 (rotación -> Norte en av. Quito), R143 • Av. Jose de Anteparra -> Sur – 150m : R12 Ocp, R22, R45, R47, R52, R88, R108, R116, R119, Ctp 2 pascuales
Necesidades de intermodalidad identificadas	Acceso vehículos técnicos y de emergencia Buses : paradas y paso de peatones Metrovías : paso de peatones Taxis : Llegada de pasajeros y espera de vehículos

Objetivos urbanos

- Cuidar la imagen pública del sistema de transporte por cable en el centro urbano
- Inserción del edificio de la estación en pórtico sobre la Avenida Quito

Objetivos de transporte

- Conectar peatonalmente a los usuarios de Metrovía con la estación de la aerovía
- Gestionar los flujos peatonales y de vehículos en el espacio urbano existente

Equipamientos e infraestructura que proveer por el contratista para cumplir con los objetivos

En Parque Centenario se prevé en particular integrar:

- Un área de llegada de pasajeros y espera de vehículos y un área de estacionamiento de taxis
- Unas vías de pasajeros que garanticen la circulación segura de los usuarios desde el parking existente en el Malecón y el paseo del primer piso
- Acceso a vehículos técnicos y vehículos de emergencia

- Paso de peatones procediendo de Metrovía.

La vista en planta presentada a continuación ilustra cómo se plantea la estación Parque Centenario de manera conceptual.



Figura 12. Implantación y funcionamiento de la estación "Parque Centenario"

Propuesta de arquitectura para la estación de Telecable monocable desembragable

La propuesta que sigue es desarrollada para una estación del tipo “retorno”, incluye todo el programa de necesidades en una sola planta.

Los accesos se pueden realizar desde ambos lados de la vía a través de escaleras normales, escaleras mecánicas y un ascensor. Se llega a un espacio público donde podemos encontrar el área de operaciones que incluye dos oficinas para los responsables de la estación, aseos y vestidores para los trabajadores y la boletería. Frente a esta área está la línea de control al andén. Éste, tiene la forma curva necesaria para que las cabinas puedan girar y retomar el camino. Su perímetro depende de la frecuencia de las mismas, del ancho de acceso y del número de viajeros previstos. Se colocan además en forma simétrica las áreas técnicas cubiertas necesarios para el funcionamiento de la estación.

Al encontrarse sobre una vía hay dos restricciones en su diseño: el bajo de la cabina tiene que estar a una altura mínima de 6 metros y la estructura tanto de la estación como de la lanzadera debe apoyarse en pórticos que descansan en las aceras contiguas.

A continuación se proponen imágenes en tres dimensiones de la estación para el sistema de Aerovía.

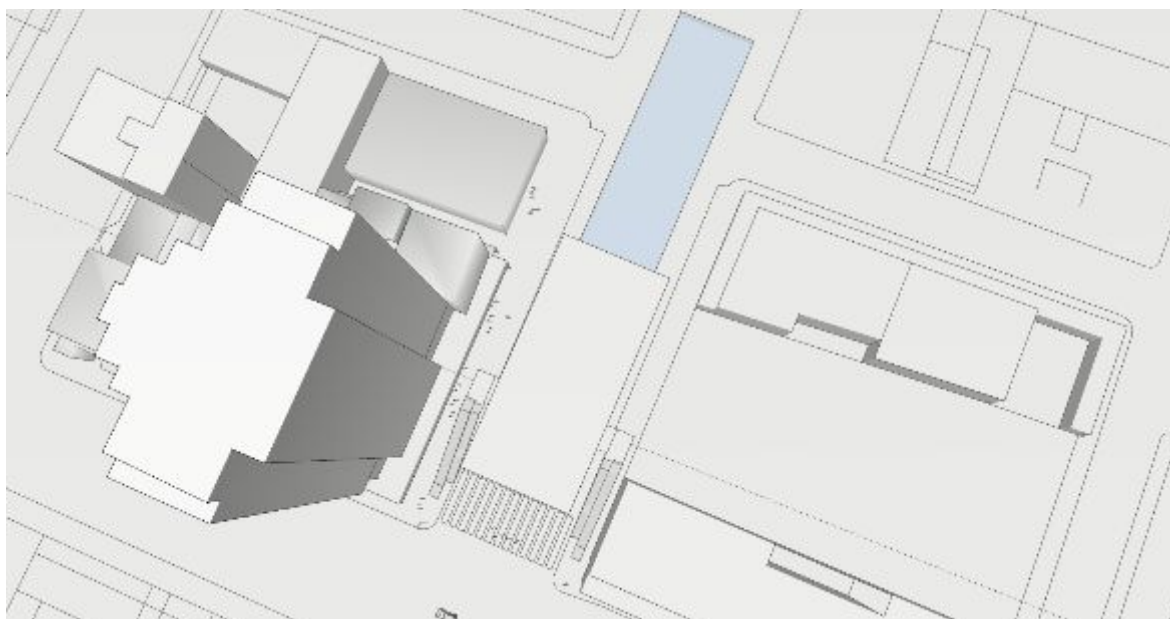


Figura 13. Vista de la estación “Parque centenario” desde arriba

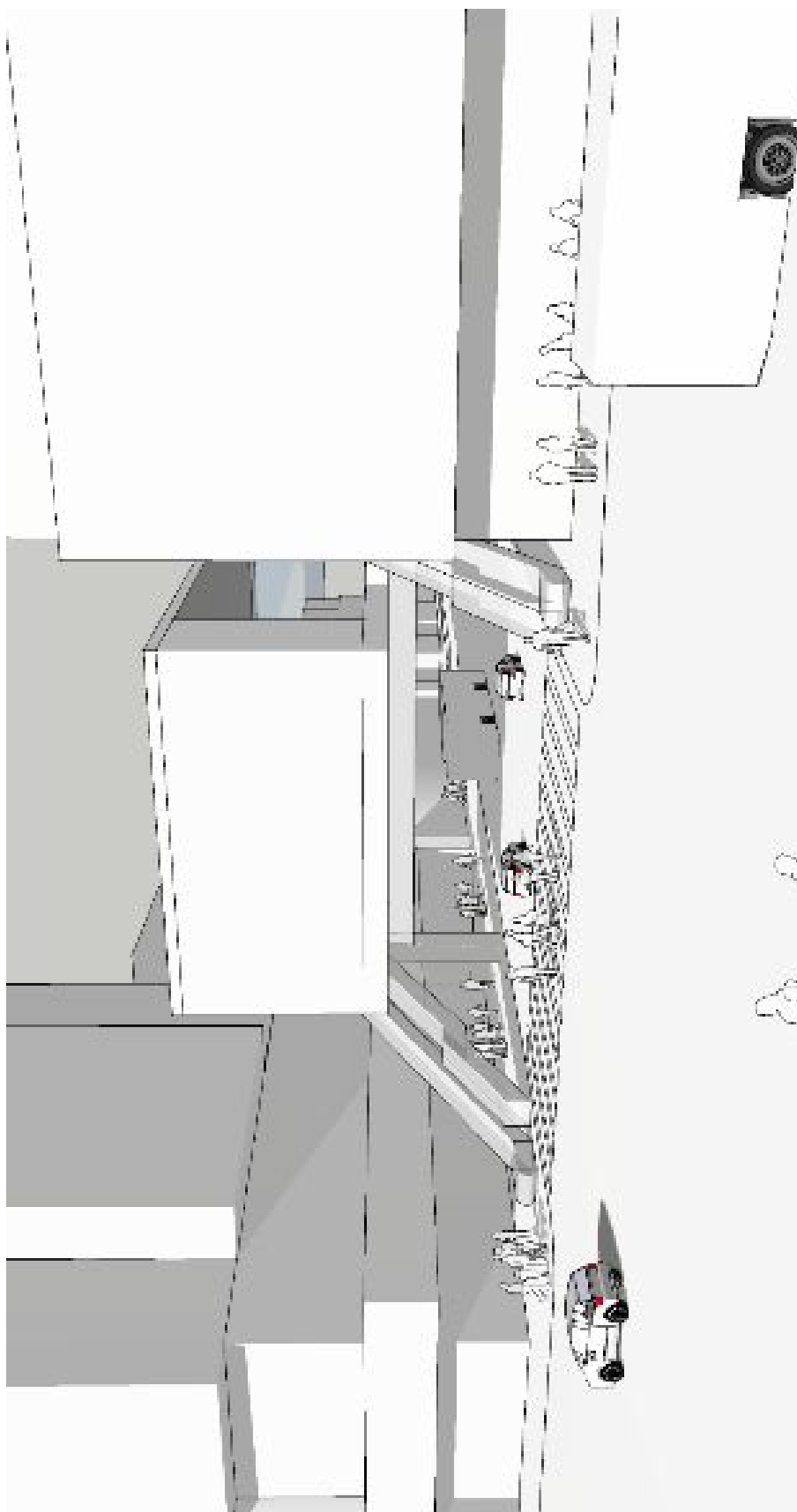


Figura 14. Vista de la estación "Parque centenario" desde el Sur Este

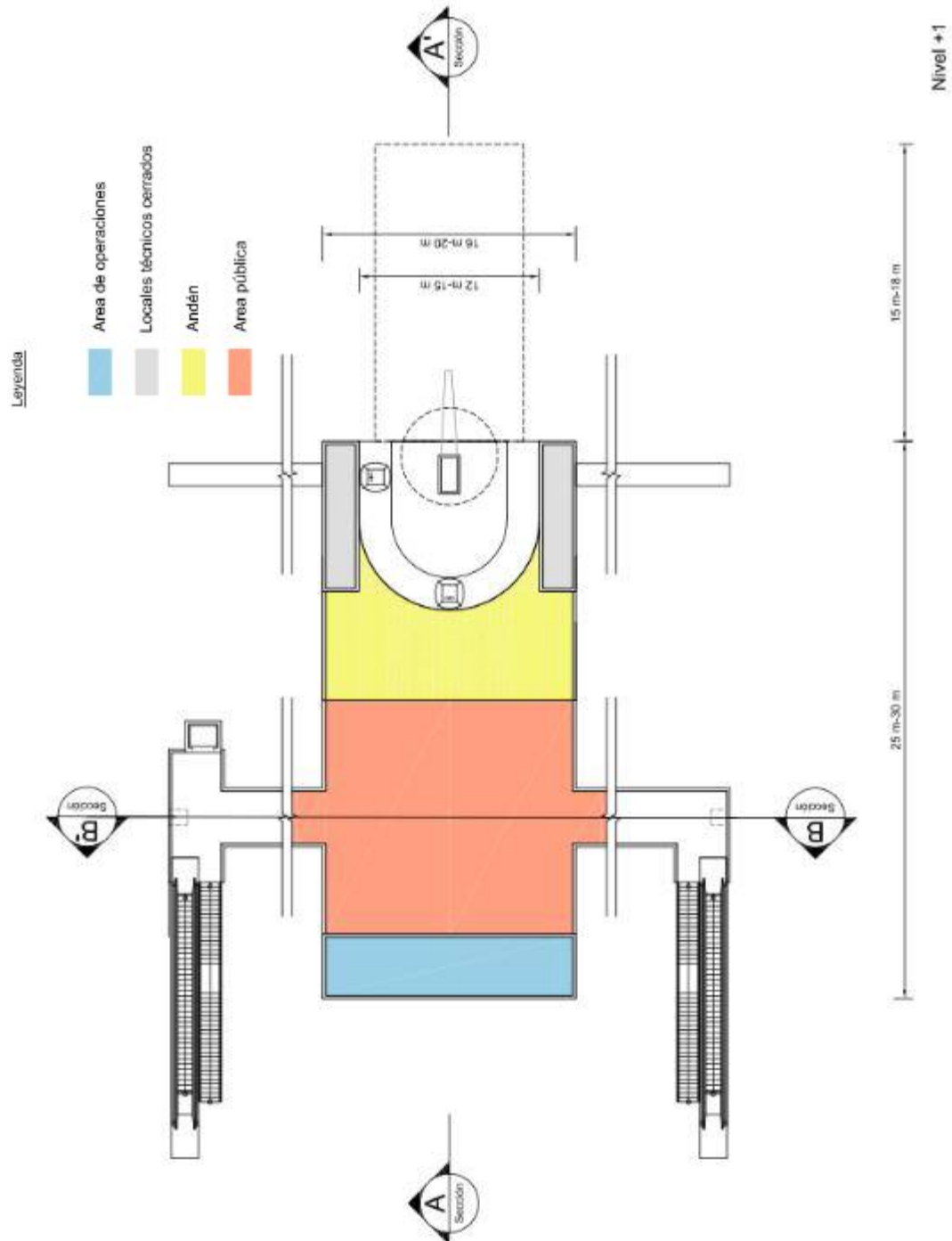


Figura 15. Vista en Planta de la estación

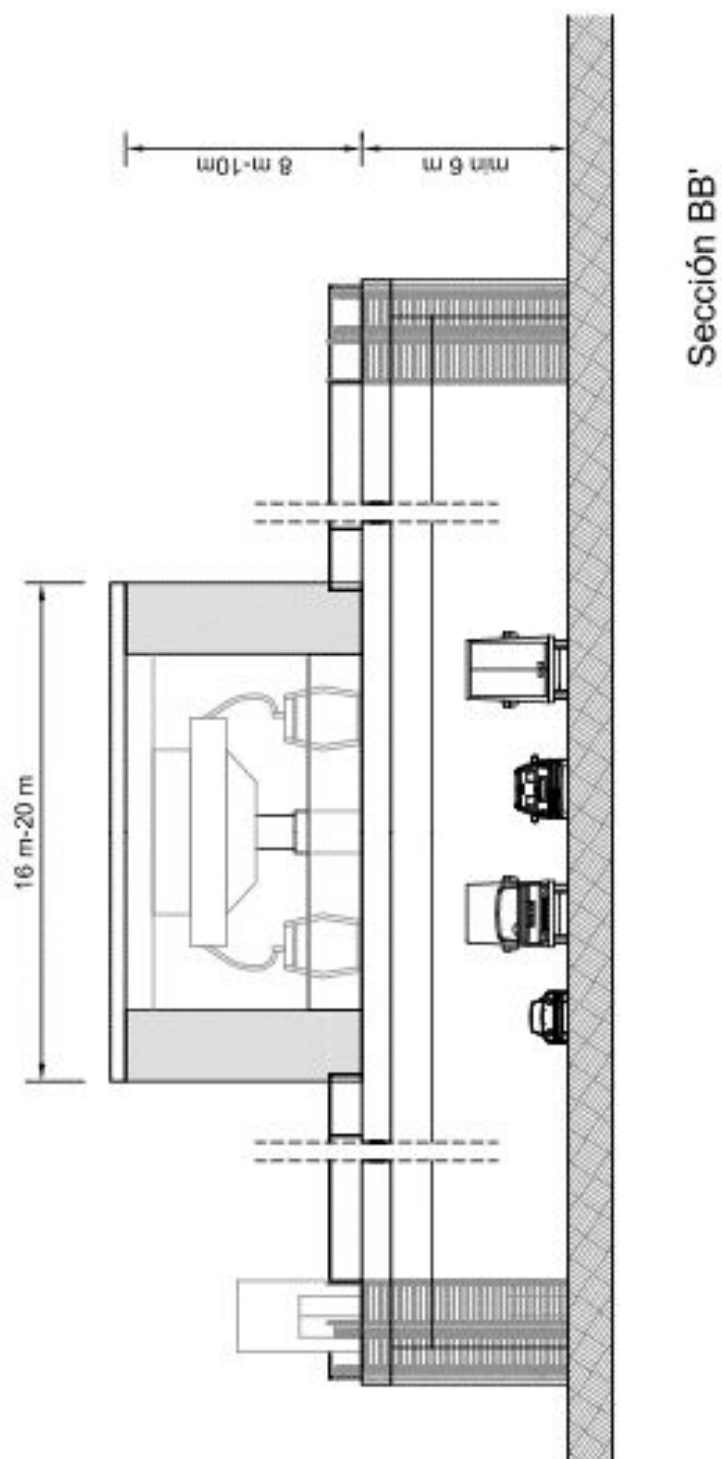


Figura 16. Vista en sección de la estación

Especificaciones Técnicas

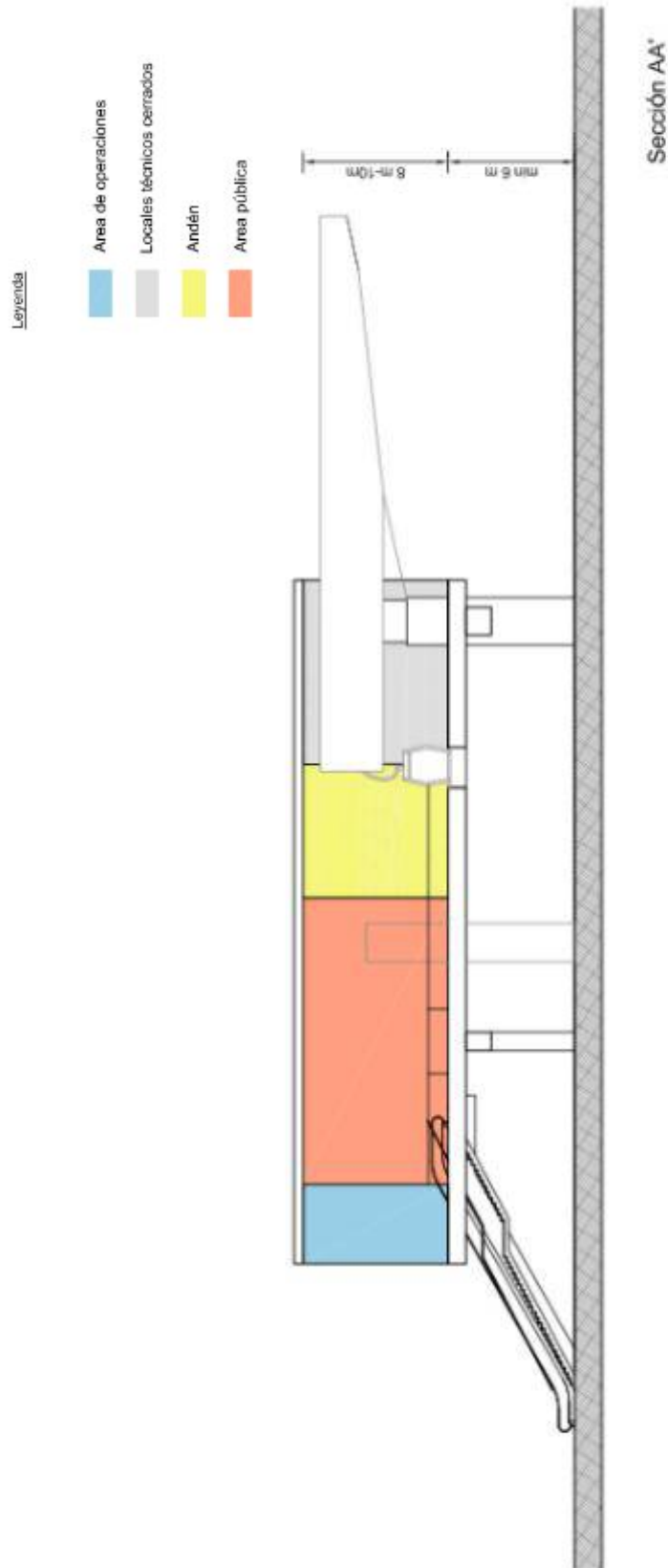


Figura 17. Vista en perfil de la estación

1.4. CARACTERÍSTICAS ARQUITECTONICAS DEL SISTEMA

El sistema de Aerovía tiene que respetar exigencias específicas. La dirección de obra llama la atención sobre el hecho de que el sistema es un punto muy importante del aspecto arquitectónico global.

Entonces, además de las estaciones y de sus entornos, los otros elementos del sistema deberán tener un diseño arquitectónico atractivo. Se refiere en particular a los elementos siguientes: los elementos de guía y tracción, las cabinas y las torres.

1.5. VARIANTES POSIBLES AL PROYECTO

1.5.1. Trazado

Se anexa al presente documento el estudio de trazado proveniente del estudio de factibilidad del Municipio de Guayaquil. Este estudio incluye un trazado en planta. El perfil del proyecto se deberá realizar por parte del oferente

Sin embargo, el nivel de cálculos de las diferentes obras a construir en fase de diseño y las exigencias en materia de recopilación de datos (particularmente para el caso de la topografía y de las construcciones existentes que se deban atravesar) permitirán al contratista proponer adaptaciones, optimizaciones o modificaciones, justificando y respetando las limitaciones de cualquier tipo, particularmente las reglamentarias y asegurando que se mantiene el mismo número de estaciones de pasajeros.

La nivelación de los equipos cables y cabina, la franja de paso indicado en el plano Longitudinal adjunto en el Estudio de Factibilidad de este expediente de licitación tienen carácter indicativo.

El perfil longitudinal del cable, el número de torres su implantación y su tamaño debe resultar de las limitaciones del emplazamiento (punto de paso obligado en la estación, tamaño necesario entre la cabina y las construcciones encontradas) y del sistema (limitaciones de material).

De esta manera, teniendo en cuenta las limitaciones del sitio y de seguridad, la producción del perfil longitudinal ha permitido ubicar las torres garantizando condiciones mecánicas aceptables para las piezas de rodamiento en la cabeza de la torre. Así, el espacio máximo de la torres fue fijado en 176 ml.

La franja de paso está definida por los siguientes perfiles longitudinales:

- Altitud máxima de seguridad,

- Altitud mínima de seguridad.

1.5.1.1. Trazado en planta: posición de las estaciones y de las torres

El contratista podrá proponer ajustes en la posición de las estaciones y de las torres en comparación con el trazado preliminar en planta de la línea que se provee en el estudio de Factibilidad. Por supuesto cada ajuste en la posición de una estación llevara a ajustar la posición de las torres a lo largo del trazado.

Estaciones de pasajeros

El contratista podrá proponer ligeros cambios en la planta de las estaciones de pasajeros, por lo tanto que estos cambios no llevan a ninguna compra de terreno adicional y a ninguna creación de servidumbre adicional, y también que sean aceptables al nivel de la integración en el entorno, de la accesibilidad y de la inter-modalidad.

En el caso particular de la estación Malecón 2000, se planteó durante el estudio de factibilidad realizado por el Municipio de Guayaquil la alternativa de uso del terreno de la piscina contigua al edificio de la Escuela Politécnica del Litoral. De hecho está mucho más próxima a la parada las peñas del sistema Metrovía. No obstante, en caso de escoger esta opción, el Municipio de Guayaquil tendrá que aprobarla antes que el Contratista haya empezado las fases de estudio y obtención de los permisos de construcción y la fase de diseño detallado. En caso que sea así, tampoco el Contratista podrá pedir compensaciones financieras al municipio.

Estación técnica

En el estudio de factibilidad realizado por el Municipio de Guayaquil, se juzgó más prudente proponer un trazado con una estación intermedia entre la estación de pasajeros del Malecón 2000 y la estación de pasajeros Julián Coronel, esto para evitar los sobrevuelos de edificios y facilitar la implantación de torres. En caso de que el Contratista determine la factibilidad de una variante alternativa que respete los requisitos de proyecto sin estación técnica entre el Malecón 2000 y la estación Julián Coronel, el Contratista será libre de proponer esta variante de proyecto Siempre teniendo en cuenta que estos cambios no impliquen la compra de terreno adicional ni la creación de servidumbre adicional, y también que sean aceptables al nivel de la integración en el entorno, de la accesibilidad y de la inter-modalidad.

Torres

El número de torres, su implantación y su tamaño debe tener en cuenta las limitaciones provenientes del entorno urbano (espacios disponibles sin expropiar, impactos sobre el tráfico vial, impacto sobre las circulaciones peatonales, etc.), las limitaciones de trazado (punto de paso obligado en las estaciones, presencia de la estación técnica, distancia necesaria entre la cabina y las construcciones encontradas a lo largo del corredor, etc.) y las limitaciones del sistema mecánico de cable en sí mismo.

El contratista podrá proponer cambios en posición y en el número de las torres, por lo tanto que estos cambios no lleven a ninguna compra de terreno adicional y a ninguna creación de servidumbre adicional, y también que sean aceptables al nivel de la integración en el entorno y de las otras limitaciones.

1.5.1.2. *Trazado en perfil: altura de los lanzadores de estaciones, de las torres y de la distancia entre ellas*

El contratista podrá proponer ajustes en la altura de los lanzadores de estación y de las torres en comparación con el perfil longitudinal preliminar de la línea que se provee en el Estudio de Factibilidad. Sin embargo los ajustes deberán cumplir con todos los requisitos de proyecto.

1.5.2. Diseño de estaciones

En lo que se refiere al esquema funcional, el posicionamiento de los andenes o los accesos, la definición de los accesos y la geometría, según los datos disponibles en los estudios de factibilidad (vistas en planta y de sección) de las 4 estaciones de pasajeros y la estación técnica, el contratista deberá proponer un esquema funcional para cada una de ellas.

2. ALCANCE CONTRACTUAL DEL PROYECTO

2.1. ADQUISICION DE TERRENOS

La adquisición de terrenos no forma parte del alcance contractual del Contratista sino que está a cargo del Municipio de Guayaquil.

2.2. ANTE PROYECTO FASE OFERTA

Los pre-diseños necesarios que deberá presentar el oferente como parte del Anteproyecto y que formaran parte de la evaluación de la segunda etapa son los siguientes:

- A. Capacidad final instalada tomando en cuenta la demanda y el uso de cabinas de 10 pasajeros mínimo 8 sentados y una máxima frecuencia
- B. Perfil longitudinal con ubicación estaciones, torres, con coordenadas, alturas y gálibos de sobrevuelo,
- C. Propuesta de tecnología para el sistema; configuración del sistema electromecánico, memoria descriptiva del sistema: documento descriptivo de los componentes electromecánicos,
- D. Documento descriptivo de alimentación eléctrica necesaria para la acometida del sistema por cable.
- E. Planes de operación y mantenimiento en condiciones normales y en condiciones de operación emergente
- F. Sistemas de emergencia para casos de accidentes o paralización involuntaria del sistema. Planes de rescate y atención emergente para pasajeros y usuarios en general
- G. Sistema de operación y atención al público cuando se paralice la operación por condiciones de mantenimiento u otros
- H. Planes operacionales de emergencia
- I. Cronograma de construcción y mantenimiento
- J. Certificación de que el diseño del sistema y los equipos a suministrar cumplen con de normas europeas (Directiva 2000/9/CE)

2.3. ANTE PROYECTO DETALLADO

La primera etapa tras ser adjudicatario del contratista es la realización del estudio de anteproyecto detallado:

Para la realización de dicho estudio deberá tenerse en cuenta como mínimo los siguientes entregables:

Entregables

El oferente deberá entregar para la valoración de los entregables técnicos de diseño de anteproyecto los siguientes documentos:

a) Presentación del sistema :

Este documento presenta la concepción general del sistema y describe las principales obras y los subsistemas, su contribución a la obtención de rendimientos y funcionalidades pedidas, y los ejes generales de funcionamiento.

b) Inserción del proyecto en su entorno

Este documento incluirá una descripción explicativa detallada e ilustraciones de un trazo en plano y un perfil longitudinal Autocad no deformado al 1/1000, una vista aérea oblicua con el trazo de las obras, de los esquemas funcionales de las estaciones y de las imágenes tipo fotomontaje de los puntos característicos.

Habrá que presentar como mínimo:

- Una perspectiva de cada estación
- Una película o cualquier otro elemento gráfico y/o multimedia que pueda ayudar a ilustrar la propuesta

c) Diseño del sistema

Nota de cálculo de línea especificando casos de carga considerados (el sistema debe permitir 100% de carga en cada sentido), cálculo de los grupos motores, de los frenos, cálculo de los grupos de tensión.

d) Diseño de las cabinas

Se entregará un cuaderno de diseño de las cabinas.

Habrá que presentar como mínimo:

- Vistas en tres dimensiones y en color de las cabinas ; permitirá apreciar el resultado estético
- Planos al 1/50 de las cabinas con vista de perfil y frontal, con las dimensiones exteriores, de las ventanas y de las puertas
- Plano de la configuración interior de las cabinas, al 1/50
- Plano de los asientos

e) Torres

Un paquete de diseño de las torres que detalle:

- Vistas en tres dimensiones de las torres : permitirá apreciar el resultado estético
- Planos de las torres con vista de perfil y frontal, con las dimensiones exteriores
- Plano funcional de implantación
- Nota de cálculo de línea con cargas en las torres,
- Nota de cálculo de las cargas en los macizos de obra civil de las torres,
- Planos estructurales de los macizos de obra civil de las torres,
- Disposiciones constructivas (etapas y métodos)
- Disposiciones para controlar el ruido (adecuación del paso de los balancines con paso del cable, tipo de cable)

f) Plan de evacuación o salvamento

Documento presentando el plan de evacuación vertical del sistema en caso de avería grave implicando un bloqueo del sistema. El plan deberá mencionar el número de equipos de salvamento considerados, el material necesario y los tiempos considerados siempre que no sobrepasen lo estipulado en el reglamento.

g) Presentación de los grupos de obras identificados en las especificaciones técnicas:

El candidato presentará:

- La descripción física y dimensional de las diferentes obras y de los subsistemas
- La descripción de cada tipo de equipos con las características físicas y técnicas principales, sus rendimientos, sus funciones y lugares de instalación. Fotos e ilustraciones permitirán visualizar el aspecto de los equipos integrados en el ambiente.
- Las interfaces hombre-máquina disponibles en el PCC, en el terreno, incluido todo lo que se refiere a los pasajeros
- Las principales tecnologías empleadas
- Las disposiciones constructivas (métodos, etapas) y métodos de concepción empleados

Además de los elementos generales nombrados, los candidatos incluirán los siguientes elementos específicos:

- Para las estaciones :
 - Planos y vistas arquitectónicos de los diferentes niveles, cortes transversales longitudinales, elevación de las fachadas
 - Planos de los accesos y caminos
 - Planos de implantación y descripción técnica de las instalaciones de mantenimiento
 - Planos de implantación de los locales técnicos
- Para los equipamientos:
 - Planos de las máquinas en la estaciones, con una representación de los principales equipos (chasis, poleas, cables, motores, reductores, central hidroeléctrica, grupo electrógeno, protecciones...)
- Para el Puesto de Mando Centralizado:
 - Plano de disposición de la sala del Puesto de Mando Centralizado, que muestra la disposición de los diferentes terminales y pantallas
- Para las corrientes fuertes :
 - Localización de los puestos a corriente fuertes
 - Arquitectura general de las corrientes fuertes que muestran los esquemas eléctricos de principio; los diferentes niveles de tensión, los transformadores, los contadores, las diferentes protecciones, los seccionamientos, los acoples y los socorros, las distribuciones hacia los equipos y las cabinas, los onduladores y todos los demás equipos. Se indicará la distribución de los diferentes equipos en los locales técnicos
 - Los dispositivos de consignación
- Para las corrientes débiles :
 - Arquitectura general de cada sistema a corriente débil
 - Representación de las interfaces hombre-máquina, más particularmente las que están en contacto con el público (utilizadas por el público o visibles)
 - Localización de los altavoces, cámaras, pantallas, interfonos, teléfonos, teléfonos de emergencia

Es responsabilidad del candidato completar el contenido de la lista de los grupos de obras. El candidato no podrá entregar una lista incompleta: los grupos de obras se consideraran como completos y conformes a las funcionalidades y al carácter descriptivo del PTD.

Dossier de Seguridad

El Oferente debe entregar la documentación siguiente:

- Plan preliminar de Seguridad
- Análisis preliminar de riesgos que deberá contener como mínimo:
 - o Identificación del riesgo
 - o Criticidad del riesgo
 - o Gravedad del riesgo: Expresión cualitativa y consecuencia potencial de que ocurra (número de muertos, lisiados graves, leves,...)
 - o Lugar del riesgo
 - o Fase del proyecto en la que existe el riesgo
 - o Causas que podrían evitar el riesgo
 - o Medidas de reducción o eliminación del riesgo

Plan de explotación

El Oferente debe entregar la documentación siguiente:

- Un plan de formación preliminar indicando los diferentes módulos de formación previstos
- Un Plan de explotación preliminar
- Un plan de mantenimiento preliminar
- Un plan de renovación de repuestos preliminar
- Lista preliminar de herramientas
- Lista preliminar de piezas de repuesto con las cantidades inicialmente previstas, la tasa anual prevista de remplazamientos y las cantidades instaladas en el sistema
- Descripción de la documentación de mantenimiento; arquitectura, índice tipo y descripción de cada capítulo (objetivo y contenido)

Antes de pasar al Estudio de Impacto Ambiental, la Comisión técnica designada a tal efecto deberá validar el Anteproyecto detallado.

2.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El adjudicatario deberá realizar los estudios correspondientes a los impactos ambientales tomando en cuenta los impactos en el paisaje, la intrusión visual para evitar las molestias derivadas de la presencia de postes, cables, vehículos y estaciones. En cada caso se deberá dar el tratamiento arquitectónico que permita integrar los elementos al paisaje urbano

Dicho estudio de Impacto ambiental será un estudio detallado con el formato establecido por la ley vigente en Ecuador. Es responsabilidad del oferente de informarse del nivel de detalle

requerido habitualmente en un estudio de impacto ambiental en Ecuador y el cual deberá ser aprobado de acuerdo con la legislación ecuatoriana.

2.5. PERMISOS DE CONSTRUCCION

El Permiso de construcción tanto para construir las estaciones como para construir las torres se obtiene tras la aprobación del Estudio de impacto ambiental de acuerdo con la legislación ecuatoriana.

2.6. ESTUDIOS DE SEGURIDAD

2.6.1. Contexto normativo

2.6.1.1. Normativa internacional –

El Proyecto deberá observar los estándares técnicos de seguridad y operación establecidos en las normas vigentes en la Comunidad Europea para sistemas de transporte de pasajeros por cable. Sin embargo se podrán emplear las normas del país de origen del suministro siempre que los estándares de seguridad y calidad sean similares a los de la normativa europea.

2.6.1.2. Normativa Nacional

Todas las obras, tanto en su diseño como en la construcción deberán cumplir con la normativa nacional que toma en cuenta aspectos locales importantes tales como la sismicidad del país, las características del lecho del río Guayas donde se cimentarán las pilonas, las corrientes hidráulicas, la geología y la geotécnica del área. En cualquier caso la normativa Europea prevalecerá en la construcción del sistema de cable y sus elementos de seguridad general. En los temas específicos de obra civil, es necesario tener en cuenta los requerimientos nacionales y locales, pero en cualquier caso se tomará la norma más estricta.

En particular se deberá coordinar y lograr las aprobaciones de los estudios y de la construcción por parte de los siguientes organismos:

- Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil
- Ilustre Municipalidad de Durán
- Autoridades de Medio Ambiente
- Empresa responsable de la provisión de energía eléctrica en Guayaquil
- Empresa responsable de la provisión de energía eléctrica en Durán
- Empresas de agua potable y alcantarillado de Guayaquil y Durán
- Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo
- Dirección Nacional de Aviación Civil
- Autoridad de Telecomunicaciones

2.6.2. **Objetivos de seguridad del proyecto**

El nivel de seguridad del Proyecto debe tener como referencia los estándares seguidos en países europeos. La demostración del nivel de seguridad se realizará por la comparación de los estándares europeos mencionados anteriormente respecto de:

- el Análisis de Riesgos a nivel de sistema total;
- los análisis de seguridad a nivel de los subconjuntos y componentes;
- el proceso para la obtención de aprobaciones CE;
- seguimiento y cierre de Registro de Situaciones Peligrosas (RSP) para la puesta en marcha del sistema de transporte;
- el respeto del referencial regulatorio y técnico en vigor, que se presentará en el escenario de la DPS.

2.6.3. **Personas implicadas**

La idea general es considerar que la misión de seguridad, en el marco de los estudios y de la realización del proyecto, es garantizar la seguridad de cada persona que puede ser afectada por un accidente durante la operación.

Las personas implicadas son:

- las personas transportadas (pasajeros y personal operativo) en teleférico.
- los terceros, incluyendo los residentes y usuarios del espacio público situado debajo o en las cercanías del teleférico: peatones, ciclistas, barcos, automovilistas y pasajeros de vehículos de carretera o de intervención (bomberos, policía, etc.);
- el personal operativo durante el mantenimiento de rutina, controles y/o mantenimiento del teleférico.

Se debe tomar en cuenta de manera especial los riesgos de incendio y pánico en estaciones y tomar las previsiones correspondientes tanto en el diseño como en la fase de construcción y operación del sistema

.

2.6.4. **Objetivos de demostración de seguridad**

El aliado estratégico debe demostrar el nivel de seguridad obtenido en la Aerovía según un enfoque coherente.

Este enfoque se describe en el Plan de Seguridad del aliado estratégico.

El estudio de seguridad será aprobado por la autoridad competente designada por el Municipio de Guayaquil, tomando como referencia la normativa europea mencionada en

este documento o la normativa del país de origen del suministro que sea compatible con la europea.

Dicho estudio de seguridad deberá estar realizado por una ingeniería internacional con experiencia en este tipo de estudios de seguridad de sistemas de transporte masivo urbano por cable.

2.7. ESTUDIOS DEL PROYECTO DE AEROVÍA

En el marco de la fase de diseño, el contratista tiene a cargo la realización del conjunto de los estudios que permitan:

- El diseño general, global, de detalle y ejecutivo del Proyecto de Aerovía y de su infraestructura, de forma coherente, integrando las diferentes especialidades, las interfaces internas y externas, respondiendo a las performances, características funcionales y de seguridad exigidas en los presentes términos de referencia, y respondiendo a las normas y reglamentación especificadas.
- La fabricación, la instalación, la integración, los ensayos, la puesta en marcha, la garantía, la operación y el mantenimiento de los equipos bajo normas de calidad y seguridad indicadas en este documento.
- Demostrar que el diseño, los métodos de construcción, los métodos de fabricación, de control y la organización establecida que permita la obtención de las performances y funcionalidad esperadas, incluyendo el RAM (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad) y Seguridad

Esto comprende en particular y sin restricción, siguientes elementos:

- Los planes de organización:
 - o Plan de gestión.
 - o Plan de calidad.
 - o Plan de seguridad.
- Las especificaciones funcionales y técnicas, al nivel de los sistemas, subsistema y equipos.
- Los estudios de tráfico de vehículos que permitan justificar el área a utilizar en la construcción del proyecto y el área necesaria durante la construcción de obras para las estaciones que posean mayores limitaciones. Para la estación “Parque Centenario”, el contratista tiene la responsabilidad de la realización de un estudio de tráfico que le permita disminuir el impacto en la circulación de vehículos durante la construcción y en la fase de operación:
 - o Fase construcción de obra: el estudio tiene por objetivo justificar el área de la obra y los acondicionamientos provisionales (flujo de peatones y red vial con itinerarios de desvíos de tráfico o reducción de la capacidad de la vía), a la luz de las restricciones del flujo de peatones y de las restricciones de la operación vehicular en el centro de la ciudad.

- o Fase de obra en servicio: el estudio tiene por objetivo justificar el área del proyecto a utilizar (particularmente la zona de los apoyos de los pórticos de la estación) y los acondicionamientos definitivos (flujo de peatones / red vial) tomando en cuenta las potenciales restricciones del flujo de peatones y las restricciones de la operación vehicular en el centro de la ciudad.
- Estudios hidrológicos: El contratista tiene a cargo la realización de un estudio por una ingeniería nacional o internacional con experiencia contrastada en este tipo de estudios con el objetivo de justificar las cimentaciones de las torres en el río.
- El plan de ejecución.
- Los análisis en modo degradado.
- Los análisis en modo de fallos, de sus efectos y de su criticidad.
- El plan de operación.
- El plan de mantenimiento.
- El plan de Evacuación.
- El plan de renovación.
- El plan de formación.
- La definición del apoyo logístico: lista de herramientas, lista de repuestos, especificación de la documentación de mantenimiento.
- Los expedientes de los permisos para construir las estaciones.
- Los expedientes de los permisos de construir obtenidos tras la aprobación del estudio de impacto ambiental
- Todos los registros y sondeos necesarios para el buen desarrollo de los estudios.
- Todas las investigaciones necesarias y útiles para el buen desarrollo de los estudios.

En concreto el contratista adjudicatario deberá entregar todo el diseño necesario para poder proceder con la ejecución del proyecto que como mínimo contempla lo siguiente:

Estudios Arquitectónicos

- Formalización grafica del proyecto:
 - o Plano funcional
 - o Planos de acondicionamiento de los exteriores (vías y espacios verdes) al nivel de las estaciones a escala de 1/50
 - o Plano de los tejados a escala de 1/50
 - o Plano de las fachadas a escala de 1/50
 - o Planos, cortes y elevaciones de la estación a escala de 1/50

- o Plano de la organización de los distintos niveles incluidos
 - o identificación de los falsos techos, revestimiento de suelos, tabiques, puertas y de todas las obras menores.
 - o Los planos contienen toda la información relativa a la seguridad contra los incendios (grado CF, PF de puertas y tabiques, implantación de RIA, etc.)
- Planos de detalles de concepción arquitectónica a una escala de entre 1/20 y 1/2 => planos y cortes de detalle necesarios para la buena gestión del proyecto, tipo detalles de decoración, de montaje, de ensamblaje, de fachadas y de manera general de todos los puntos clásicos de la construcción:
 - o Todos los detalles de las zonas comunes
 - o Todos los detalles de las zonas privativas
 - o Los detalles de coordinación espacial de las obras

Documentos gráficos

- Plano de movimientos de tierras generales (explicando los métodos de realización de la empresa teniendo en cuenta la problemática de la obra y de la explotación vial)
- Planos de cimentaciones y obras de infraestructura, incluyendo los ejes, las tramas, las juntas de dilatación, los movimientos de tierra generales, trazos de las tuberías enterradas con principales diámetros, dimensionado a una escala de 1/100 al 1/50 para las cimentaciones superficiales y profundas (obras principales).
- Planos de estructura, incluyendo líneas, juntas de dilatación: Planos de los diferentes niveles a escala de 1/100 al 1/50 con posicionamiento y dimensiones principales
- Anotaciones importantes relativas a las estructuras. Sobrecargas de explotación y cargas aguantadas por la estructura para las obras principales, necesidades principales de fluidos
- Plano de estructura metálica para la realización de las torres
- Redes:
 - o Plano de síntesis de las redes exteriores y de las vías sobre fondo de plan funcional (apoyándose sobre las conclusiones de los recibos de declaraciones de obras)
 - o Plano de campana de reconocimiento complementario de las redes
- Servicios auxiliares
 - o Plano de síntesis de las redes después de los reconocimientos complementarios
 - o Plano de propuesta de desvío de redes concesionarias
 - o Plano de desvío de redes EU / EP (Vistas en Planta, perfil longitudinal y cortes)
- Torres:
 - o Plano pararrayos
 - o Plano puesta a tierra, equipotencialidad
 - o Plano de iluminación y balizaje de las torres y de las canalizaciones
- Planos de ventilación / climatización / extracción de humos que integran:
 - o esquemas generales
 - o balance de potencia
 - o trazos unifilares de las principales redes y cubiertas de distribuciones verticales y horizontales e implantación de los órganos terminales al 1/100,
 - o Locales técnicos con implantación de los equipos dimensionados

- o sinóptica de las instalaciones técnicas
 - Planos de electricidad, corrientes fuertes y débiles, incluyendo:
 - o Esquemas generales de distribución: trazos de las principales líneas de cables,
 - o Sinópticos y esquemas HT/BT
 - o Balance de potencias
 - o Implantación de las principales tablas (TGBT et TGS) y aparallaje al 1/100
 - o Planos MALT, equipotencialidad y protección contra los rayos sobre las estaciones
 - o Corrientes fuertes:
 - Plano de implantación e ingeniería eléctrica puesto de transformación
 - Plano de implantación e ingeniería eléctrica grupo electrógeno
 - o Corrientes débiles:
 - Plano de red VDI
 - Plano de conexión y distribución telefónica
 - Plano de implantación y cableado video
 - Plano de implantación y cableado sonorización
 - Plano de implantación y cableado interfonía
 - Plano de implantación y cableado de anuncios digitales dinámicos
 - Planos generales de las redes viales y otras redes, con el trazado sobre plan funcional de las principales redes con diámetros y niveles principales
 - Posicionamiento, dimensionado, ventilación y equipos principales de los locales técnicos
 - Planos de detección de incendios y contra incendios en estaciones
 - Planos de disposiciones generales de seguridad (creación de compartimentos, salidas de emergencia,...)
 - Pliego de condiciones funcional Sistema de Seguridad Incendios (SSI)
 - Acondicionamiento de los espacios:
 - o Perfiles longitudinales
 - o Planos de adaptación a la red EP
 - o Plano de iluminación
- Plano de principio de instalaciones y acceso a la zona de obra

Documentos de coordinación espacial

- Cortes de coordinación espacial para la implantación de las redes de fluidos: cortes y detalles (estructura, fluidos, electricidad...) (arbitraje arquitectónico / técnico)

Documentos de planificación

- Planificación por lote: calendario de ejecución de las obras organizado por lotes o distintas profesiones de construcción
- Calendario general

Documentos técnicos

- Descripción detallada de las obras y especificaciones técnicas que definen las exigencias cualitativas y funcionales, la naturaleza y las características de las obras y de los materiales, los obstáculos generales de puesta en marcha, las condiciones de pruebas y recepción, incluyendo los límites de prestaciones entre los diferentes lotes
- Organización de las estaciones:
 - o Simulación dinámicas de flujos peatonales en las estaciones y sus entornos

- o Estudio técnico de accesibilidad e intermodalidad para las estaciones (identificación detallada de las necesidades través de encuestas y aforos, definición de la estrategia, dimensionamiento y organización de los recorridos peatonales, dimensionamiento y organización de los parqueaderos, etc.)
- Notas de cálculo.
- Definición del programa de las pruebas técnicas a realizar para cada lote
- Nota técnica de desvío de las servicios afectados
- Estructura (estaciones, pilares, cimientos)
- Fachada
- Fluidos, lotes técnicos libres de corrientes a intensidad fuerte y baja: calefacción, ventilación, fontanería, etc.
- Electricidad (corrientes fuertes y débiles)
- Obras menores
- Organización de los espacios:
 - o Notas de iluminación
 - o Nota técnica y descriptiva sobre los materiales
- Vías y Redes Diversas

Organización de la obra

- Nota general sobre la organización de la obra que incluirá un punto sobre las problemáticas a tomar en cuenta y cronograma por etapas
- Estimación del coste previsional de las obras descompuesto en lotes separados: (actualización de la estimación anteproyecto)
 - o lotes técnicos
 - o lotes arquitectónicos

El contratante adjudicatario a través de una ingeniería internacional deberá asegurar lo siguiente durante la fase de ejecución del proyecto:

- o Realización y difusión de un informe mensual de avance de los estudios
- o Control del avance de los estudios según la planificación inicial
- o Informar al cliente en todo momento de avances, gastos y evoluciones notables de la obra.
- o Gestionar las interfaces internas de los diseños de obra civil y sistemas y gestionar las interfaces externas al proyecto.

Los estudios de detalle serán aprobados por la comisión técnica que será designada para tal efecto. No se procederá con los estudios de ejecución sin haber previamente sido aprobados los estudios de detalle.

2.8. EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE AEROVÍA

2.8.1. Estudios de Ejecución

El contratista debe realizar todos los estudios necesarios para realizar las obras, ensayos y puesta en marcha del sistema:

- La obtención de las autorizaciones administrativas de la Municipalidad, empresas de servicios y otras relacionadas con el proyecto que sean necesarias para realizar las obras, los ensayos, poner en servicio el sistema y en regla para realizar todas las actividades previstas en el marco del contrato.
- La actualización de los estudios de diseño, en función de eventuales cambios del proyecto y los complementos necesarios.
- En lo que respecta la seguridad, el Aliado Estratégico debe actualizar los estudios existentes y realizar los estudios necesarios para alcanzar los objetivos de seguridad con el propósito de obtener la autorización de la puesta en marcha del sistema:
 - o Tener al día el registro de situaciones peligrosas o de riesgo.
 - o Todo análisis de seguridad o justificativo necesario para la obtención del nivel de seguridad requerido.
 - o Los elementos necesarios para la realización del expediente de seguridad según la legislación o las normas establecidas como referencia deberán ser realizadas por una empresa o institución de probada experiencia en la realización de expedientes de seguridad.

Los estudios y diseños ejecutivos y de detalle serán aprobados por la comisión técnica que será designada para tal efecto. No se procederá con la ejecución del proyecto sin haber previamente sido aprobados los estudios de detalle.

2.8.2. Ejecución

El contratista debe realizar el conjunto de las obras que permitan la construcción y la instalación de los equipos:

- La protección y la señalización de las obras, incluyendo la colocación de los paneles de señalización de las vías para los itinerarios de desvíos en caso de neutralización la red viaria.
- Las obras preparatorias (desmonte, tala, instalación de vallas de obra, etc.) fuera de las obras sobre los servicios públicos.
- Los registros y sondeos que son necesarios para el buen desarrollo de la obra.
- Las demoliciones.

- La realización de obras.
- La entrega y la instalación de los equipos.
- El cableado y el empalme con los elementos de las redes servicios públicos (electricidad, teléfono y comunicaciones, agua, cloacas, etc.)
- La evacuación de los escombros y de materiales.
- El mantenimiento de la limpieza de las vías colindantes con el área de las obras (en particular con el área de obras de las torres y de las estaciones).

El contratante a través de una ingeniería internacional deberá asegurar lo siguiente durante la fase de ejecución del proyecto:

- o Realización y difusión de un informe mensual de avance de los trabajos
- o Control del avance de las obras según la planificación inicial
- o Informar a la Municipalidad en todo momento de avances, gastos y desarrollo general de la obra.
- o Gestionar las interfaces internas de obra civil y sistemas y gestionar las interfaces externas al proyecto.

2.8.3. Integración y ensayos

El contratista será responsable de:

- Redactar los procedimientos de instalación, montaje, integración y ensayos.
- Instalar el conjunto de equipos necesarios para el funcionamiento del sistema.
- El enlace y la coherencia entre los equipos.
- Verificar que los equipos sean instalados y enlazados conformemente a los planos de ejecución y a los procedimientos de instalación y montaje.
- Verificar la performance y el funcionamiento de cada subconjunto.
- Verificar las interfaces y las interacciones entre los distintos subconjuntos.
- Formalizar el conjunto de estas actividades en actas de instalación y de ensayos, conforme a los procedimientos correspondientes.

2.8.4. Ensayos de conjunto

El contratista será responsable de:

- Verificar que el sistema completo es conforme a las especificaciones funcionales y de performance realizando los ensayos necesarios en tamaño real para garantizar el correcto funcionamiento y operación del sistema
- Redactar los cuadernos de ensayos que le permitan implementar estos ensayos.
- Los ensayos deben demostrar que cada exigencia de las especificaciones técnicas es respetado por el sistema, según un protocolo formalizado por el contratista y aceptado por la dirección de obra.
- Estos ensayos deben comprender ensayos de performance, destinados a verificar que las performances RAM alcanzan un nivel que permite la puesta en marcha comercial del sistema.

Los ensayos serán realizados por el contratista y validados por la comisión técnica que será designada para tal efecto.

El contratista previo a la puesta en servicio deberá realizar una memoria descriptiva que contenga como mínimo los siguientes documentos;

- Informe de la verificación de la conformidad de la instalación con los documentos presentados.
- Informe del control del ensayo funcional de los diferentes constituyentes en su relación entre sí y en su medio ambiente local:
 - o Límites de certificación y utilización;
 - o Certificados CE de los subsistemas y constituyentes.
- Informes de los ensayos de frenado.
- Informes del control de los dispositivos de vigilancia para la entrada y salida correctas de vehículos y pinzas de estaciones.
- Informe del control de las instalaciones eléctricas.
- Levantamiento de los valores de consigna para los constituyentes mecánicos y eléctricos de la instalación.
- Informe del estado del cable y de su empalme.
- Informe de la prueba de funcionamiento con indicación de la velocidad de marcha, de la carga, del número de horas de funcionamiento, así como de todas las averías surgidas, su causa y reparaciones efectuadas.
- Informe de los ejercicios de evacuación (documento aparte correspondiente a la Dirección de Obra).
- Informe de los dispositivos relativos a la protección de los trabajadores.

- Nombres y firmas de las personas responsables del examen probatorio y la fecha de su emisión.

2.8.5. Preparación de la Operación y Mantenimiento

El contratista debe entregar para aprobación del Municipio de Guayaquil, el conjunto del apoyo logístico que le permita operar y mantener el sistema. El apoyo logístico comprende en particular:

- La provisión de los procedimientos necesarios para la operación y el mantenimiento del sistema.
- La formación del personal (en particular el personal ecuatoriano) en el conjunto de los procedimientos de operación y mantenimiento del sistema y la provisión de material y herramientas pedagógicas asociados.
- La provisión de los repuestos necesarios para mantener en condición operacional el sistema.
- La provisión de herramientas y equipos necesarios para la operación y el mantenimiento del sistema.
- Los locales y talleres equipados que permitan almacenar las piezas y herramientas y la realización de actividades de mantenimiento necesarias.

El contratista para poder operar línea deberá obtener la aprobación de la comisión técnica designada para tal efecto sobre la siguiente documentación.

- Planos de Construcción y de Conjunto conformes a la ejecución:
 - o Contenidos en el Proyecto de Construcción.
- Instrucciones completas de Utilización, Documentación de Mantenimiento de la Instalación, Controles en Explotación y Condiciones de Explotación a respetar:
 - o Proyecto de Construcción
 - o Manuales Técnicos
 - o Esquemas Eléctricos
 - o Manual Electrotécnico
 - o Examen Probatorio
 - o Certificados de fabricación del constructor:
 - Declaración de la empresa constructora;
 - Contorno de estación de reenvío;
 - Contorno de estación motriz;
 - Pernos de anclaje;
 - Certificados de fustes de línea.
 - o Estudio Geotécnico

- o Dossier de calidad de la Obra civil:
 - Albaranes de hormigón;
 - Resultado de probetas;
 - Certificados de acero;
 - Certificados de planta;
 - Certificados de laboratorio.

2.9. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez realizada el acta de recepción el sistema de Aerovía, la explotación y el mantenimiento bajo normas europeas de calidad y seguridad del sistema será responsabilidad del contratista hasta la finalización del plazo contractual.

El periodo de explotación y mantenimiento empieza a la recepción del sistema. Comprende las prestaciones y los materiales ejecutados.

2.9.1.1. Prestaciones en virtud de la explotación

Durante la explotación, el contratista debe:

- Medir los resultados del sistema y redactar un informe mensual de operación que informe sobre los resultados medidos, las diferencias constatadas según los objetivos establecidos en el contrato, las explicaciones en caso de no conformidad, de problemas de operación (averías, retrasos, acontecimientos particulares), análisis y explicaciones sobre los problemas de operación, acciones correctivas planificadas y acciones correctivas aplicadas. Este informe mensual tratará más particularmente de los resultados RAM.
- Corregir el conjunto de los errores y no conformidades existentes en las obras, los equipos y el sistema en general, incluyendo los softwares.
- Corregir los errores y deficiencias notadas en los documentos comunicados en el marco del proyecto, incluyendo los planos, las especificaciones, los estudios, la documentación de operación y de mantenimiento.
- Actualizar todos los documentos según las modificaciones y correcciones realizadas en obras y equipos.
- Reemplazar, reparar o renovar el conjunto de las piezas y materiales defectuosos sea cual sea la causa del problema (fallo, desgaste, oxidación, caducidad, etc.).
- Mantener el nivel de stock de repuestos, y cambiar sistemáticamente los elementos utilizados.
- Completar el stock de repuestos según las necesidades identificadas al nivel de la operación.

2.9.1.2. *Actividades de mantenimiento*

Estas prestaciones se refieren a las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de cualquier nivel, realizadas sobre el propio sistema y los elementos que acompañan el sistema, con objetivo de:

- Restablecer los resultados y funcionalidades del sistema o de dicha pieza, incluidos los resultados RAM.
- Anticipar posibles deterioros de los resultados y funcionalidades del sistema o del elemento considerado, incluidos los resultados RAM.
- Mantener el nivel de seguridad del sistema.
- Preservar el ciclo de vida del sistema o del elemento considerado.
- Mantener el nivel de repuestos y consumibles al nivel de la dotación inicial, sea por reparación, renovación o cambio de los elementos.

El perímetro de intervención del contratista comprende el conjunto de los equipos y materiales provistos en el marco del proyecto, softwares incluidos.

Los plazos y las horas de intervención del contratista tienen que ser compatibles con los objetivos RAM.

2.9.1.3. *Límites de las prestaciones*

Las prestaciones del contratista cubren todas las operaciones de mantenimiento necesarias para el correcto y seguro funcionamiento del sistema, particularmente:

- Operación nominal del sistema.
- Identificación de las situaciones anormales, diagnóstico de nivel de operación e implantación del modo de funcionamiento degradado adaptado, incluidas las intervenciones locales in situ.
- Inspecciones visuales del sistema y de los elementos mecánicos, sin desmontaje o más operaciones previas que las de apertura de puertas o armarios que contienen dichos elementos.
- Limpieza de los elementos mecánicos, sin desmontaje o más operaciones previas que la apertura de puertas o armarios que contienen dichos elementos.
- Controles periódicos con herramientas metrológicas estándares o herramientas específicas o especiales proporcionadas por el contratista en el marco del proyecto.
- Operaciones de engrasado y lubricación.

- Reemplazo de los elementos de desgaste que solo necesitan desmontaje de la parte desgastada, el montaje del repuesto, controles y ajustes sencillos si es necesario.
- Identificación de las averías, diagnósticos simples y aplicación de las operaciones correctivas sencillas como los ajustes, configuraciones, reparación de las partes defectuosas que solamente necesitan desmontaje de dicha parte, montaje del repuesto, controles y ajustes sencillos si es necesario.

Las intervenciones del contratista incluyen entre otros:

- Las actividades relativas a los equipos y elementos vinculados al sistema.
- Las actividades relativas a los equipos y elementos vinculados a los ascensores y escaleras mecánicas.

El aliado estratégico se encargará del conjunto de las actividades relativas a los elementos del sistema, y de todas las intervenciones relativas al sistema tal como descrito anteriormente.

El contratista mantendrá actualizado el registro detallado de mantenimiento del sistema para facilitar eventuales investigaciones.

Si es necesario que la reparación o mantenimiento de elementos o equipos mecánicos de las estaciones (escaleras mecánicas y ascensores) se realice en un lugar diferente de las estaciones, el contratista garantizará el embalaje, la retirada y el transporte hacia el lugar que corresponda.

El contratista o aliado estratégico se encargará de posibles embalajes especiales realizados a medida.

El aliado estratégico se encargará del embalaje y del transporte de los elementos reparado, renovados y de los repuestos. Garantiza la entrega en una dirección y horario compatibles con la operación del sistema y la de las vías de GUAYAQUIL.

Si una entrega implica el cierre temporal de una calle, el contratista se encargará de realizar la solicitud correspondiente a los servicios técnicos de la Municipalidad de GUAYAQUIL.

El aliado estratégico se encargará de la recepción de las entregas, el desembalaje de los elementos y su almacenamiento.

El aliado estratégico se encargará de eliminar los elementos y productos inutilizables.

El aliado estratégico se encargará de los gastos de transporte, de aduanas, de seguro, de impuestos, de viaje, la alimentación del personal de intervención y cualquier otro gasto vinculado a la realización de las prestaciones.

El aliado estratégico corregirá las anomalías del funcionamiento de los softwares, garantizará la actualización de los softwares editados por terceros e integrados al sistema, más particularmente los sistemas de operación y los firmwares.

El aliado estratégico se encargará de la instalación de las nuevas versiones sobre el sistema y los repuestos, si es necesario. Es necesario realizar pruebas de no regresión antes de instalar una nueva versión de software. También se realizará una nueva ficha con el detalle de las modificaciones y pruebas introducidas.

El aliado estratégico se encargará de identificar posibles anomalías de funcionamiento del sistema y de documentarlas. El contratista se encargará de realizar las investigaciones necesarias para identificar la causa de las anomalías y busca soluciones correctivas.

A la espera de soluciones correctivas, el contratista se encargará de proponer soluciones para limitar el impacto de las disfunciones notadas en la operación del Telecabinas monocable desembragable.

3. DATOS DE ENTRADA

En este capítulo se describen los datos de entrada disponibles para el estudio, así como las responsabilidades del contratista en cuanto recopilación de datos de entrada.

3.1. TOPOGRAFIA

La topografía del sitio de implantación del sistema de Telecabinas monocable desembragable está caracterizada por el franqueamiento del río Guayas, con variaciones en el nivel de las aguas. Del lado de la ciudad de Guayaquil, el perfil del terreno natural posee unos relieves naturales.

El estudio de trazado (planta y perfil) realizado durante el etapa de factibilidad es basado sobre datos de topografía preliminares e imperfectos. Por lo tanto, el trazado de dicho estudio es referencial.

El contratista podrá solicitar a los servicios técnicos de la ciudad de Guayaquil todos los documentos y archivos informáticos potencialmente disponibles. Por lo tanto, quedara bajo el cargo del contratista:

- De efectuar todos los levantamientos topográficos necesarios para la realización de los estudios de diseño (preliminares y detallados) y la construcción. Los levantamientos incluirán en particular ;
- De efectuar todos los levantamientos batimétricos necesarios para la realización de los estudios de la línea.

3.2. GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS

En la zona de influencia del proyecto, no existen datos de entrada sobre la naturaleza de los suelos disponibles al día de hoy.

El Municipio de Guayaquil pone a conocimiento de los oferentes un sondeo preliminar geotécnico del trazado pluvial y unas recomendaciones para las estructuras en tierra. Los resultados de ese sondeo preliminar permitirán a los ofertantes dimensionar las cimentaciones de las estructuras con más certidumbres en su diseño preliminar de oferta.

Después de la adjudicación, el contratista efectuará bajo su cargo todas las campañas de ensayos geotécnicos necesarias para la realización de los estudios de diseño y la construcción.

3.3. HIDRÁULICAS

En la zona de influencia del proyecto, no existen datos de entrada “hidráulicos” disponibles para la presente licitación.

Como se mencionó en el capítulo 2.4 del presente documento, El contratista efectuará bajo su cargo todos los estudios y sondeos de relevamiento necesarios para la realización de los estudios de diseño y de los estudio de impacto del proyecto.

Dichos estudios deberán realizarse por con experiencia contrastada en este tipo de estudios con el objetivo de justificar las cimentaciones de las torres en el río.

El contratista deberá evaluar en dicho estudio el riesgo de enarenamiento en las torres y proponer soluciones para evitar afectar la navegación sobre el río.

3.4. NAVEGACION EN EL RIO GUAYAS

Los estudios a realizarse por el aliado estratégico deberán garantizar la navegación sobre el Río Guayas tanto durante la etapa de construcción como durante la operación del proyecto. Se debe analizar las condiciones de navegabilidad actuales y el tipo de embarcaciones que se usan en el río.

3.5. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SEÍSMOS

El oferente deberá diseñar y proponer un sistema de transporte que responda a las normas de seguridad propias de los sistemas de transporte por cable, en un contexto urbano internacionalmente aceptado y bajo las normas vigentes en Europa. Para ello debe obligatoriamente considerar al menos los siguientes elementos:

El sistema debe ser operativo y seguro aún en condiciones meteorológicas adversas o excepcionales tales como viento, sismo o tormenta. El oferente deberá considerar especialmente que la ciudad de Guayaquil tiene un alto riesgo sísmico. También el nivel de pluviosidad es importante y existe riesgo de inundaciones.

El oferente debe diseñar un sistema integral de seguridad para pasajeros en casos de emergencia, tanto en la línea como en las estaciones. Atención especial se debe poner en la evacuación de pasajeros especialmente al cruzar el río de suscitarse algún problema técnico y además establecer los medios de socorro necesarios para estos casos.

Dadas las condiciones climáticas en Guayaquil, en condiciones normales, no se prevé detenciones de operación del sistema debidas a vientos de alta velocidad. Sin embargo, en ocasiones especiales es probable que se presenten vientos de alta velocidad por lo que será necesario tomar todas las precauciones para evitar problemas derivados de los vientos y como se dijo anteriormente considerar las cargas sísmicas por lo que el sistema deberá ser sismo-resistente.

Al igual que en los casos de mantenimiento, se necesita considerar una oferta de transporte emergente mediante buses en casos de emergencia a fin de garantizar la continuidad del servicio.

En caso de problemas técnicos, la evacuación de las personas se realizará retornando los habitáculos a las estaciones en servicio de emergencia. La posibilidad de retornar las cabinas en las estaciones se considerará prioritaria en el diseño del sistema.

3.6. CONDICIONES CLIMÁTICAS

La instalación debe estar conforme a la reglamentación técnica estricta y de seguridad de los Telecabinas monocabla desembragable de viajeros vigente en Europa.

En forma referencial, para las consideraciones del viento, se aplicarán las reglas mínimas siguientes:

- En operación: doscientos pascales (200 Pa) para viento longitudinal y transversal.
- Fuera de operación: trescientos pascales (300 Pa) para viento ascenso o descenso, y mil doscientos pascales (1200 Pa) para viento longitudinal o transversal
- La operación normal de la instalación debe calcularse con un viento transversal constante de veinticinco metros por segundo (25 m/s).

Aunque será entregado un reporte de las condiciones climatológicas y de vientos en la zona, el contratista deberá realizar los estudios que requiera para determinar las condiciones ambientales de la zona de influencia, y especialmente su nivel ceráunico.

Las variables climáticas registradas en la zona del proyecto son las siguientes:

Temperatura mínima	14,8°C
Temperatura máxima	36,4°C
Humedad relativa mínima	64%
Humedad relativa máxima	100%
Nivel ceráunico:	58 días por año

Tabla 2. Condiciones climáticas en la zona del proyecto

Toda esta información es referencial. Sin embargo el aliado estratégico es responsable en última instancia de los diseños y la seguridad del sistema de tal manera de que será el único responsable en caso de que el sistema sufra averías derivadas de fenómenos climáticos, tectónicos o de cualquier otra índole siendo responsable único por los diseños, construcción y operación del sistema

3.7. OBRAS EXISTENTES

3.7.1. Edificios colindantes

El aliado estratégico deberá inventariar todos los edificios colindantes y la ubicación de edificios que puedan obstaculizar el paso del sistema Aerovia. En el estudio de factibilidad se ha realizado una primera evaluación de la ruta y las edificaciones que puede ser consultada.

Existe un helipuerto en el Hospital Luis Vernaza que eventualmente y de ser necesario puede ser reubicado. Las condiciones del trazado del sistema Aerovía serán comunicadas a

través de la Municipalidad a la Dirección de Aviación Civil para que esta establezca los planes de vuelo correspondiente a las facilidades aeroportuarias.

El estudio de factibilidad establece que no habría inconvenientes con la operación del aeropuerto José Joaquín de Olmedo.

3.8. LIMITACIONES DE OPERACIÓN

3.8.1. Limitaciones de la red vial

Es necesario conservar un tirante de aire suficiente bajo la obra en la zona de calles y aceras.

Ninguna vía o acera deberá ser impactada negativamente con el proyecto, en particular por los apoyos de los pilones y de las estaciones. Sin embargo, se podrán proponer acondicionamientos con el objetivo de facilitar el acceso a las estaciones, la localización de las paradas de bus y el estacionamiento asociado.

En fase de construcción, las molestias ocasionadas a la circulación deberán ser minimizadas mediante la búsqueda obligatoria de soluciones alternativas. Es casi imposible cortar totalmente una calle fuera de las horas valle, todo pasaje alternado deberá ser cuidadosamente estudiado.

Un expediente de operación en obra deberá ser presentado a la Ciudad de Guayaquil para obtener la autorización previa a la construcción e implementación de balizas y señalización temporaria. Las obras que causen mayores molestias deberán ser programadas durante las vacaciones escolares, de noche y/o durante los fines de semana y días feriados.

3.8.2. Bus y Metrovía

Una vez finalizado el proyecto, ninguna línea de bus (incluyendo al bus de alto nivel de servicio Metrovía) podrá ser impactada negativamente por el proyecto en términos de operación.

En fase de construcción, las molestias ocasionadas a la circulación deberán ser minimizadas mediante la búsqueda obligatoria de soluciones alternativas.

De ser necesarios acondicionamientos temporarios (desplazamientos puntuales de una parada de bus por ejemplo), podrán proponerse e implementarse luego de la autorización de la EPMTG con el objetivo de facilitar el acceso a las estaciones, la localización de paradas de bus y el estacionamiento asociado durante la construcción del sistema Aerovia

Las obras que causen mayores molestias deberán ser programadas durante las vacaciones escolares, de noche y/o durante los fines de semana y días feriados.

3.9. INTERFAZ CON OTROS PROYECTOS

Actualmente existen dos proyectos en marcha en el sector de la parada Malecón 2000. El primero es una “Rueda Moscovita” y el segundo un centro comercial. Los planos de estos proyectos están a la disposición en La Fundación Malecón 2000.

El Aliado Estratégico deberá tomar en cuenta estos proyectos para coordinarlos con los diseños del sistema Aerovía.

3.10. LIMITACIONES DE SOBREVUELO

Se debe tener en cuenta la distancia de seguridad reglamentaria. Estas últimas son medidas en relación al galibo libre de paso teniendo en cuenta el volumen exterior de las cabinas al que hay que añadir las desviaciones laterales y verticales del cable y las oscilaciones de la cabina. El espacio por la cabina y sus oscilaciones es conocido como espacio global.

Se debe tener en cuenta un área de influencia lateral para el sistema completo, como indicado en los siguientes puntos:

En cuanto a ocupación de la instalación de transporte por cable, se pueden definir 3 anchuras:

- ✓ Ancho de vía: es la distancia que separa ambos sentidos del cable tractor-portador. Por norma general, esta distancia es de 5,70 a 6,30 metros.
- ✓ Ancho sobrevolado: es la anchura ocupada por la telecabina, considerando que los vehículos están en posición vertical. Esta cota varía según el ancho de vía y según el tamaño de las cabinas entre 7,6 y 8,2 m.
- ✓ Ancho de influencia: es la anchura bajo la que se restringe el uso de los terrenos para permitir la instalación, su operación, la conservación y el salvamento. Se trata del ancho sobrevolado, al que se debe añadir la oscilación transversal de los vehículos determinada por la Reglamentación Técnica. Esta cota varía entre 10,15 y 12 m.

3.10.1. Limitaciones de los edificios

Las cabinas deben respetar una distancia lateral vertical de 8m con los edificios adyacentes y de 20 metros sobre los edificios que sobrevuela.

3.10.2. Limitaciones con respecto a los bosques

Las cabinas deben respetar una distancia lateral vertical de 8m con la vegetación adyacente y de 20 metros sobre la vegetación que sobrevuela. Si la distancia de 20 metros no puede ser respetada entonces no deberá haber ningún tipo de vegetación en la vertical de la

cabina. En todo caso el aliado estratégico deberá valorar y asegurar la seguridad respecto a caídas de árboles cercanos u otros a la línea o del peligro de incendios.

3.10.3. Limitaciones de las infraestructuras de transporte

Para las redes viales, las cabinas deben respetar un gálibo mínimo y de 10m respecto del suelo. Si la zona sobrevolada no es de circulación de vehículos y peatones se debe respetar una distancia libre mínima de 5m.

4. REQUISITOS DE PERFORMANCE Y DE CALIDAD

4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo global de la realización del proyecto es de veinticuatro (24) meses:

4.2. REQUISITOS DE LA OPERACIÓN

4.2.1. Programa de Operación

Las características principales de operación de la Aerovía son las siguientes:

- Operación los 7 días de la semana y 365 días al año excepto en días de mantenimiento donde debe pararse la operación necesariamente.
- Se prevén las siguientes paradas de operación
 - o 2 semanas al año para operaciones de mantenimiento mayor para cada una de las dos secciones que pueden operar independientemente desacoplando los motores de la estación Malecón 2000
- Duración de servicio diaria de 18 horas
- Horario pico: de 6h00 a 10h00 y de 17h00 a 20h00 (total de 7 horas al día).
- Horario valle: de 10h00 a 17h00 y de 20h00 a 24h00 (total de 11 horas al día).

Apertura y cierre de la instalación:

Horario de operación: 18h por día
Frecuencia referencial de los vehículos: 13.82 segundos entre cabinas. Sin embargo, la frecuencia deberá adaptarse a la demanda y capacidad del sistema
Servicio diario
Servicio directo (sin ruptura de carga) para los pasajeros entre Duran y el Parque del centenario
Oferta flexible a la demanda para minimizar los costos en los periodos con menor demanda
Información dinámica en cada parada

4.2.2. Capacidad de transporte

Para las horas punta la capacidad mínima del sistema debe ser de 2600 pphpd (personas por hora y por dirección) a una velocidad comercial de 5m/s en horas pico.

Para las horas valle la capacidad a tener en cuenta será establecida en función de la demanda tomando en cuenta la variación de la misma que puede tener varios pico durante el día. La velocidad podrá ser reducida en horas valle, pero no menos de 4m/s.

4.2.3. Intervalos

El intervalo referencial de operación viene definido por el tiempo existente entre el paso de dos cabinas que siguen la misma dirección tomando la medida en las estaciones terminales:

- 13,85 segundos en hora punta
- 20 segundos en hora valle

El intervalo operacional debe permitir o sobrepasar la capacidad de transporte requerida por la demanda, tanto para las horas punta como para las horas valle teniendo siempre en cuenta el tiempo de parada en el conjunto de las estaciones.

4.2.4. Tiempo de recorrido

El tiempo de recorrido es medido desde el cierre de las puertas al iniciar el recorrido en una de las estaciones terminales hasta el final de la apertura de las puertas al llegar a la estación del extremo opuesto.

Independientemente de la cabina y del sentido de marcha, el tiempo de recorrido máximo en horario valle debe ser de menos de 16minutos teniendo en cuenta una velocidad comercial de 5 m/s



Figura 18. Tiempos de recorrido del trayecto

El tiempo de recorrido tiene en cuenta todo el conjunto de consideraciones funcionales y dinámicas, sobretodo:

- El tiempo de maniobra de las puertas
- El tiempo de aceleración y desaceleración de las cabinas alrededor de las estaciones y a lo largo de la línea teniendo en cuenta siempre las obligaciones de confort y seguridad.
- La velocidad real de las cabinas entre dos estaciones teniendo en cuenta siempre las obligaciones de confort y seguridad.

4.2.5. Puesto de Control

El Puesto de Control es el lugar que le permite al operador realizar las siguientes funciones:

- Organizar el despliegue del sistema al inicio de la operación diaria: puesta bajo tensión de las instalaciones, apertura de las estaciones, puesta en servicio de los equipos, selección de los horarios,
- Controlar el buen funcionamiento del sistema analizando las alarmas generadas por el sistema,
- Implementar los modos degradados de operación pertinentes en función de los acontecimientos de operación,
- Iniciar y coordinar las intervenciones in situ: implementación de los modos degradados locales, realizar el mantenimiento, intervención de los servicios de emergencia,
- Contestar a las llamadas interfónicas de los clientes,
- Detener la operación del sistema luego del fin de servicio: fuera de servicio de los equipos, cierre de las estaciones, fuera de tensión de las instalaciones.

El sistema debe poner a disposición del operador del “Puesto de Control” el conjunto de medios necesarios para cumplir sus misiones desde su puesto de trabajo:

- Transmisión de las alarmas generadas por el sistema,
- Transmisión del estado actual para diagnosticar las situaciones y posibilitar las tomas de decisiones adecuadas,
- Medios de acción a distancia que permitan la operación nominal del sistema, la implementación de modos degradados, la operación en modos degradados y la vuelta al modo nominal,
- Los dispositivos de detenimiento de emergencia y de corte de la alimentación eléctrica a distancia,
- Terminales de los medios de comunicación.

El Puesto de Control estará situado en un lugar específico y climatizado. Se puede acceder a este lugar desde una estación, por una puerta con cerradura bloqueada que permite el acceso a un pasillo o un espacio con doble puerta, y luego a la sala del Puesto de Control, a un vestuario y sanitarios.

4.2.6. Control de datos

El sistema debe estar en contacto con el Puesto de Control y difundir en pantallas todos los datos necesarios para la operación del sistema.

Las pantallas deben ser accesibles mediante una lista jerárquica (menú). Unos vínculos entre las pantallas permitirán el acceso rápido de una pantalla a otra sin utilizar necesariamente la lista jerárquica.

Las pantallas que combinan la información y los puntos de mandos necesarios serán de dos categorías diferentes:

- Para la gestión de situaciones de operación predefinidas, las cuales poseen información y puntos de mandos pueden referirse a equipos y subsistemas diferentes.
- Para un equipo o un subsistema específico.

Las informaciones que describen una situación anormal (avería, acontecimiento exterior) deben avisar al operador:

- Alerta sonora del operador hasta el fin de la alarma,
- Adición de una línea en una lista de alarmas, indicando la fecha y la hora de aparición de la alarma, con indicación clara y única de la alarma,
- Interfaz hombre-máquina que permite el acceso rápido a la pantalla y que facilita la gestión de la situación que corresponde a la alarma.

El sistema debe grabar en una base de datos los cambios de estado de toda la información custodiada a distancia y todos los mandos del operador del Puesto de Control, en una duración de una semana por lo menos. Cada dato registrado tendrá fecha y hora con una precisión de un segundo.

El contratista debe proporcionar las herramientas que permitan archivar las grabaciones en un soporte externo, y filtrar las grabaciones en marcha y las grabaciones archivadas según un modo de multi-criterios.

4.2.7. Requisitos de performance

4.2.7.1. Disponibilidad

El sistema debe ayudar a lograr una disponibilidad superior al 97%, calculado de acuerdo con los siguientes principios.

Un trayecto corresponde al recorrido de una cabina desde una estación terminal a otra.

Cada trayecto se le asigna un coeficiente de ponderación CP dependiendo de la calidad del servicio ofrecido por dicho trayecto de acuerdo con los siguientes criterios:

- Retraso del trayecto en la salida de la estación de origen en relación con el tiempo teórico de salida:
 - o $CP1 = 1 - R \times 0,2$ donde R es el retraso en el inicio en minutos.
- Tiempo de viaje real en comparación con el tiempo de recorrido teórico
 - o $CP2 = 1 - (TPR - TPT) \times 0,2$ donde TPR es el tiempo de recorrido real y TPT el tiempo de recorrido teórico expresado en minutos
- Parada intempestiva entre dos estaciones:
 - o $CP3 = 1 - 0,2 \times NA$ donde NA es el número de paradas intempestivas de la cabina entre dos estaciones durante el trayecto.
- No apertura de las puertas al llegar la cabina a la estación.
 - o $CP4 = NPN/NPT$ donde NPN es la cantidad nominal de aperturas de puertas y NPT es la cantidad nominal esperada de apertura de puertas teniendo en cuenta la estación más penalizada. Los defectos de apertura de puerta en la estación terminal cuenta doble ya que afectan a l trayecto de llegada y al trayecto de salida.
- Ventilación:
 - o $CP5 = 1$ si la temperatura en el interior de la cabina es la adecuada. $CP5 = 0,75$ si la temperatura no es la adecuada
- Horizontalidad de la cabina:
 - o $CP6 = 1$ si las especificaciones de horizontalidad de la cabina se cumplen y $CP6 = 0$ si no se cumplen.
- Precisión de parada en la estación: $CP7 = 1$ si la cabina se para en cada estación siguiendo las tolerancias de las especificaciones de velocidad y cercanía al andén y $CP7 = 0$ si no es así.

$$CP = CP1 \times CP2 \times CP3 \times CP4 \times CP5 \times CP6 \times CP7.$$

En el caso en que uno de los coeficientes CP1 a CP7 sea negativo al aplicar las fórmulas, este será considerado como 0. En el caso en que alguno de los coeficientes CP1 a CP7 sea superior a 1 será considerado como 1.

La disponibilidad del sistema en un periodo concreto se calcula con la formula siguiente:

$$D = \frac{\sum CP}{\text{Salidas realizadas en el periodo}} \% \\ \text{Número de salidas previstas en el periodo}$$

El rendimiento del sistema en términos de fiabilidad de explotación (tiempo medio entre perturbaciones del servicio) y tiempo de recuperación medio deben ser coherentes con el objetivo del sistema.

El contratista debe diseñar el sistema teniendo en cuenta el tiempo de recuperación considerando los tiempos reales de intervención del personal técnico de explotación o mantenimiento en el sitio cuando tales intervenciones son necesarias.

En caso de problemas técnicos o de mantenimiento que impidan operar el sistema en las condiciones de seguridad requeridas, se puede pensar en reemplazar el servicio temporalmente con un servicio de buses por ejemplo.

4.2.7.2. Mantenimiento

Objetivo:

- Garantizar el correcto mantenimiento así como el nivel de servicio y disponibilidad.
- Integrar en el dimensionamiento del sistema las necesidades establecidas para la operación y el mantenimiento del sistema de transporte por cable, de acuerdo a los estándares internacionales para un medio urbano.

Obligaciones:

- Disponibilidad de los espacios necesarios para operar y mantener los sistemas en un contexto urbano denso.
- Amplia franja horaria requerida para explotar un sistema de transporte urbano, alto nivel de disponibilidad / confiabilidad necesaria para este tipo de sistemas.
- Necesidad de controlar los costes de explotación y de mantenimiento.

Soluciones propuestas:

- Los sistemas propuestos estarán concebidos considerando las limitaciones de explotación y mantenimiento en todo su ciclo de vida (particularmente para el reemplazo de las partes). Medidas específicas se tomarán para establecer mantenimiento preventivo que garantice la disponibilidad de los equipos.
- Se debe establecer el programa de mantenimiento, limitando al máximo el impacto sobre la operación del sistema, de manera diaria para el mantenimiento ligero, y también para el mantenimiento mayor de manera excepcional.

- El mantenimiento diario se realizará principalmente de noche, durante las horas en las cuales el sistema estará cerrado. Durante el diseño del sistema se considerarán los impactos sonoros del mantenimiento nocturno y se diseñarán las medidas de mitigación correspondientes.
- El mantenimiento anual requerirá parar el sistema por cinco días (cualquier que sea el sistema elegido), periodo durante cual se sustituirá el servicio con un servicio de buses. El mantenimiento se realizará preferentemente en los periodos de baja demanda, es a decir durante las vacaciones. Un mantenimiento excepcional será necesario (cada 5 años), necesitando un paro del sistema durante unos 10 días. En el pliego para la concesión se definirán las condiciones y exigencias en forma detallada relacionadas con el número de días de indisponibilidad para mantenimiento del aparato.
- Para optimizar los costos de operación el personal dedicado a la operación del sistema deberá cumplir varias funciones. Por ejemplo, los agentes encargados del andén podrán intervenir para reactivar la seguridad del sistema después de que la alarma haya sido activada por un usuario.

4.2.8. Seguridad y comodidad

Objetivo:

- Concebir un sistema de transporte que responda a las normas de seguridad propias de los sistemas de transporte por cable, en un contexto urbano internacionalmente aceptadas.

Obligaciones:

- Disponibilidad del sistema en caso de condiciones meteorológicas adversas o excepcionales tales como viento, sismo o tormenta;
- Seguridad de los pasajeros tanto en la línea como en la estación en caso de suscitarse problemas técnicos (i.e. evacuación de los pasajeros y establecimiento de medios de socorro). Especial consideración se debe tener con el rescate seguro de pasajeros en el cruce sobre el Rio Guayas. Se deberán tener o coordinar el auxilio de los equipos de socorro necesarios para asegurar el rescate de pasajeros o trabajadores del sistema. Se debe coordinar y tener los protocolos de seguridad correspondientes con instituciones de socorro como bomberos, ecu911, cruz roja entre otros, para situaciones de emergencia

Soluciones propuestas:

- Dadas las condiciones climáticas en Guayaquil, las paradas de operación debidas a vientos de alta velocidad no se prevé que sean frecuentes. Sin embargo, la operadora debe estudiar el tema y diseñar un sistema confiable y seguro respecto de los vientos. Por otra parte, es necesario considerar los movimientos de la infraestructura que se produzcan en caso de sismos. Este es un elemento muy importante ya que la ciudad de Guayaquil está en una zona sísmica y deberá estudiarse los procedimientos de diseño que aseguren la estabilidad del sistema

considerando en todos los diseños la ingeniería sismo resistente. Se deberá analizar la posibilidad de incorporar el monitoreo de posibles desplazamientos de la infraestructura debidos a sismos.

- A fin de garantizar la continuidad del servicio, se necesita considerar una oferta de transporte emergente mediante buses.
- En caso de problemas técnicos, la evacuación de las personas se realizará retornando los habitáculos a las estaciones en servicio de emergencia. La posibilidad de retornar las cabinas en las estaciones se considerará prioritaria en el diseño del sistema.

4.2.9. Divers

4.2.9.1. Telefonía

El sistema dispondrá de un sistema telefónico interno conectado a la red telefónica exterior. Un puesto estará disponible en cada local técnico y en el Puesto de Control.

El Puesto de Control contará con teléfonos que permitan la numeración automática al descolgar el teléfono:

- Un puesto para comunicarse con los servicios de emergencia,
- Un puesto para comunicarse con los servicios de la policía.

4.2.9.2. Sonorización de las estaciones

El sistema debe permitir la difusión de los mensajes del operador Puesto de Control en las estaciones.

El operador dispondrá en el Puesto de Control de una pletina micro y de un dispositivo que le permita seleccionar las zonas de difusión: una estación sola o todas las estaciones.

Se debe asegurar la difusión de los mensajes en los andenes y todas las zonas públicas en el recinto de las estaciones.

4.2.9.3. Sonorización de los vehículos

El sistema permitirá la difusión de los mensajes del operador Puesto de Control en los vehículos. Se puede utilizar un sistema de comunicación por wifi que transmite mensajes pre-registrados de cabina en cabina y un sistema de radios de comunicación (en este caso se deberá utilizar frecuencias autorizadas en la zona).

El operador dispondrá en el Puesto de Control de una pletina micro y de un dispositivo que le permita seleccionar las zonas de difusión: una cabina sola o todas las cabinas.

4.2.9.4. Interfonía estaciones

Las estaciones contarán con interfonos que permitan la comunicación entre el público y el operador del Puesto de Control. Los interfonos estarán disponibles:

- En los andenes,
- En los ascensores,
- Cerca de sistemas de boletería.

4.2.9.5. Interfonía vehículos

Los vehículos contarán con interfonos que permitan la comunicación entre el público y el operador del Puesto de Control.

Se ubicará un interfono en cada par de puertas de cabina (un interfono para dos puertas en frente a frente). También se instalará un botón de llamada de emergencia que emite un mensaje de seguridad preregistrado e indicando que el operador ha recibido el mensaje, en caso de utilización de un sistema de comunicación por wifi de cabina en cabina.

4.2.9.6. Lucha contra la delincuencia y el vandalismo

Objetivo:

- Responder a la necesidad de sentimiento de seguridad de los pasajeros, y luchar contra el vandalismo en línea o en las estaciones.

Obligaciones:

- Prever sistemas de vigilancia.
- Disuadir los fenómenos de vandalismo.
- Integrar desde la fase de concepción las medidas anti-vandálicas utilizadas en todos los medios de transportes, considerando el ciclo de vida de los equipos, y teniendo en cuenta las políticas de mantenimiento y reemplazo de los equipos dañados.

Soluciones propuestas:

- Video-vigilancia en estación y en las cabinas (estándar) ;
- Alarmas en cabinas, comunicación de radio entre las cabinas y el puesto de monitoreo;
- Seguridad del acceso a los postes;
- Cierre de las estaciones fuera de los horarios de operación;
- Consideración de los problemas de los grafitis en las estaciones cabinas;
- Consideración de las rajaduras sobre el vidrio de las cabinas, o reemplazo del vidrio;
- Uso de materiales anti-vandálicos.

4.2.9.7. Videovigilancia

El sistema se constituye de un sistema de videovigilancia. Las cámaras estarán implantadas para controlar las zonas siguientes:

- Los accesos a las estaciones y los alrededores,
- Las escaleras y escaleras mecánicas de las estaciones,
- Los sistemas de distribución de boletos,
- Los sistemas de validación de los boletos,
- Los andenes,
- Una cámara fija por torre en dirección a un costado de la línea
- El interior de los vehículos de grabación en local que serán recogidas al finalizar el día y archivadas.

En lo que respecta a la alimentación de las cámaras de las cabinas (funcionamiento de las cámaras y comunicación con el Puesto de Control), el contratista desarrollará un sistema de alimentación autónomo (fotovoltaico).

Habrà como mínimo seis monitores en el Puesto de Control.

El operador del Puesto de Control podrá seleccionar la cámara que tiene que aparecer en el monitor.

El operador del Puesto de Control podrá controlar la grabación de la imagen emitida en uno de los monitores del Puesto de Control.

La capacidad de grabación del sistema será de 72 horas como mínimo. Las grabaciones tendrán fecha con una precisión de un segundo. Se deberán archivar las grabaciones en soportes externos.

El sistema debe permitir la lectura de las grabaciones (grabaciones archivadas en soporte externo incluidas) en un monitor específico. La lectura de las grabaciones será compatible con la grabación de imágenes simultánea.

Las grabaciones de videos deberán estar disponibles bajo forma numérica (archivo informático), en formato estándar.

4.2.9.8. *Requisitos de Comodidad*

- Los andenes y sus accesos se realizarán en conformidad con los sistemas de transporte y normas europeas.
- Las cabinas deberán tener una capacidad de 10 personas, mínimo 8 sentadas. El dimensionamiento de la superficie de las cabinas se realizará considerando la capacidad máxima del sistema. Esa capacidad máxima no se debe sobrepasar por razones de seguridad. Esta norma es internacionalmente respetada en las horas punta en los sistemas de transporte urbano.
- En las cabinas se debe integrar equipamientos y sistemas para mantener una temperatura aceptable para el usuario ya sea con sistemas de aire acondicionado, sistemas de ventilación forzada, y otros que garanticen la comodidad del usuario durante el viaje. El suministro de energía alternativo será mediante energía solar
- También se debe integrar un sistema de comunicación emergente con las cabinas, así como el alumbrado interior, especialmente nocturno. Debe incorporar cámaras de seguridad que permitan la confianza del usuario.
- Con respecto a la comodidad del pasajero debido al movimiento de las cabinas, se aplicarán los estándares internacionales de comodidad de los sistemas de transporte por cable aéreo (normas de aceleración y deceleración en marcha normal y situación excepcional).

4.2.9.9. *Acceso a internet*

La instalación contará con un acceso libre a internet en la cabina y en las estaciones.

Objetivo:

- Crear un sistema de transporte que respondan a los criterios de accesibilidad de una estación de transporte colectivo urbano.

Requerimientos:

- Se propondrá un servicio accesible a los discapacitados y a las personas con movilidad reducida, de acuerdo con la ley ecuatoriana.

Solución propuesta:

- Es necesario dimensionar los equipos en estación del sistema de transporte por cable de acuerdo con las normas internacionales de accesibilidad usadas en el diseño de estaciones de tipo metro aéreo (ascensores y escaleras mecánicas particularmente).
- Las cabinas estarán diseñadas para permitir el acceso a las personas con movilidad reducida:
 - Espacio reservado dentro de las cabinas;

- Condiciones de accesibilidad garantizadas para una silla de ruedas (el espacio entre el andén y la cabina debe permitir el embarque “autónomo” de la persona con movilidad reducida).

4.3. REQUISITOS DE ACCESIBILIDAD

4.3.1. Extensión futura de la línea

El diseño de la línea tendrá que tomar todas las medidas preventivas para una futura extensión de la red a mediano plazo entre Malecón 2000 y Samborondón. En particular, por el diseño de la estación Malecón 2000, se tendrá que desarrollar - en paralelo al diseño detallado de la estación de la línea Durán / Guayaquil objeto de la presente licitación - el diseño conceptual de la estación de la línea para Samborondón y estudiar en detalle las modalidades de conexión entre las dos estaciones de tal manera que los pasajeros de la futura línea de Samborondón puedan trasbordar al segmento de la línea Malecón Centenario.

También, a largo plazo, se tiene que pensar en posibles extensiones hacia Urdesa o en Durán. Por eso, en la estación Julián Coronel y en la estación Durán se tendrá que desarrollar - en paralelo al diseño detallado de las estaciones de la línea Durán / Guayaquil objeto de la presente licitación - el diseño conceptual de las estaciones de línea para Urdesa y Durán, y que anticiparlas modalidades de conexión entre las estaciones de las líneas.



Figura 19. Posibles extensiones para la red de cable

4.3.2. Líneas de autobuses alimentadoras

Un sistema de tres líneas alimentadoras con 31 buses de 12m operando con una frecuencia entre 5 y 10 minutos en los sectores ilustrados a continuación

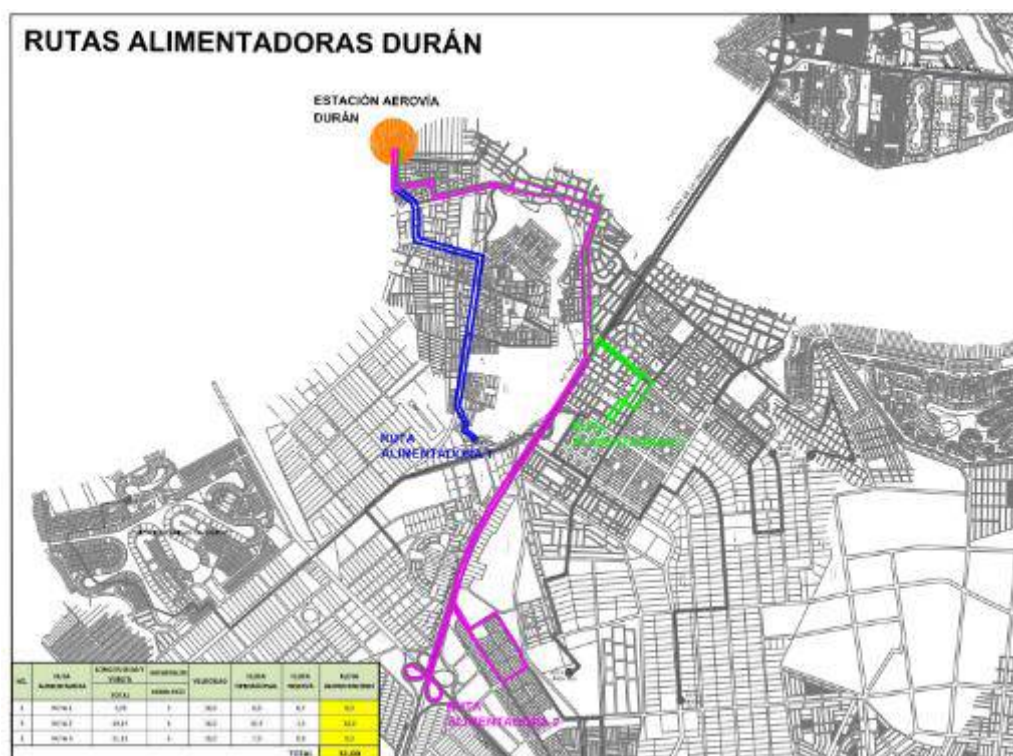


Figura 20. Líneas Alimentadoras para la estación Durán

Estas líneas tendrán una longitud de recorrido de 7.20, 19.17 y 11.15 kilómetros (ida y vuelta) y se plantea con una parada cada 300m. Este servicio será de responsabilidad del Aliado Estratégico.

4.4. REQUISITOS AMBIENTALES Y DE ATENUACION DE LOS IMPACTOS

4.4.1. Contaminación Sonora

Nivel de ruido en las estaciones

El límite máximo de ruido permitido al nivel de la plataforma de maquinaria electromecánica de la Estación no deberá superar los 75 dBA. Debe respetarse la reglamentación vigente en

Ecuador relativa a la exposición del ruido de los trabajadores. Deben tomarse las medidas para eliminar los ruidos e impedir su difusión. Todo esto con el propósito de reducir al máximo el ruido generado por los componentes de las estaciones, para los usuarios, los vecinos de la zona, el personal operativo y el de mantenimiento.

4.4.2. Impacto sobre el río

Es necesario que se prevea en los estudios y en la ejecución de las obras los potenciales efectos sobre la navegabilidad del río de tal manera que no se afecte la misma debido al enarenamiento que se produzca como resultado de las obras.

Es necesario que en cualquier escenario se mantengan las condiciones actuales de navegabilidad

4.4.3. Accesos a obra

El contratista deberá usar las vías y los accesos existentes puestos a su disposición y debe tomar todas las precauciones para su preservación.

La restauración de los caminos de acceso deteriorados estará a cargo del contratista.

El contratista deberá planificar su bodega de almacenamiento en lugar debidamente dispuesto para ello. Para este efecto, el contratista entregará una programación de envíos.

4.4.4. Integración en la red de transporte

Objetivo:

- Concebir un sistema perfectamente coordinado con la red de transporte urbano. Esto incluye la coordinación física con estaciones intermodales y también la coordinación con los sistemas “clásicos” de venta de pasajes, así como de información a los pasajeros. También se puede coordinar la comercialización de pasajes y otra información.

Requerimientos:

- Estar coordinado con en el sistema de transporte existente, y optimizar las conexiones con los otros modos de transporte.
- En la comercialización / información a los pasajeros, los equipos y servicios en las estaciones que puedan conectarse al servicio por cable serán similares a los utilizados en Metrovía.

Alternativa propuesta:

- Se necesita optimizar el diseño de las estaciones para facilitar las correspondencias entre modos (análisis de los accesos y de los flujos de peatones).
- Las estaciones contarán con sistemas de boletería equivalentes a los instalados en una estación de Metrovía (tanto para la venta como para la validación de los títulos de transporte).

- En el sistema Aerovía, se instalarán sistemas de información modernos para los pasajeros, similares a los que se utilizan en otras ciudades en las estaciones de tranvía o metro (señalización dinámica).
- Se deberá contar con la presencia de un agente en la estación, de tal manera de poder implementar una ventanilla de información y también en caso de ser necesario y por razones de seguridad este agente podría intervenir directamente.

De ser necesario se analizará la integración (tecnológica o geográfica) de los sistemas de mando con otras líneas de la red de Transporte Colectivo.

4.4.5. Integración urbana e impacto sobre el medio urbano

Objetivo:

- Crear un sistema que se integre armónicamente al sistema al medio urbano.

Obligaciones:

- Optimizar la integración del sistema de transporte para limitar los impactos (particularmente visuales y sonoros) y anticipar las eventuales oposiciones al proyecto.

Soluciones propuestas:

- Se limitará en lo posible el sobrepaso de zonas urbanizadas;
- La estación locomotora difunde la mayoría de la molestia sonora. Sin embargo los sistemas de aislamiento / absorción de las vibraciones y “trampas de ruido” eficientes pueden disminuir el ruido;
- Modos de explotación con velocidad reducida se pueden implementar en la mañana o en la tarde para reducir el impacto sonoro (en caso de sobrevuelo o de presencia de una estación locomotora en la proximidad inmediata de zonas urbanizadas).

4.4.6. Servicios Afectados

El contratista deberá integrar en el diseño todos los servicios afectados calificados como “no desplazables” por los diferentes concesionarios resultante del informe sobre los servicios afectados.

Las siguientes actividades serán responsabilidad del Contratista:

- Contactar las diferentes entidades de servicios afectados y realizar la solicitud de información del paso de sus servicios (Recuperación de los planos de servicios afectados de las áreas del proyecto que el Oferente considere necesarios).
- Realización de la síntesis de los servicios afectados.
- Compilación de los diferentes planos de implantación de los servicios afectados en un plano general que incluya más zonas del proyecto y las zonas de los trabajos de la realización del proyecto de la Aerovía.
- Listado de las zonas de conflicto para cada tipo de servicio afectado

- Contactar las diferentes entidades que entren en conflicto y solicitud de desviación de sus servicios.
- Monitorización y Control del trabajo de las entidades afectadas hasta la finalización del desvío de los servicios.
- Realización de las actividades de suministro y de registro en los servicios necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos y para el funcionamiento del proyecto de la Aerovía.
- Realización del balance de los suministros necesarios (Programa de las necesidades)
- Contactar los servicios necesarios y solicitar la conexión y solicitud de la suscripción de cada servicio.

5. PRESCRIPCIONES TECNICAS

5.1. *NORMATIVA APLICABLE*

La normativa a aplicarse son todas las leyes y reglamentos del Ecuador relacionados con las diferentes ingenierías que participan en el proyecto. Entre otros, las siguientes normas son de aplicación obligatoria sobre el proyecto, tanto para el diseño como para la construcción:

- Normas de diseño obras civiles y de edificios vigentes en Ecuador
 - o Reglamento técnico de instalaciones eléctricas.
- Normas de construcción de las estación y las torres: EUROCODES
- Reglamentación relacionada con las medidas a ponerse en obra en vista de asegurar la seguridad de los trabajadores.
- Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas vigente en Ecuador
- Reglamento Ecuatoriano de Construcción Sismo Resistente.
- 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
- Directiva 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.
- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas vigente en Ecuador
- Normas de seguridad para el transporte de personas por cable

Directiva 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.

- o EN 1907:2005 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Terminología.
- o EN 1709:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Pruebas, mantenimiento, control durante la operación.
- o EN 12397:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Operación.
- o EN 12408:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Aseguramiento de la calidad.

- o EN 12927–1:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 1.
- o EN 12927–2:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 2.
- o EN 12927–3:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 3.
- o EN 12927–4:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 4.
- o EN 12927–5:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 5.
- o EN 12927–6:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 6.
- o EN 12927–7:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 7.
- o EN 12927–8:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cables – Parte 8.
- o EN 12929–1:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Disposiciones generales.
- o EN 12930:2004 Disposición de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable – Cálculos.

5.2. ESTACIONES

5.2.1. Sistema mecánico e infraestructura específica del transporte por cable

5.2.1.1. Estación Motriz

La estación motriz deberá ser conformada por una polea, su cadena cinemática de arrastre y sus sistemas de seguridad. Los elementos principales de la cadena cinemática se deben alojar en la estructura electromecánica.

5.2.1.1.1. Cadena cinemática

El funcionamiento del sistema debe estar garantizado en todo momento. El contratista debe describir el mecanismo de respaldo y de redundancia en la operación, que asegure la operatividad del sistema.

A través de una descripción o memoria descriptiva, se debe definir el funcionamiento de la solución técnica prevista para la instalación. Se debe describir la capacidad de transporte prevista con su solución. Se debe tener en cuenta el suministro de repuestos adicionales para todos los componentes susceptibles de daño o falla.

Se debe tener la capacidad para operar el sistema en la condición más desfavorable de carga, a velocidad nominal máxima de 5 m/s, y para ello el contratista deberá garantizar que el par motriz de la cadena cinemática propuesta sea capaz de arrancar el sistema, aún en las condiciones más desfavorables de carga. Se debe garantizar el funcionamiento del sistema hacia delante y hacia atrás.

Cada uno de los motores propuestos tendrá su propio tablero eléctrico de potencia, , variadores de velocidad, etc., de manera independiente. No se aceptan motores de corriente directa.

El funcionamiento de la cadena cinemática debe garantizar su supervisión total con un control automático. Debe ser posible la visualización de todas las variables incluidas en el funcionamiento del sistema, temperatura del motor, desgaste de escobillas, nivel y caudal de aceite, cambios de corrientes, voltajes, etc. Deberá contarse con un sistema de alarma y control por medio de PLC de las condiciones anormales de funcionamiento de la cadena cinemática.

El chasis del motor debe estar equipado de un dispositivo de ajuste en ambos ejes para el posicionamiento preciso y repetitivo del mecanismo.

La alimentación de la cadena cinemática será a cuatrocientos cuarenta voltios (440 V).

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

Debe diseñarse un sistema atenuador de ruido, de manera que se cumplan las normas exigidas.

Debe existir un sistema de filtración y enfriamiento adecuado para un funcionamiento estimado de dieciocho horas por día.

La cadena cinemática se ubicará en el nivel superior, sobre el volante. Para el efecto, se diseñará e instalará un dispositivo que permitirá alzar y desplazar las piezas dentro y desde el cuarto motriz hasta un punto en el cual pueda ser retirado de la estación.

El contratista debe definir claramente los dispositivos de accionamiento y de alimentación de la cadena cinemática propuesta, así como una descripción de los mecanismos de control previstos.

5.2.1.1.2. Motor de socorro

El motor de socorro tendrá su alimentación a través de un generador térmico Diesel, suficientemente diseñado para poder mover el sistema en plena carga de manera continua, hasta evacuar la totalidad de los pasajeros durante un tiempo bastante reducido, a una

velocidad mínima (1 m/s). El motor de socorro debe actuar directamente sobre la polea motriz sin pasar por el motor principal.

Para el sistema de socorro, se aceptaran sistemas con motores eléctricos así como hidráulicos, preferiblemente aquel sistema de socorro que este en favor y/o que no afecte al medio ambiente y al entorno de la estación (sistema que reduzcan caídas de aceites o combustibles al resto del equipo electromecánico), que garantice un buen funcionamiento, aquel sistema que ofrezca mejores ventajas en temas de mantenimiento, y en cumplimiento a las normativas reglamentarias en materia de seguridad, higiene y salud industrial.

El proponente deberá presentar en forma detallada y justificada las características de su propuesta técnica de acuerdo a lo antes solicitado.

5.2.1.1.3. Frenos

Se deben prever tres tipos de frenado:

- Frenado eléctrico con el motor principal,
- Frenado mecánico de servicio,
- Frenado mecánico de emergencia.

El frenado por motor eléctrico asegura el máximo de parada, en las mejores condiciones de confort.

El frenado de servicio debe estar equipado de un sistema de neutralización manual, cómoda y segura. Este freno debe funcionar en todos los casos de operación y deberá estar ubicado, dispuesto y actuando lo más cerca posible del cable.

Un anuncio de detección deberá ser instalado con el propósito de identificar el desgaste de las pastillas de frenado. Este anuncio deberá ser controlado por intermedio del PLC.

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

Un volante de inercia debe permitir obtener una desaceleración conforme a la reglamentación en todos los casos de explotación.

Debe existir una pasarela que permita el acceso con seguridad al freno de la polea para mantenimiento y ajustes.

5.2.1.2. Vías de enganche y desenganche

En cada una de las estaciones, las áreas destinadas a embarque y desembarque de usuarios deben ser diseñadas de modo tal que no exista porcentaje ni cambio de pendiente a nivel de suelo, es decir, es necesario que sean a nivel horizontal con el propósito de garantizar el acceso cómodo y normal de los usuarios a las cabinas.

Es de carácter obligante garantizar espacios suficientes para los usuarios, incluso en el caso de personas con movilidad reducida (discapacitados).

Se deberá garantizar una distancia suficiente para las zonas de llegada y salida de las cabinas a cada estación, en el momento en que se reduce la velocidad para ingresar, y se aumenta la velocidad para salir de la estación, de manera de no permitir fuertes movimientos. Adicionalmente, es necesario contar con un elemento que permita el enganche y desenganche de los vehículos respectivamente a la entrada y a la salida de las estaciones.

Verificar la correcta sintonía entre estos elementos y el sistema de conexión de las pinzas (mordazas) con el cable en permanente movimiento, al igual que la incorporación de sensores que detecten irregularidades al momento de salida de los vehículos de la estación –si un vehículo no fue bien enganchado, este sensor no permitirá la salida de la estación de la cabina involucrada-.

Los vehículos deben recorrer el contorno con ayuda de un sistema transportador y de elementos de regulación de la distancia, este sistema puede funcionar mediante elementos de rotación del tipo engranajes, piñones, correas, etc. El diseño de la instalación debe ser de tal forma que las labores mantenimiento correctivo sean excepcionales.

Al borde de cada plataforma de abordaje de todas las estaciones, es necesaria la incorporación de mallas o elementos que ubicados de manera horizontal sean capaces de salvaguardar la vida de trabajadores o usuarios que producto de alguna novedad al embarcar, falla en el cierre de las puertas de alguna cabina, pudieran intentar caer por accidente.

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 maquinaria electromecánica deberán estar provistas de pasamanos continuos en todo su longitud, con protección lateral en donde se requieran, para evitar caídas al vacío. Deberán instalarse pasarelas en el interior y a lo largo de las vías.

5.2.1.3. *Cubiertas Electromecánicas*

La maquinaria electromecánica de cada una de las estaciones, debe estar protegida por una cápsula o cubierta que tiene el firme propósito de proteger los sistemas electromecánicos dispuestos dentro de la estación (poleas, motores, reductores, vías de enganche y desenganche, etc.). Estas cubiertas además de proteger la instalación, permiten la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo en condiciones de confort y seguridad de los trabajadores y operadores del Sistema de Aerovía.

El diseño de estas cápsulas, deberá ser previsto de manera tal que sea cónsono con la arquitectura y entornos interiores y exteriores de cada estación. Colores y estilos deberán interactuar con los diseños arquitectónicos y serán sometidos a la aprobación una vez entregada la ingeniería definitiva.

Toda área de las cubiertas, con posibilidad de acceso a elementos rotatorios, deberán ser dispuestos de protecciones laterales, del mismo modo escaleras, para prevenir caídas del personal de mantenimiento y operación.

Las cubiertas deben tener controlada la expansión de ruidos y vibraciones producidos por la instalación.

5.2.1.4. Poleas

La polea motriz y la de retorno serán de construcción mecano soldadas con garganta de guarnición flexible y conductora. Se debe disponer de un dispositivo permanente de puesta a tierra del cable portador/tractor por contactos redundantes en estas poleas.

Los rodamientos de las poleas se deben lubricar con aceite; un indicador debe permitir verificar el nivel de aceite fácilmente. En la impermeabilización se tendrá particular cuidado y se preverá una lubricación con grasa en caso de fugas importantes.

Se debe prever un dispositivo de retención de la polea en caso de la ruptura del árbol o del eje. La eficacia de los frenos debe mantenerse en caso de recuperación.

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.

Debe existir un fácil acceso a la banda de caucho sobre la que se apoya el cable para su reemplazo.

5.2.1.5. Elementos eléctricos y de control

De manera general, todos los componentes eléctricos serán de tecnología reconocida, confiable y distribuida en su mayoría en Ecuador. El proveedor deberá tener experiencia para este tipo de sistemas.

En cada una de las estaciones, existirán entre otros, los siguientes elementos:

- Gabinetes de potencia con variador de frecuencia para el motor en la estación motriz
- Gabinetes de control en el local del operador.
- Tableros de operación en las plataformas.
- Al menos 2 (dos) botones de parada preventiva, ubicados en las estaciones, en todas las zonas de embarque.
- En los cuartos de control se deberá disponer de un mando-control para seleccionar las velocidades.

Una señal auditiva alertará al personal antes de cada arranque del sistema en cada estación.

Cada vez que una pinza entre a una estación, un dispositivo integrado al gabinete y conectado a la rampa de desenganche de las pinzas, verificará que el agarre de la pinza sea suficiente. Una conexión telefónica está prevista entre cada estación y entre el cuarto de la cadena cinemática y la estación motriz.

5.2.2. Arquitectura, equipos de estaciones y urbanismo

5.2.2.1. Corrientes fuertes

5.2.2.1.1. Generalidades

5.2.2.1.1.1 Objetivo

El presente capítulo tiene como objetivo definir las especificaciones técnicas de rendimiento en relación al Lote Electricidad "Corrientes Fuertes" para el acondicionamiento de las 4 estaciones de viajeros.

5.2.2.1.1.2 Trabajos previstos en el programa

El trabajo previsto en el presente lote incluirá el suministro e implementación de los siguientes equipos:

- Las redes terrenales y conexión equipotencial de las estaciones,
- Conexión equipotencial entre inter-estaciones,
- Los armarios generales de baja tensión AGBT para cada estación (protección de la parte terciaria)
- La iluminación de los locales,
- La iluminación de seguridad de las estaciones,
- El equipamiento,
- Las canalizaciones principales y secundarias,
- La energía de fuerza impulsora,

Nota: El presente estudio no incluye una medida provisional en relación con la extensión del funicular en una segunda línea.

5.2.2.1.2. ESPECIFICACIONES DE OBRAS CORRIENTES FUERTES

5.2.2.1.2.1 Normas

Las normas que deben aplicarse para el proyecto serán las siguientes:

- NFPA 130 y NFPA 70
- NF C 13-100: Publicar entrega establecida al interior de un edificio y alimentado por una red de distribución pública de HTA (hasta 33 kV)
- NF C 14-100: Instalaciones de conexión a baja tensión
- NF C 15-100: Instalaciones eléctricas a baja tensión.
- Normas NF C 15-103: Selección de equipos eléctricos (incluidas las canalizaciones), en función
- de las influencias externas.
- Normas NF X 35-103: Principios de ergonomía visual aplicable para la iluminación de los lugares de trabajo.

5.2.2.1.2.2 Especificaciones de Rendimiento

5.2.2.1.2.2.1 Calentamiento

Teniendo en cuenta la temperatura del medio en el que se colocan las canalizaciones y equipos, las intensidades admisibles compatibles con el calentamiento serán los indicados por la norma C 15-100 y las recomendaciones de los constructores.

5.2.2.1.2.2.2 Las caídas de tensión

La caída de tensión entre el origen de la instalación y en cualquier punto de utilización no debe superar los siguientes valores:

Estaciones:

- Iluminación: 6%
- Otros usos: 8%

Locales comerciales:

- Iluminación: 3%
- Otros usos 5%

5.2.2.1.2.2.3 Poder de corte

Los aparatos utilizados para la protección y corte de los diferentes circuitos deben ser compatibles con la corriente de cortocircuito máxima calculado en el punto donde se colocan.

5.2.2.1.2.2.4 Selectividad

Para efectos de continuidad de operación, la compañía deberá asegurarse de proporcionar una nota de cálculo de la selectividad total de la instalación eléctrica. La filiación no será autorizada.

El titular del presente lote deberá asegurarse con otros sectores técnicos para el uso adecuado de los calibres y las protecciones a su cargo con el fin de garantizar para una selectividad total.

5.2.2.1.2.2.5 Nivel de luz

Mediante la aplicación de la norma NF EN 12464-1 que trata de la iluminación en los lugares de trabajo, la iluminación para mantener la superficie de referencia del área de trabajo se define como sigue:

Valor mínimo de iluminación en promedio para mantenerse en todos los aspectos:

- PCC: 500 lux
- Comercio: 300 lux
- Local operando 300 lux
- Sanitarios: 200 lux
- Andenes de Viajeros: 200 lux
- Escaleras vertical interiores: 150 lux
- Circulaciones horizontales interiores: 100 lux
- Camino Exterior: 20 lux

5.2.2.1.2.3 DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN EN ESTACIÓN

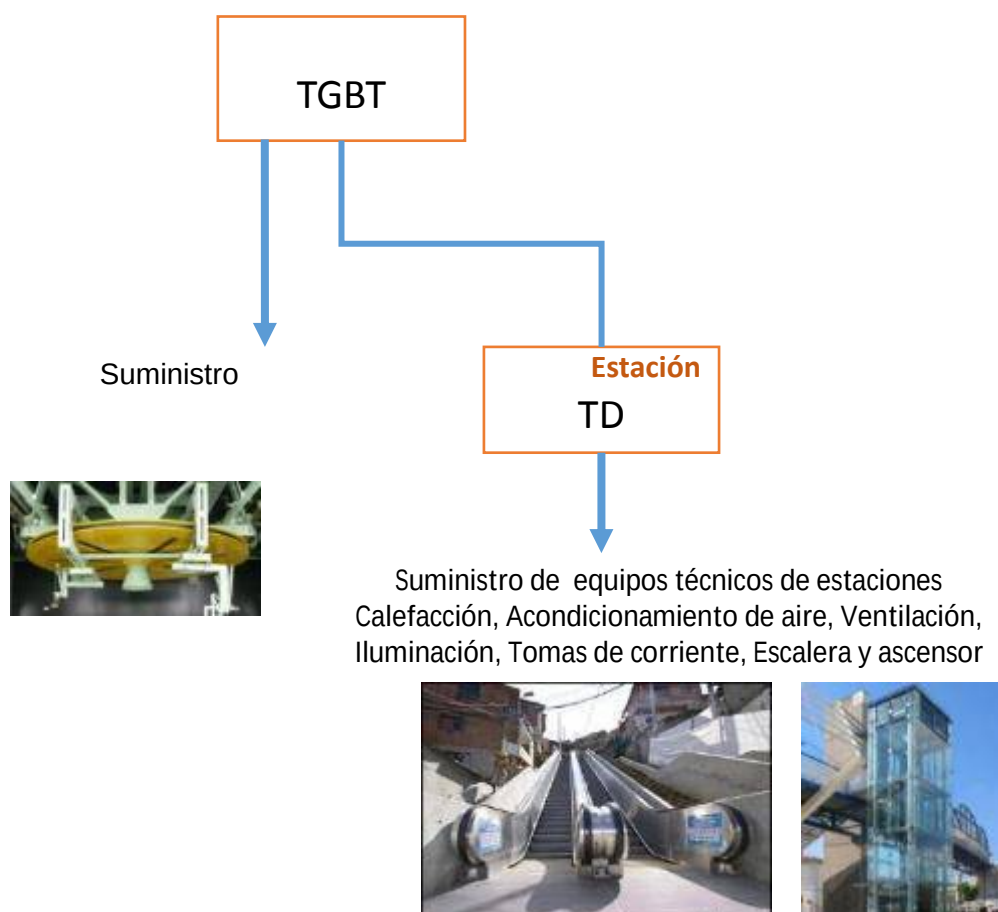
5.2.2.1.2.4 Origen de los suministros y régimen de neutro

5.2.2.1.2.4.1 Suministro General

Cada estación estará equipada con una tabla general de baja tensión TGBT, suministrando a la vez el sistema de funicular y las necesidades eléctricas del edificio de la estación, a través de una tabla de distribución.

Las superficies dedicadas a locales comerciales tendrán una fuente de alimentación independiente.

Esquema de distribución de una estación:



TGBT: tabla general de baja tensión:
TD: Tabla Divisional

Disyuntor antes de la instalación:

Al nivel de las tablas generales de la TGBT de cada estación se prevé un disyuntor de salida terciario hacia la tabla divisional TD. Este disyuntor será de tipo:

- Disyuntor de Caja Moldeada 4 polos

5.2.2.1.2.4.2 Régimen de Neutro

El régimen de neutro será:

- Estaciones: régimen TN (Tierra Neutral) o TT (Toda la Tierra).
- Comercios: régimen TT (Toda la Tierra).

5.2.2.1.2.5 Tablas divisionales (estación)

Las tablas divisionales estarán ubicadas en el local técnico CFO de cada estación. Ellos tendrán las siguientes características principales:

- Norma de referencia: NF EN 60439-1
- Tensión: 230 / 400V - 50Hz
- Régimen de neutro: TN o TT en su caso
- Naturaleza de juegos de barras: Cobre
- Conexión: Antes
- Envoltura Metálico
- Puertas planos
- Cierre de las puertas en Clave
- Índice de servicio: IS 211
- Índice de protección: IP31
- Forma: 2b
- Reserva equipada: 10% de las salidas de equipos en reserva (Con un mínimo de 1 por calibre)
- Reserva sin equipar: 20% del lugar disponible para las salidas futuras (en cada juego de barra)

Todo el equipo interior será obligatoriamente suministrado por la altura. Ningún puente debe existir de equipo a equipo, la distribución en el gabinete se realizará por los repartidores principales y / o secundarios.

Al interior de las tablas, los equipos serán identificados cuidadosamente. Las canaletas que incluirán las etiquetas localizadas deberán ser identificadas entre ellas con el fin de evitar su inversión durante un remonte de los mismos.

Los circuitos están protegidos por disyuntores (fusibles proscritos).

El empresario está obligado a garantizar el equilibrio adecuado de cada fase.

Todos los trabajos de cerrajería y accesorios de instalación, conexión y fijación relativa a las tablas y gabinetes eléctricos se deben por el presente lote.

Las tablas divisionales TD serán equipadas como mínimo:

- 1 interruptor general de tipo caja moldeado montado sobre el bastidor + bobina Mx + contactos auxiliares + bloqueo en clave en posición de desenchufar + accesorios,
- 1 juego de barras principal,

- Una central de medida accesible en cara delantera,
- Puente de presencia de tensión baja entrada
- Los disyuntores de protección de salidas de iluminación, PC, FM, CVC y diversos,
- Los interruptores y / o tele ruptores sirviendo para la puesta en marcha de circuitos de iluminación,
- Los equipos contenidos en las articulaciones unificadas.

Los aplazamientos de tipo de señalización TS, Mando a Distancia TC y Telemetría son previstos hacia la GTB.

5.2.2.1.2.6 Parada de emergencia

5.2.2.1.2.6.1 Parada de emergencia situado en los locales técnicos

En caso de un incidente eléctrico ocurre durante una presencia humana en el local CFO, el corte de emergencia se llevará a cabo a partir de un golpe a la UA con rearme en clave.

Este AU actuara sobre la bobina en emisión de MX de interruptor general. (Baja tensión o alta tensión según el caso). Se instalará en los locales técnicos de cada estación cerca de los equipos eléctricos CFO y será claramente visible y accesible.

5.2.2.1.2.6.2 Parada de emergencia general

Un BP de corte de emergencia general dentro de la caja con ventanilla rompible será instalado en cada estación. Este BP provocará el corte de todas las instalaciones eléctricas de la estación afectada. Cerca de este BP, se implementará un informe de señalización en dos viajeros, que permiten conocer la posición exacta del interruptor o disyuntor general ("ABIERTO" o "CERRADO").

Esta caja se colocará en el área sin ERP, en la proximidad de los accesos exteriores. Los asentamientos de los recortes de emergencia podrán ser redefinidos con los usuarios y la oficina de control durante la obra.

5.2.2.1.2.7 Red de tierra y conexión equipotencial de las estaciones

La implementación de cable de cobre de al menos 25 mm² en el fondo de la excavación de cada estación, en buen contacto con el suelo.

Cada cable conectará las estructuras de los elementos de concreto armado y se conectará a una regleta de corte desmontable solamente con ayuda de una herramienta.

El valor de la toma de tierra debe estar garantizada $\leq 10 \Omega$.

La barra servirá para medir la toma de tierra y estará ubicado en cada conteo local de las estaciones.

Hacia abajo de cada barra de tierra, estará prevista un colector de tierra de cobre al recibir los siguientes controladores:

- Conexiones de masas metálicas de la instalación de B.T.,
- El conductor general de protección
- Conexiones equipotenciales.

Están previstas las conexiones equipotenciales reagrupando los siguientes elementos conductores:

- Tubería de agua,
- Tubería VMC y refrigeración
- Aparatos sanitarios tales como fregaderos, sellos, sifones, etc....
- Los elementos metálicos accesibles a la construcción,

Los conductores de equipotencialidad principal deben tener una sección de no menos de la mitad que la del conductor de protección de la sección más grande de la instalación, con un mínimo de 6 mm². La sección puede estar limitada a 25 mm² de cobre.

5.2.2.1.2.8 Tratamiento del Rayo

En ausencia de datos del programa, no se prevé tratamiento de los efectos directos de un rayo.

En cuanto al tratamiento de los efectos indirectos del rayo se prevé que la instalación de:

- Pararrayos de tipo 1* al nivel de la TGBT del lote del sistema funicular.
- Pararrayos de tipo 2 ** encabeza las tablas divisionales TD

* Tipo 1: corriente del rayo generada durante un impacto directo. Valor mínimo = 12,5 kA

** Tipo 2: corriente del rayo generada durante un impacto directo. Valor mínimo = 5 kA

5.2.2.1.2.9 Distribuciones de Baja Tensión

5.2.2.1.2.9.1 Conductos

Las canalizaciones serán principalmente colocadas:

- Bajo conducto aislante curvo de serie sumergido en la construcción,
- Bajo conducto aislante curvo empotrable y pasado en los huecos de la construcción,
- Bajo tubos de acero para los lugares donde se presentan los riesgos mecánicos.

5.2.2.1.2.9.2 Caminos de cables

Los caminos de cables son de chapa galvanizada en caliente después de la perforación, bordes rebajados, sin recortar, serán dimensionados para permitir una extensión mínima de 20% para la canalización principal y 30% para las canalizaciones secundarias.

5.2.2.1.2.9.3 Pasamuros y techo de cortafuegos

Los pasamuros se cerrarán de modo que no reducen el grado de cortafuegos considerados.

Al nivel de los caminos de cables, el proceso de calafateo deberá permitir una fácil instalación de cables adicionales.

Se prohíben las conexiones por encima de los techos de los cortafuegos.

En las zonas afectadas, las cajas de derivaciones se colocarán debajo de ese tipo de techo.

5.2.2.1.2.9.4 Canalizaciones adicionales

Las canalizaciones se llevarán a cabo siguiendo la norma NF EN 50-086 en cables individuales o múltiples:

- En cable U1000 RO2V pasado bajo conductos aislantes curvo en el pleno de los falsos techos no desmontables y los tabiques
- En cable U1000 RO2V en caminos de cable en el pleno de techos falsos de rejilla. En este caso los caminos de cables serán pintados del mismo color que el techo falso de rejilla
- En cable U1000 RO2V fijado a los elementos estructurales en el plenum de los techos falsos desmontables,
- H07 VU o R en los conductos aislantes para la ruta empotrada

5.2.2.1.2.10 Equipo

Altura de la implantación de los equipos

En comparación con el piso terminado, las alturas de implantación están (a menos que sea indicado en el mapa):

- 1,30 m para los interruptores, conmutadores, pulsadores
- 1,30 m para tomas de corriente (lugares técnicos)
- 1,30 m para el equipo hermético,
- 0,40 m para las tomas de corriente,

Índices de protección de los equipos:

El equipo tendrá el índice de protección mínimo correspondiente al riesgo del local en el que está instalado. Consulte los capítulos correspondientes para obtener detalle sobre los índices mínimos IP e IK solicitados.

- Lugares técnicos: IP 55 - IK 07
- Lugares técnicos accesibles al público: IP 44 - IK 08
- Oficinas y sala de operaciones CCP: IP 20 - IK 01

Cajas empotradas

Todas las cajas serán previstas para la fijación del equipo con tornillos. Están prohibidos los sujetadores de gancho.

5.2.2.1.2.10.1 Principio

El equipo tales como interruptores, pulsadores, tomas de corriente, etc..., cumplirá con las normas de la NFPA o NF y a menos que se especifique lo contrario, montada empotrada. Todos los botones, interruptores, en los pasillos, estarán equipados con un indicador luminoso permanente.

El material será robusto, fácil de mantener y un grado IP mínimo correspondiente a la utilización de diferentes locales.

5.2.2.1.2.10.2 Interruptores

Ellos serán de tipo balancín, su maniobra, se realiza en la dirección vertical, el encendido se obtiene en la posición inferior. Se medirán de calibre 10A y dispuesto a 1,30 m del piso terminado.

En los locales ciegos, los interruptores o BP estará equipado con indicadores luminosos, (locales técnicas).

5.2.2.1.2.10.3 Tomas de corriente

Un mismo circuito consta de hasta 6 tomas de corriente de tipo de operación o informático,

Un mismo circuito consta de hasta 8 tomas de corriente de tipo esclavitud,

Parte ERP

Las tomas de corrientes reservadas para ahorrar se instalarán en las zonas públicas de cada estación.

Las tomas serán incrustadas a 0,40 ml en el suelo y serán de tipo a prueba de vandalismo. No habrá una toma para 50m² aprox.

Partes locales técnicas

Sera instaladas las tomas de corrientes herméticas en el plexo:

- Monofásica 220Vac + T 16A
- Trifásica 400Vac + N + T 32A

Las cantidades de tomas a instalar es la siguiente:

- Puesto de mando centralizado: 12 tomas 2P + T
- Mantenimiento: 6 tomas + 2P +T/ 2 tomas 3P +T
- Taller: 6 tomas 2P + T
- Sala de máquinas: 6 tomas + 2P + T / 2 tomas 3P + T
- Local de gabinetes de energía: 2 tomas 2P + T
- Local GE: 2 tomas 2P + T
- Local de la TGBT / Transf: 2 tomas 2P + T

Para los otros locales técnicas, la cantidad mínima de toma será de 2 tomas 2P + T.

5.2.2.1.2.10.4 Zócalos técnicos

Se prevé implementar un zócalo técnico para camino de los cables y la implementación de los equipos en los locales tipo oficinas.

Los zócalos técnicos respetarán las especificaciones siguientes:

- Zócalo de PVC 100x50 con dos compartimentos
- todos los accesorios del fabricante para un buen acabado (tapas, ángulos prefabricados, junta inferior, etc.).

5.2.2.1.2.10.5 Suministro especializado

El titular del presente lote debe proporcionar en su oferta básica de todos los suministros Fuerza Motriz necesarias para el buen funcionamiento de las instalaciones.

Estos suministros serán realizados por cables U1000 R2V o CR1 según corresponda.

El suministro de los equipo de Calefacción, Ventilación, Aire acondicionado se realizará mediante cables CR1.

5.2.2.1.3. LUZ EN ESTACIÓN

5.2.2.1.3.1 Luminarias y equipo de iluminación

Todas las luminarias utilizadas, cumplen con la norma NF C 71-110 o NFPA ----serán suministrado y equipado con lámparas o tubos.

El cableado de los equipos serán realizados a partir de cajas de derivación, el puente entre luminarias están prohibido. En las zonas accesibles al público, será privilegiado un cableado en funda en montaje empotrado para cuestiones estéticas y un suministro a 2 circuitos (alternando una luminaria en dos).

5.2.2.1.3.1.1 Características de las luminarias

Los aparatos tendrán una resistencia satisfactoria a la prueba del hilo incandescente de 850°C.

- Los aparatos que utilizan lámparas fluorescentes están equipados con portalámparas normalizadas,
- El Cos phi será al menos igual a 0,9 y las pérdidas será de un máximo del 20%.
- El funcionamiento de los aparatos deberán estar muy silenciosos (no inducir la vibración de cualquier pieza de los componentes);
- Los balastos serán de tipo electrónico,
- La T ° de color a respetar será al mínimo 3500 ° K
- Los aparatos y cableado deben ser accesibles y desmontables retirar los aparatos,
- Las penetraciones del cable de alimentación en el interior de las luminarias estarán equipados con cables de paso de material flexible o una glándula de cable para los dispositivos sellados,

La empresa procurará equipar a los aparatos de iluminación con tubos y lámparas de larga duración y que tenga resistencia a encendidos importantes. Para las tuberías, el tiempo de vida debe ser> 18.000H para lámparas fluorescentes compactas> 10.000h.

5.2.2.1.3.1.2 Iluminación de seguridad de los edificios

La iluminación de emergencia será de tipo " NF medio ambiente" en LED y auto comprobable (Sistema SATI).

La iluminación de evacuación: por bloque independiente cada 15m máximo y al nivel de las salidas. (45 lúmenes durante 1 hora).

Una caja de mando a distancia situado en la tabla divisional (TD) permitirá un descanso centralizado de la iluminación de seguridad.

5.2.2.1.3.2 Gestión de la Iluminación

Las salidas del sistema de gestión técnico del edificio de los comando de la iluminación del serán transmitidos en los gabinetes eléctricos afectados y actúan en estos últimos en los interruptores para provocar poner dentro/fuera de servicio la iluminación.

Un comando de toda la iluminación se instalará frente a la fachada de la tabla divisional de la estación correspondiente por conmutador de 3 posiciones Detenido / En marcha Automático / En Marcha Forzada. Habrá un comando para la iluminación interior y un comando para la iluminación externa.

El protocolo preferido para el piloto de la iluminación es el DALI.

5.2.2.1.3.2.1 Gestión de iluminación exterior

Esta iluminación será controlado en modo automático por la GTB asociado con una célula fotoeléctrica y acoplado a un interruptor programable 24H + 7J.

En orden de la GTB será posible de forzar la iluminación exterior.

5.2.2.1.3.2.2 Gestión de la iluminación interior

La iluminación de la zona pública

Esta iluminación será controlado en modo automático por el GTB asociado con una célula fotoeléctrica y acoplado un interruptor programable 24H + 7J.

La célula fotoeléctrica y el interruptor programable se utilizarán para controlar la iluminación interior.

La iluminación de la zona no pública

- El pilotaje de la iluminación de las salidas verticales será asegurado por el botón pulsador que actúa sobre el interruptor con temporizador de larga duración.
- El pilotaje de iluminación de los sas y los sanitarios serán asegurados por los detectores de presencia que actúan sobre el temporizador de largo duración.
- El pilotaje de iluminación de los locales técnicos serán asegurados por interruptor hacia adelante y hacia atrás o simple encendido apagado.
- El pilotaje de la iluminación del poste de mando centralizado será realizado por un interruptor variador.
- El pilotaje de la iluminación de la zona de mantenimiento de nivel fosa será realizado por una tabla de iluminación.

5.2.2.2. Especificaciones para el diseño estructural

Para el diseño estructural de las estaciones, todas las obras deberán satisfacer los códigos europeos: EUROCODES

- El contratista deberá justificar todas las estructuras en función de las acciones sísmicas de acuerdo a la legislación vigente en Ecuador.

- El contratista deberá justificar todas las estructuras de torres en el río con respecto a choques de botes, y/o proponer estructuras adicionales para proteger las torres

5.2.2.3. Escaleras mecánicas

Las estaciones están equipadas con escaleras que sirven los niveles de los andenes (cada andén debe ser accesible) y los caminos de nivel, en el sentido de la subida, a una velocidad nominal de 0,5 m/s. El ancho mínimo de paso es de un (1) metro útil.

La conexión de la unidad está garantizada desde el Centro de Control Operacional (CCO), con una comunicación de defectos en el GTC (Gestión Técnica Centralizada) de la estación. Un sistema de video vigilancia permite la visualización de la escalera en su totalidad. La escalera tiene 3 modos de operación

- Directa: operación continua;
- Baja velocidad: velocidad limitada a 0,2 m/s;
- Automático: Inicio automático por detección de la célula en el nivel bajo.

Los materiales de barandillas, pasamanos, zócalos, tren de aterrizaje materiales de placa, etc. son adaptados para uso de transporte público, en particular en relación con el riesgo de vandalismo.

Los revestimientos de las vías en las proximidades de los accesos son juiciosamente elegidos para evitar cuerpos de migrantes en los mercados y los peines de los mercados.

5.2.2.4. Ascensores

Las estaciones estarán equipadas con un ascensor de 2 niveles con una capacidad mínima de 21 personas (1600kg). Este sirve los niveles de los muelles (cada andén debe ser accesible) y de los caminos y funciona durante todo el servicio del teleférico. La conexión de la unidad (con vuelta a posición de espera) se proporciona desde el CCO, con una comunicación de defectos en el GTC de la estación. Está equipado con una conexión de voz con el CCO. Un sistema de video vigilancia permite la visualización de la cabina y de los 2 accesos.

La posición de espera de la unidad es en el nivel bajo, con las puertas cerradas. Después del uso del ascensor y en un retardo ajustable de 30 segundos a 10 minutos, el dispositivo automáticamente recupera su posición de espera.

La llamada del ascensor desde el exterior es inhibida en el cierre de la estación.

Están previstos materiales y dispositivos a prueba de vandalismo en las fachadas y la cabina (recubrimientos de acero inoxidable, pulsadores anti vandalismo, vidrios con películas anti-grafiti, etc.).

5.2.2.5. Ventilación / climatización

Todos los servicios son los siguientes:

- Tratamiento térmico y ventilación de las cabinas de transporte de tal manera de obtener una temperatura confortable como máximo igual a la temperatura exterior
- Renovación de aire higiénico de las cabinas
- El tratamiento térmico con gestión centralizada de los locales,
- La renovación de aire higiénico de los locales
- La ventilación de los locales técnicos y el proceso
- El tratamiento térmico de la sala de control
- Los tratamientos térmicos de los locales CFA
- Los tratamientos térmicos de locales de poder

PRINCIPIOS GENERALES

Los espacios de oficina

El enfriamiento de diferentes oficinas se realizará por los equipos de acceso directo.

La ventilación higiénica de las oficinas se llevará a cabo por CTA doble flujo con la recuperación en el aire a través de un intercambiador de placas.

Los espacios de talleres

La ventilación higiénica y renovación de aire se realizarán mediante la conexión de la CTA doble flujo que se ocupan las oficinas.

Los sanitarios

Una ventilación mecánica controlada evacuará el aire viciado de los locales con contaminación específica.

BASE DE CÁLCULO

Aire acondicionado / ventilación

Sitio

Situación GUAYAQUIL
Latitud: 2.15S Longitud: 79.88W

Temperaturas - Humedad del aire - Renovación del aire

Condiciones externas

Verano Temperatura de bulbo seco: 18.8 ° C
Invierno Temperatura de bulbo seco: 33.1 ° C HR: 49%
Zona Máxima de entalpía: 30.4 ° C HR: 76%

Condiciones de interior para garantizar e hipótesis de ocupación de los locales

	Invierno	Verano	Ocupación	Ventilación
Oficinas	19 ° C min	25 +/- 1 ° C	1 persona / 10 m2	25 m3 / h.pers Doble Flujo

Especificaciones Técnicas

Sanitarias	19 ° C min			Siguiente número de equipos (DTU.60.11) la extracción única
Taller mecánico, tienda	19 +/- 1 ° C 16 ° C Mini y reducida	deriva	-	1 vol / h Doble Flujo
Supervisión local	19 ° C min	25 +/- 1 ° C		25 m3 / h.pers Doble Flujo
local CFA (y locales CFO no resiste las altas temperaturas)	24 ° C Max	24 ° C Max		Gabinete de Aire acondicionado
local CFO	40 ° C Max	40 ° C Max		Flujo simple mecánico o natural

NIVELES SONIDO

Los niveles de sonido maxi a obtener serán de:

Oficinas 35 [dB (A)]

Sanitarias 40 [dB (A)]

Para cumplir con los límites de ruido de fondo en los distintos locales en función de la contigüidad, no debe exceder de los niveles de ruido siguientes en los locales técnicos: NR 60 limitada a 65 [dB (A)]

Los niveles de presión de sonido serán conforme a la norma NF 31-057, los controles se llevarán a cabo de acuerdo con esta norma y de acuerdo con el decreto del 9 de enero de 1995 (NRA).

La tolerancia de las 3 [dB (A)] no se tendrá en cuenta en el nivel del cálculo.

5.2.2.6. Plomería

La realización de las instalaciones de plomería (aducción del agua, drenaje) en los edificios desde el límite exterior del edificio (a 1 metro desde la fachada) y desde el nacimiento del agua de lluvia en el techo.

Plomería

Conexión de los aparatos

El diámetro mínimo de conexiones de los equipos sanitarios en agua fría y agua caliente

- Pila, lavabo: Ø 12 mm (EFS ECS)
- Tanque de WC: Ø 12 mm (EFS)
- Tinas, fregaderos: Ø 12 mm (EFS ECS)
- Duchas: Ø 16 mm (EFS ECS)
- Limpieza Karcher Ø 25 mm (EFS)

Todas las tuberías son de tamaño considerando una velocidad de 2 m / s en las partes empotradas o enterradas y una velocidad de 1,5 m / s maxi en las partes visibles.

La simultaneidad de los productos distintos de los dispositivos de la caza se estima a partir de la fórmula:

$$Y = \frac{0,8}{\sqrt{X - 1}}$$

y = coeficiente de simultaneidad x = número de grifos

Redes de agua caliente

Las redes se harán en tubo de cobre calorífugo.

Producción centralizada a una temperatura de 60 ° C.

La simultaneidad se estima dicho Capítulo agua fría. La velocidad seleccionada será de entre 0,75 m/s y 3 m / s con el fin de mantener la auto-limpieza de las tuberías. El relleno está programado para 5/10.

Evacuación

Todo el dimensionamiento y la ejecución se llevará a cabo de acuerdo a las regulaciones locales, si después de la DTU 60.11 relativa a las instalaciones de plomería.

Residuos de agua / aguas residuales

Diámetro mínimo de Evacuación de aparatos sanitarios

- Pila, lavabo: Ø 40 mm,
- Duchas Ø 40 mm,
- Tanque de WC: Ø 100 mm

Los WC serán evacuados por tubos rígidos de PVC de diámetro 100.

No debe quedar ninguna disminución en el diámetro a lo largo del filo del agua a través de las tuberías.

Se dará tanto como sea posible una pendiente de 2 cm / min, con un mínimo de 1 cm / m, y un máximo de 3 cm / min (con el fin de evitar los efectos de auto-sifón de los aparatos).

El sistema de caída utilizado es el sistema separado (caídas EU y EV distinta)

Ventilar en secundarios los colectores que toman más de 2 dispositivos, o que tienen distancias de conexión superior a 4 m en desarrollo,

- Cada caída será el objeto de una ventilación primaria del exterior, ya sea por una ventilación del mismo diámetro, o por una ventilación ampliamente dimensionado teniendo varias caídas (diam. 125 para 2 caídas y más allá),

- Las salidas de ventilación nunca deben estar ubicados cerca de las aperturas de ventilación.

Los colectores horizontales principales serán separados para los (EU y EV) hasta empotrar RDC o las redes pueden ser reagrupadas. Los colectores se realizarán con las siguientes precauciones:

- Cada una de las conexiones EU y EV se desglosarán en su extremo por una ventilación,
- En el caso de un colector de gran longitud, debe proporcionarse una ventilación secundaria.
- Las pendientes empleadas serán 1 cm / m mínimo (2 cm / m si es posible).

Aguas de lluvia

El descenso de aguas tendrán un diámetro interno mínimo 100 mm salvo instrucciones específicas indicadas en los planos para áreas pequeñas (balcones, terrazas, marquesinas ...).

Está programado al menos 2 evacuaciones de tormenta cerca de la superficie, excepto para las áreas pequeñas (indicados en los planos) donde puede ser reemplazado 1 (o 2) de estas evacuaciones por un delfín, una gárgola o Barbican.

Las evacuaciones de la punta hasta los colectores VRD externos de los edificios, estarán dimensionados de las reglas de cálculo definidas se ajustan a las normas locales.

Se entiende que una tubería horizontal será de un diámetro al menos igual a la de la bajada retomada. Pendiente mínima entre 1 y 3 cm / min.

Llenado de tuberías está programado para 7/10.

El flujo máximo tenido en cuenta se incluye en las normas locales. Este flujo máximo debe ser confirmada por el contratista en base a las modalidades de cálculo propios de la zona geográfica del proyecto y las normas locales que tienen prioridad sobre la que se incluye en este capítulo.

5.2.2.7. Señalización en las estaciones

Cada estación está equipada con una señal luminosa fija (2 marcos iluminados de aproximadamente 1100 x 1100 mm) lo que indica el plan de la estación, el plan del barrio y las informaciones para el pasajero. .

La dimensión y las indicaciones de las placas fijas se detendrán en relación con el operador en conformidad con la carta aplicada a la red de transporte.

El plan de la estación indica:

- El acceso a los muelles y a las salidas de la estación;
- Los accesos PMR (Personas de Movilidad Reducida)
- El acceso de bicicletas, etc..

Se numera cada salida de la estación.

El Plan del barrio indica:

- Los accesos a la estación, numerados;
- Las vías y sus nombres;
- Los edificios públicos;
- Las paradas de ómnibus;
- Los accesos PMR del exterior de las estaciones hasta el andén

Las informaciones fijas para el pasajero precisan la reglamentación interior y las diversas obligaciones de los viajeros (prohibición de fumar, obligación de validar el billete, etc.), las tarifas, los horarios.

La señalización está escrita en español e inglés.

Una marca en el suelo adecuado (pavimentos podó táctiles, etc.) está siempre en las proximidades de los muelles, del DAT y de los validadores de títulos.

Cada entrada de la estación (exterior) está equipada con una placa que indica el nombre de la estación, destino y un pictograma que indica el modo de transporte.

El exterior de cada estación está equipado con un tótem de información iluminada, con los horarios de apertura de la estación, el plan del barrio y una guía para el seguimiento.

La señalización indica el acceso PMR desde fuera de las estaciones hasta el andén.

5.2.2.8. Urbanización y servicios afectados

5.2.2.8.1. Accesos

El contratista deberá tener en cuenta para el diseño de los accesos a las estaciones además de lo mencionado en el capítulo 1.3.2 del presente documento los siguientes puntos:

- Rampas de acceso para personas de movilidad reducida.
- Camino de acceso peatonal.
- Acceso y área de bomberos/socorro.
- Acceso taxi – bus.

5.2.2.9. Espacios verdes

Se privilegiará la construcción de espacios verdes y espacios de caminata con áreas duras para peatones, especialmente para llegar a las estaciones del sistema en una longitud de al menos 150 metros, de tal manera que la caminata sea agradable para los usuarios.

5.2.2.10. Iluminación exterior

Las normas de iluminación a utilizarse en las áreas exteriores serán las utilizadas por las empresas eléctricas de Guayaquil y Durán

5.3. INFRASTRUCTURA DE LÍNEA

5.3.1. Disposiciones generales

Se refiere a la totalidad del trazado o trayectoria sobre la cual estará implantado el sistema de Aerovía. Dependiendo de diversos factores importantes, el proponente deberá presentar su mejor alternativa al trazado, tomando en consideración los aspectos topográficos, geológicos, disposición y propiedad de predios importantes, al igual que la reducción al máximo del impacto ambiental y sociocultural de la instalación.

El material de línea será preferiblemente galvanizado. Los retoques necesarios después del montaje serán realizados con el mayor cuidado, con el fin de obtener una terminación homogénea.

Será necesario tomar en consideración el perfil tentativo previsto en el Estudio de Factibilidad adjunto

5.3.2. El cable

En este apartado se detallan las características y disposiciones generales del cable de acero (portador/tractor) que servirá como dispositivo que transmite a los vehículos la tracción generada por la cadena cinemática. Es de alma compacta, una vez extendido a lo largo de la línea, estará unido por un empalme, cuyos cálculos, diseño y ejecución deberán estar están conformes a las reglamentaciones internacionales.

El cable debe ser galvanizado y de torones compactados.

La longitud final del cable, será determinada por el proponente y por el fabricante y deberá ser tal que permita el cumplimiento a lo largo del tiempo, con las maniobras de operación, mantenimiento, reparaciones y/o recortes previstos por reglamento a lo largo de su vida útil.

Estas intervenciones, deben planificarse con el Cliente ó la entidad que éste delegue para la operación del Aerovía, para evitar suspensiones no avisadas del servicio de transporte público.

El control magneto gráfico del cable y la verificación de su dimensión después de cada intervención sobre éste, y que se realicen durante el periodo de garantía, estarán a cargo del contratista y serán su responsabilidad. Se debe prever un área de trabajo en alguna de las estaciones para el control magneto gráfico del 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 cable que transportan personas. El cable deberá ser galvanizado y como mínimo con torones compactados

El perfil longitudinal del cable portante del sistema funicular deberá tener en cuenta la preservar las alturas libres terrestres y acuáticas, así como preservar las distancias de seguridad, esto teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- o Tolerancia de construcción,
- o Deformación del cable en funciones de acciones variables:

- Cargas de operación
- Contracción y fluencia
- o Relajación del cable.

5.3.3. Trabajos de la línea

5.3.1. Balancines

Los balancines deben ser diseñados de tal forma que permitan la conservación del buen alineamiento de las poleas bajo la carga y el uso. El ajuste del eje principal debe poder efectuarse sin retirar el apoyo del cable. Debe tener buena compatibilidad con el cable para evitar la propagación de vibraciones.

En cada una de las torres y estaciones, los balancines deberán contener dispositivos que eviten el descarrilamiento del cable, al igual que dispositivos que permitan manejar la pérdida de una polea sin consecuencia para el cable. El diseño de los elementos que sostienen el cable debe permitir el paso del empalme sin deterioro del material.

Los balancines deben diseñarse para el desmonte rápido y fácil de los rodamientos con la ayuda de herramienta especialmente adaptada, y que debe hacer parte de la herramienta suministrada por el contratista, incluido en el valor del suministro.

Los forros o cubiertas de caucho de las poleas en los balancines deben ser de fácil desmontaje. El material se debe adaptar a las altas temperaturas del sitio, a la exposición de rayos ultravioleta, a las condiciones ambientales de la ciudad y a la intensidad horaria de operación.

5.3.2. Torres

Las torres o soportes intermedios deberán ser fabricados en estructura metálica de forma tubular mecano soldada y empernada, la unión a los elementos de concreto se efectúa a través de pernos de anclaje.

El equipamiento de las torres se completará con escaleras, pasarelas, dispositivos para maniobra del cable en carga máxima, con elementos para anclaje al pie de la piona si es necesario. Los ensamblajes se realizarán a través de pernos embebidos parcialmente en Concreto, estos serán suministrados con una plantilla para el ensamblaje en sitio.

Polos a tierra en forma de malla serán conectados a los pernos, para la puesta en tierra de todas las torres.

5.3.3. Pasarelas de acceso

Las pasarelas, las escaleras y las zonas de circulación deberán garantizar un acceso seguro a los sitios de trabajo. Por razones de seguridad de acceso a los equipos, las escaleras de la torre no parten del suelo sino de cinco metros encima de éste. El personal de mantenimiento accederá a las torres con escaleras suplementarias, suministradas por el

contratista (una por estación). Ésta deberá poder ser ubicada de manera segura y permitir la continuidad con la escalera fija, por medio de una plataforma fija.

Las pasarelas deben ser construidas de manera que no produzcan vibraciones. El paso de la escalera a las pasarelas deberá ser seguro.

Todas las torres estarán equipadas con 'líneas de vida' de cable inoxidable, conforme a la certificación europea. La línea de vida estará colocada a lo largo de la escalera.

Debe disponerse de puntos de anclaje de arneses en lo alto de las torres, en donde se amarran los balancines, y deberán ser debidamente identificados. Se destinarán al desplazamiento entre pasarelas, y para pasar de una pasarela a los vehículos e inversamente. Estos puntos de anclaje serán lo más numerosos posible para facilitar el trabajo con seguridad del personal de mantenimiento y de manera que cumplan el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas vigente Ecuador.

5.3.4. Iluminación de las torres

Cada torre deberá equiparse con al menos un reflector orientable, dispuesto sobre la ménsula, destinado a la iluminación nocturna y una malla de puesta a tierra.

5.3.5. Seguridad de la línea

La instalación deberá contener una doble línea de seguridad redundante en caso de que surjan inconvenientes con el posicionamiento normal del cable sobre los trenes de poleas de las torres (Balancines), esta línea de seguridad debe ser capaz de notar cualquier descarrilamiento del cable portador/tractor en las torres de línea.

5.3.6. Comunicación entre estaciones

Deberá asegurarse la comunicación Estación/Estación a través de fibra óptica. En caso de presentarse alguna falla en el sistema deberán poder ser detectadas en cada estación y vistas por el operador.

Todos los elementos del Aerovía deberán estar comunicados por medio de la fibra óptica y pares de cobre a través de todas las estructuras de las estaciones y las torres.

Para las estaciones las uniones aéreas transitan directamente de la torre más cercana hasta el otro extremo de la estación, de allí hasta la próxima estación sin descender al piso.

Debe existir una protección y aislamiento para todos los pares (protección ante descargas atmosféricas e interferencias electromagnéticas), de manera que no se produzcan falsas activaciones a consecuencia de condiciones climáticas, emisión de ondas de radio frecuencia cercanas, ruidos electromagnéticos o antenas cercanas a la instalación

5.3.7. Anemómetros

Se instalará un anemómetro por estación y uno en una torre en el medio de la línea del tramo 1.

Los anemómetros deben funcionar con alarma y la información debe ser enviada a por medio de la fibra óptica a la estación motriz. Deberá reportarse visualmente en el tablero de control de todas las estaciones la velocidad del viento en cada uno de esos puntos.

5.3.8. Iluminación

Dentro de las condiciones previstas para la operación y el mantenimiento de la instalación, se tiene contemplado la apertura y el servicio hasta altas horas de la noche, y estimándose jornadas de mantenimiento preventivo y correctivo durante las noches, por lo tanto se deberá disponer de iluminación acorde con el requerimiento, para las áreas de acceso al usuario, así como también para el personal de manutención técnica y operación.

Disponer de luces de emergencia con alimentación de energía autónoma siendo posible realizar una operación de salvamento de los viajeros o trabajar en cualquier sector de la línea y estaciones con total seguridad de las personas. Por esta razón es indispensable incluir la instalación de iluminación en las torres intermedias.

5.3.9. Seguridad antivandálica

Se debe suministrar algún sistema o dispositivo localizado en el inicio de la escalera de cada torre que detecte la presencia de un intruso, de tal forma que quienquiera que acceda a ella con intención de subir por la escalera sea detectado por el centro de control y puedan activarse las medidas oportunas de disuasión o de detención.

Dicho sistema deberá indicar en el panel de control de la estación motriz el número de la torre en la cual se presenta el intruso.

5.3.10. Seguridad de los viajeros

El sistema de verá estar diseñado para que la percepción de seguridad del viajero sea la mejor posible. La seguridad del viajero está compuesta por la seguridad que brinde el sistema desde su punto de vista operacional como de la posibilidad de asaltos en el trayecto, para lo cual se arbitrarán todas las medidas necesarias para evitar estos delitos.

5.4. VEHÍCULOS

5.4.1. Cabinas

5.4.1.1. Tipo

Las cabinas deberán ser de una capacidad para diez (10) pasajeros, mínimo ocho (8) sentados, con un diseño ergonómico, que permitan el acceso libre de personas con movilidad reducida, en sillas de ruedas o coches para bebés, para esto deberá existir una correlación entre los niveles del suelo –de las cabinas y de la plataforma de embarque y desembarque de cada estación-. Por lo antes expuesto, la apertura de las puertas debe ser

completa, para permitir el embarque y el desembarque de todos los usuarios, en especial personas discapacitadas en sillas de ruedas.

La altura mínima de cada cabina deberá ser de al menos 1,90 metros de alto, y se deberá tomar como valor de referencia el peso promedio de un usuario en Ecuador (75 Kg).

Cada cabina deberá contar con asientos abatibles, ventilación con al menos dos entradas de aire por cabina, un mecanismo automático para la acción de abrir/cerrar puertas al mismo tiempo que un dispositivo que asegure o bloquee la posibilidad de que un usuario pueda abrir las puertas desde adentro. Es necesario disponer de un sistema de iluminación dentro de las cabinas, para los horarios de operación nocturnos. Para ello, se presentará una fuente de alimentación propia debidamente probada y con la autonomía suficiente para proveer de iluminación a las cabinas durante la jornada nocturna.

La alimentación en energía de las cabinas podrá realizarse por paneles solares, reguladores de carga y acumuladores. En la propuesta, podrán ofrecerse otros tipos de sistemas alimentadores.

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.

El material utilizado para los cristales o vidrios, debe ser sintético transparente, con filtro de protección y resistencia ante la acción de los rayos UV. Los vehículos deberán ser impermeables a la intemperie, evitando la entrada de agua en cualquier evento de lluvia.

5.4.1.2. Vitraje

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 se suministrará de acuerdo con las prestaciones exigidas de ventilación y ambientación interiores.

El material utilizado deberá ser sintético transparente, con filtro de protección, y particularmente resistente al deterioro por rayos ultravioletas.

Su fijación deberá ser tal que evite todo riesgo de pérdida o desprendimiento al ser empujado o por dilatación térmica.

La parte inferior de las paredes de las cabinas debe ser metálica, con el fin de limitar el registro visual y proteger el vitraje de golpes involuntarios de los pasajeros.

5.4.1.3. Vehículo de servicio, accesorios

Se debe suministrar un vehículo de servicio completo –con amarre y suspensión–, que estará destinado a garantizar el transporte de material voluminoso y el mantenimiento del sistema. Debe permitir un peso no menor de setecientos kilogramos (700 kg.) en su interior.

Este vehículo debe estar diseñado y especialmente equipado 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.

5.4.2. Suspensiones

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

5.4.3. Pinzas desembragables

Deben estar concebidas para tener un mantenimiento mínimo, con evidente buena resistencia al uso. El engrasado debe ser tal que no genere caída de grasa sobre las cabinas.

Todos sus puntos móviles deben permitir ser lubricados o engrasados sin requerir desarmarla. Las partes o elementos de desgaste deberán estar concebidos para una reposición y mantenimiento en periodos largos, no inferiores a la primera inspección, que implique desarmar la pinza.

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.

5.5. GARAJE

5.5.1. Disposiciones generales

Los garajes están situados según los criterios del constructor, garantizando un funcionamiento óptimo y la más grande facilidad de operación, considerando los predios disponibles.

El garaje está situado en la estación en la cual el proponente considere más conveniente su ubicación. Se trata de un garaje de funcionamiento

La entrada y la salida de las cabinas al cable deben ser automática.

La capacidad del garaje permite guardar la totalidad de las cabinas previstas para el sistema, incluyendo el vehículo de servicio.

El garaje debe funcionar en bucle cerrado para el mantenimiento de los vehículos o para maniobras particulares.

Un área de lavado de cabinas debe estar prevista en la zona de parqueo, así como una plataforma para el mantenimiento de las pinzas de las cabinas.

El garaje deberá tener las siguientes características funcionales y operativas:

- Deberá marchar en ambos sentidos
- Debe sincronizarse automáticamente con la velocidad del cable para el posicionamiento de la cabina al ingreso y salida del garaje.
- Las cartas de comunicación de los autómatas deberán ser tales que no presenten dificultad de enlace entre las rutinas de control.
- La cadencia de ingreso y salida de cabinas del garaje debe ser monitoreada y automática por el control del garaje, de manera que se garantice las adecuadas distribución y regulación de cabinas, una vez en la línea.
- Las rutinas de los autómatas deberán ser tales que permitan ingresar cabinas desde y hacia la línea, conservando el cadenciamiento de dicha línea.
- El automatismo del garaje deberá consultar el estado de distribución de las cabinas en las estaciones al momento de salir, con el fin de garantizar la correcta distribución de las mismas.
- El garaje deberá tener por dentro como mínimo tres botones de parada, distribuidos de manera homogénea.

5.5.2. Estructura y Arquitectura

La estructura que conforma el garaje es metálica, y deberá soportarse y ubicarse en el edificio de concreto de la estación, diseñado arquitectónicamente para tal fin. Los puntos de apoyo están previstos por debajo del armazón para la fijación de los elementos mecánicos del garaje.

Este edificio no tiene paneles internos, con el fin de no obstaculizar la circulación de las cabinas y del personal.

Las características definitivas del garaje deberán ser provistas por el contratista.

5.5.3. Transferencia

Se refiere al enlace mecanizado que une la estación con el garaje de cabinas.

El sistema de cambiavía mecanizado y de seguridad debe manejarse desde el cuarto de control.

La zona de garaje y el área de embarque estarán al mismo nivel, por lo cual deberá existir una zona de transición, con el levantamiento mecanizado de una plataforma y elevando un tramo de rieles, cuya altura se conservará en la zona de garaje. Mientras esté en operación no habrá desnivel en la plataforma.

Será necesario que la parte de la plataforma que podrá subir y descender tenga una superficie lo más parecida posible a la parte fija. Los empalmes deberán ser lo más discretos posible.

El riel deberá estar sostenido por la estructura del edificio. No se hará uso de postes.

5.5.4. Varios

El garaje deberá estar iluminado en su totalidad; Las lámparas deberán estar de acuerdo con las especificaciones eléctricas y arquitectónicas.

En la zona de mantenimiento de pinzas, las lámparas se ubicarán a una altura que permita la ejecución de las labores de mantenimiento sobre estos elementos.

El garaje deberá contener como mínimo las características aquí descritas. Sin embargo, podrá proponerse otro sistema que presente ventajas económicas, así como de facilidad de mantenimiento.

Los elementos principales de la cadena cinemática deben alojarse en la parte superior del volante.

En el sitio de motricidad, la circulación del aire debe considerar una temperatura exterior de diez grados centígrados (10°C) a cuarenta grados centígrados (40°C).

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

Todos los elementos de la cadena cinemática deben poder ser removidos en el momento de presentarse un fallo o un reemplazo; por lo que debe diseñarse una ruta de evacuación hasta la vía urbana.

5.6. SALVAMENTO

Como se describe en el capítulo siguiente, las instalaciones proyectadas se diseñaran de manera a reducir de forma drástica la probabilidad de tener que proceder a un salvamento vertical, en relación a una telecabina estándar.

No obstante, siempre permanece un pequeño riesgo residual de avería importante que impida el movimiento de la telecabina. Por lo tanto, es imprescindible prever medidas para el rescate (evacuación vertical) de los pasajeros presentes en las cabinas.

El procedimiento de rescate es el siguiente:

- 1) El encargado de la explotación da las órdenes de reunión en la estación motriz del tramo afectado (o en cualquier otro punto de encuentro previsto en el plan de evacuación).
- 2) Mientras se procede a la distribución de personal y material, a través del servicio de comunicación en los vehículos se informa a los pasajeros que se va a proceder a realizar la evacuación de emergencia, rogándoles que permanezcan en calma.

- 3) Se inicia el rescate distribuyendo los equipos a las diferentes torres, y a ambos lados de la línea ("subida" y "bajada").
- 4) La evacuación se hará, cabina por cabina, en un sencillo movimiento de vaivén. Una vez en el suelo, el viajero podrá irse sus propios medios, o, según la dificultad del lugar, el personal de explotación acompañará a los pasajeros hasta un lugar seguro.
- 5) Si es necesario, se utilizarán otros medios auxiliares de traslado. El Plan de evacuación detallará estos medios.
- 6) Si, durante la realización del Salvamento, algún viajero se encontrase indispuerto, será atendido en primera instancia en el puesto de socorro el más cercano. Si se requiriese otro tipo de intervención sería trasladado a clínica por medio de ambulancias.

El material que compone el equipo de Evacuación será el siguiente:

- Equipos de Evacuación (uno por equipo), compuestos cada uno por:
 - ✓ 1 Rueda Doble o Biroulette, con sus arneses y equipo, para que el Socorrista pueda desplazarse a lo largo del cable principal
 - ✓ O bien un equipo de tipo autónomo para que el Rescatador pueda desplazarse por el cable sin ayuda del auxiliar.
 - ✓ 1 Chouca, aparato descensor de vaivén con 30 m. de cuerda y sus arneses y equipo, para que cada pasajero pueda ser descendido hasta el suelo

Este material estará debidamente homologado para esta función.

- Equipos de auxiliar (uno por equipo), compuestos cada uno por:
 - ✓ 1 cinturón de seguridad
 - ✓ 1 freno modulable
 - ✓ 2 mantas
 - ✓ Material auxiliar de Socorro en montaña
- Vehículos para el traslado de viajeros al núcleo central.

El material de Salvamento se encontrará perfectamente ordenado y guardado en la estación superior (o bien en el punto de encuentro que defina el Plan de Evacuación). Se encontrará permanentemente en perfecto estado para su utilización, estando absolutamente prohibido su uso para otro fin que no sea el de Salvamento de Personas en las instalaciones.

En las zonas donde no es posible bajar a los pasajeros al suelo (interferencia con obstáculo tipo edificio por ejemplo), los pasajeros se descenderán de forma inclinada,

Respecto al rescate para el tramo sobrevolando el Rio Guayas, se debe prever un sistema de al menos dos barcos permitiendo bajar los usuarios rescatados en este tramo, para

después trasladarlos a tierra. Se asegurara que con el conjunto de lanchas de rescate siempre se puede recibir sin espera a las personas estando rescatadas mientras las personas ya rescatadas se trasladen a tierra firme. Dichas lanchas deben tener todos los equipos de primeros auxilios y de ambulancia para garantizar el salvamento de los usuarios de la aerovía en caso de parada del sistema.

Adicionalmente, y con el objetivo de limitar la plantilla de rescatadores, el operador podrá prever un rescate mediante el uso de helicóptero. En este caso, se debe garantizar la presencia de un helicóptero de rescate en el aeropuerto de Guayaquil.

5.7. SISTEMAS CONEXOS

5.7.1. Red de Integración de Servicios.

Descripción General - servicios para el usuario:

La red de transmisión se compone de cables de soporte y equipos de transmisión.

Los servicios de los usuarios de la red de transmisión son:

- Sonido,
- El GTC,
- Boleteria,
- Video Vigilancia,
- Telefonía / Llamada de intercomunicación,

Requisitos funcionales de la red de transmisión:

Para la red de transmisión, no se recomienda una tecnología concreta, la elección del contratista debe tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Escalabilidad de la Red: Las tecnologías recomendadas deben siempre que sea posible garantizar la sostenibilidad a largo plazo tanto de la tecnología en sí misma y para el equipo utilizado. La escalabilidad se debe considerar a las futuras ampliaciones de la línea telefónica o el refuerzo de determinados servicios.
- Calidad del servicio ofrecido: la calidad del servicio significa en las condiciones de carga máxima de la red. La calidad del servicio será garantizada por el modo nominal y en modo degradado. El sistema de supervisión proveerá en tiempo real el estado de la red.
- Capacidad: las redes deben ser diseñadas con una reserva de 40% de la carga máxima sin añadir hardware o software o actualización de software o hardware.
- Disponibilidad: La disponibilidad de la red debe ser de al menos el 99,9%.
- Seguridad: La arquitectura elegida proporcionará un nivel máximo de seguridad en cuanto a los servicios telefónicos / de intercomunicación y GTC.

Gestión de la red por plataforma de administración:

El equipo de red creada será manejable desde una plataforma administrativa. Esta plataforma se construirá en un sitio a definir, con el operador.

Todos los componentes de la red se identifican automáticamente. La herramienta de supervisión generará una vista del equipo que representa físicamente con el fin de disponer de una visión comprensible de toda la red.

La herramienta permitirá a cada momento tener el estado de la red.

Las principales funciones son:

- El reconocimiento de la red automática,
- Lista de todos los dispositivos SNMP (protocolo de comunicación que permite la gestión de equipos a distancia)
- Supervisión en tiempo real,
- La supervisión de los estados de los puertos, fuentes de alimentación,
- Herramienta de configuración de VLAN (red local virtual)
- Herramientas de análisis y diagnóstico,
- Registro De Eventos
-

Esta lista no es exhaustiva.

Rendimiento esperado de la red de transmisión:

El rendimiento esperado para el cual el Titular deberá comprometerse, son los siguientes:

- Tasa de error $\leq 10^{-9}$
- Tiempo de reconfiguración de la red en caso de incumplimiento de un enlace óptico o en caso de pérdida de una estación de <1 seg,
- MTBF (tiempo medio entre fallos registrados con el equipo) >150.000 horas, incluyendo la fuente de alimentación (fuente de alimentación redundante)

La red proporcionará una reserva de 40% contra su carga máxima admisible.

5.7.2. Gestión Técnica Centralizada.

Funciones del GTC:

El Titular estructurará el sistema de Gestión Técnica Centralizada para que pueda manejar desde los puestos de supervisión del PCC los equipos de las instalaciones fijas de:

- . Locales técnicos (alta tensión, baja tensión, detección de incendios)

- . Locales de línea y los andenes de estaciones (alta y baja tensión)
- . El centro de mantenimiento (energía, ventilación, detección de incendios ...).

Los equipos supervisados por la GTC están conectados a controladores locales, conectado a sí mismos a la GTC a través de la Red de Integración de Servicios. Los controladores locales garantizan la adquisición y el ascenso a la GTC de la información de tele-control (TK) y telemetría (TM) de los equipos, y relevan a los equipos de Controles Remotos (TC) del GTC.

Las instalaciones fijas cubiertas por el GTC incluyen:

- . La red RIS
- . LA red local GTC,
- . La energía (alta y baja tensión)
- . La videovigilancia,
- . La detección de incendios,
- . El control de acceso,
- . La cronometría,
- . La telefonía,
- . El Interfono
- . La boletería
- . La ventilación,
- . La iluminación (andenes, publicidad).

La información procesada por el GTC son:

- . La información de funcionamiento,
- . Las alarmas técnicas,
- . La telemetría,
- . Los controles remotos.

Las principales características de la GTC son:

- . El monitoreo de las redes de comunicación,
- . el control de comando de videovigilancia, con conmutación automática de la imagen en caso de alarma,
- . El control de comando de los equipos en estación,
- . El control de comando de los gabinetes de energía,

- . Los controles diversos en el Centro de Mantenimiento,
- .El control de comando de la sonorización de las estaciones (en conjunto con el SAE que proporciona las funciones de interfaz hombre-máquina)
- . El comando de control de la tele-grabación de equipos eléctricos, junto con el platino de tele-grabación que asegura las funciones del IHM
- . El informe de las alarmas ante el SAE,
- . La gestión de los derechos de acceso del sistema,
- . La adquisición y distribución de la hora,
- . La gestión y tratamiento de las alarmas y fallas (eventos)
- . El conteo de eventos,
- . El archivo de eventos
- . La función "magnetoscopio" del la GTC (función que consiste en registrar y reproducir en un puesto de supervisión las secuencias obtenidas de información del terreno).

Puestos de supervisión del PCC:

Sólo los puestos de supervisión del PCC permiten el envío de control a las instalaciones fijas y procesamiento de alarmas. El número de puestos es de al menos dos (por definir con mayor precisión por un estudio ergonómico).

El software de supervisión será presentado por el titular al cliente y deberá ser aprobado por él antes de cualquier desarrollo ulterior.

Estos puestos disponen de la misma base de datos que se actualiza constantemente de un puesto a otro,

Estos puestos de supervisión operan independientemente unos de otros y pueden ser utilizados simultáneamente.

La seguridad de los datos está garantizada al nivel de cada puesto de supervisión por los discos duros en configuración RAID 5, o con cualquier otra configuración que ofrece un nivel de confiabilidad y redundancia equivalente.

Otros puestos: en función de las necesidades de Operación Mantenimiento, de las computadoras portátiles podrán albergar una versión más pequeña de la aplicación que permite únicamente la consulta a la información.

Modos de control GTC:

El titular realizará en los puestos de supervisión los tres siguientes modos de control posibles:

- El modo manual local corresponde a un control local por un agente habilitado en el marco de una intervención de prueba o de mantenimiento. Este modo se controla a partir de los conmutadores situados cerca del equipo en cuestión.
- El modo manual a distancia está disponible para los equipos con mando a distancia. Las funciones de seguridad locales permanecen activos en este modo.
- El modo automático es el modo de funcionamiento nominal. El equipo está totalmente gestionado por las automatizaciones y las funciones de seguridad locales.

Los automatizaciones locales verifiquen la ejecución de las ordenes y devuelven el informe correspondiente a la supervisión. En caso de falla de ejecución de la orden, se envía una alarma de comando no ejecutada.

Rendimiento del GTC:

El rendimiento del sistema GTC no será menor que el rendimiento definido por los siguientes límites:

- El tiempo de arranque de un puesto de operación (arranque del software de supervisión, sincronización con otros puestos, sincronización con los automatizaciones): menos de 10 minutos
- Conversión de un puesto de operación del estado pasivo al estado activo al forzar o automáticamente después de la pérdida del puesto activo actual: menos de 2 segundos el tiempo de actualización de los estados en los diferentes puestos de la orden de 10 segundos.
- Adquisición de un control remoto en menos de 1 segundo (una vez adquirido por el automatizaciones)
- Adquisición de telemetría en menos de 2 segundos de retardo (una vez adquirida por el automatizaciones)
- Aparición de una alarma para el operador dentro de menos de 2 segundos (una vez adquiridos por el automatizaciones)
- Aparición de una vista sinoptica estándar dentro de un promedio de 2 segundos
- Ejecución de un control remoto de supervisión dentro de menos de 2 segundos con realimentación de estado en menos de 4 segundos.

Los plazos de ejecución anteriormente tienen en cuenta el tiempo de transmisión del RIS, que no podrá exceder de 0,5 s.

Interfaces GTC con instalaciones fijas:

. Función de vigilancia de las redes de comunicación: la supervisión de la Red de Integración de Servicios debe tener lugar en 2 niveles:

- recibir la fallas de síntesis de conmutadores transmitidas por el supervisor RIS;
- monitorear el funcionamiento de la comunicación con cada conmutado, mediante el intercambio de señales de vida.

. Función de control de los automatats: supervisión de automatats locales (estaciones, de la energía, locales tenicas) y la supervisión del automata de interfaz también se llevará a cabo en 2 niveles:

- la recepción de los estados de funcionamiento transmitidas por los propios automatats;
- monitoreo de la comunicación con cada automata mediante el intercambio de señales de vida,

Función de adquisición y distribución del tiempo:

El centro de tiempo se sincroniza periódicamente cada puesto de supervisión.

El puesto activo asegura la difusión de la hora a los automatats locales y al automata de interfaz.

El automata de interfaz difunde a su vez para el sistema de vídeo.

El autómata de interfaz asegura la adquisición de alarmas del centro de tiempo.

. Función del control y el comando del video vigilancia.

. Función de control y comando de los equipos en estación:

El control de comando de los equipos de estaciones se realiza a través de los autómatas de estación.

El equipo operado de forma remota desde GTC es:

- la iluminación (andenes, publicidad, volúmenes adyacentes)
- el sistema de sonido: comandos de "día" y comandos de "noche"
- los ascensores y escaleras mecánicas: poner y quitar del servicio.

La Iluminación, ascensores y escaleras mecánicas se controlan de forma manual por el operador o automáticamente por GTC en la tabla de horario parametrable. La iluminación también se puede controlar automáticamente por interruptor de la luz.

5.7.3. Sistema de boletería

El objetivo del sistema de Boletería y el cual el contratista tendrá que tener en cuenta es garantizar que durante su recorrido en el sistema de transporte, el usuario:

- Sea informado sobre las tarifas del servicio de transporte ofrecido así como sobre la forma de usar los títulos de transporte,
- Adquiera títulos de transporte,
- Valide su pasaje para desplazarse por la red de transporte,
- Sea informado sobre el estado de su título de transporte,
- Disponga de accesibilidad universal al sistema de transporte,
- En el marco de la intermodalidad e interoperabilidad, realice transbordos de una red a otra sin preocuparse de la validez de su título o tener que adquirir otro título durante su trayecto.
- Las estaciones deberán contar con sistemas de boletería modernos compatibles con los instalados en una estación de Metrovía (tanto para la venta como para la validación de los títulos de transporte).

El objetivo del sistema de Boletería es garantizar que el aliado estratégico:

- Entregue títulos de transporte urbanos e interoperables,
- Asegure que el título de transporte sea validado por los usuarios,
- Minimice la evasión de la red,
- Conozca el tráfico y la clientela,
- Facilite la intermodalidad, generadora de flujos,
- Administre los parámetros de configuración y supervisar el estado del sistema de Boleterías.

El sistema de boleterías debe tener los siguientes objetivos.

- Aplicar la tarificación definida por la Municipalidad de Guayaquil.
- Cerciorarse de percibir los ingresos provenientes del cobro a los usuarios,
- Conocer el tráfico y la clientela de modo que se adapten los medios de la red de transporte a las necesidades de la aglomeración,
- Favorecer la intermodalidad especialmente los intercambios con Metrovía y con el sistema alimentador,
- Facilitar en lo posible la interoperabilidad de manera que el usuario pueda hacer uso fácilmente de las diferentes redes de transporte asociadas.

Los equipos del sistema de Boletería se deben diseñar para llevar a cabo las siguientes funciones:

- La gestión de la gama tarifaria: soportes, productos y perfiles tarifarios, reglas de venta y uso.
- La función de distribución, venta y/o recarga: compra o recarga de los distintos productos tarifarios a través de los equipos de venta/recarga (semiautomática, automática, a distancia).
- La función de control de pasajes: revisión de validez de los títulos de transporte a través de equipos de control de pasajes (barreras de control de pasajes).
- La función de gestión de los sistemas: administración, configuración, supervisión, gestión de los datos de producción, etc.

- La función de repartición de los ingresos (en el caso de la interoperabilidad con otros sistemas de boletería).
- El Contratista del sistema de boleterías deberá ofrecer equipamientos con un alto nivel de servicios.

El sistema de boletería deberá permitir una adaptación rápida y fácil en el caso de las evoluciones posibles sobre la política tarifaria, como por ejemplo:

- Diferenciar tarifas por día de la semana (hábiles non laborables, sábados, domingos y feriados) así como por periodos mayores (mensual, anual, etc.),
- Diferenciar tarifas por horas del día, como por ejemplo horas pico y valle,
- Diferenciar diversos tipos de “Clientes” como podrán ser: Cliente regular, estudiantes, clientes especiales (jubilados, pensionados, personas de movilidad reducida o PMR, etc), personal propio de la Empresa,...
- Aplicar tarifas escalonadas en función de la cantidad de viajes efectuados por el cliente, planas, a la distancia, etc.
- Sin embargo, las condiciones de cobro de tarifas estarán previstas en el Contrato de Alianza Estratégica

Las redes para la distribución y venta (carga y recarga) posibles

El oferente deberá proponer un tipo de distribución y venta

Los medios de pago posibles

El oferente deberá proponer los medios de pago posible por el usuario

Las interfaces

Durante su instalación y explotación, el contratista tiene que tener en cuenta distintos tipos de interfaces como por ejemplo:

- Interfaces técnicos con:
 - o La red de alimentación eléctrica (principal, UPS)
 - o La red de telecomunicaciones (CCTV, cronometría,...etc.)
 - o La obra civil (encaminamiento de cables, implantación de equipos y locales, climatización,...)
- Interfaces funcionales con:
 - o Los organismos bancarios (transacciones bancarias)
 - o El servidor de venta a distancia
 - o El servidor de información del pasajeros
 - o Los sistemas de peajes de los otros operadores socios
 - o Los sistemas de supervisión y seguridad de la estación
 - o La cámara de compensación según la estructura de interoperabilidad adoptada

Los equipamientos de peajes deberán cumplir con los requerimientos de interfaz que serán detallados en los próximos documentos:

- Interfaces sistema de boletería con obras civiles
- Interfaces sistema boletería con otros sistemas

Integración del sistema Aerovía con otros modos de transportes

El Contratista ha de considerar que el sistema de boletos a suministrar para el Aerovía deberá tener las características técnicas necesarias para facilitar en el futuro una posible interoperabilidad con otros modos de transportes en intermodalidad con el Aerovía (Metrovía, buses convencionales, , estacionamiento de bicicletas o vehículos, etc.).

Recordamos aquí que los niveles de integración que el contratista deberá tener en cuenta en los sistemas multimodales son:

- Integración Física:
- Integración Tarifaria:
- Integración Operacional:
- Interacción contractual:

Dicha integración deberá ser realizada por una ingeniería de nivel internacional con experiencia en la interoperabilidad de sistemas de transporte

5.7.4. Sistema de sonido

Descripción del sistema:

El comando de difusión de los mensajes de sonido se genera a partir de los puestos de trabajo SAE ubicadas en el PCC. Estos sistemas permiten la difusión, ya sea mensajes en tiempo real o mensajes pregrabados almacenados. También permiten realizar la selección de las estaciones donde se transmite el mensaje. Puede seleccionar una estación, varias estaciones, todas las estaciones de la línea. El nivel de ruido puede ser ajustable y se atenúa automáticamente durante la noche.

Las señales de voz se encaminan del PCC a las estaciones a través de la RIS y GTC asegura el enlace entre el sistema SAE y los equipos de estaciones.

La selección de una estación genera la difusión del mensaje de forma simultánea en las zonas de embarque y desembarque de viajeros.

Requisitos funcionales:

. Operando desde el Sistema de Apoyo a la Operación del PCC:

Desde el puesto SAE de la línea, el regulador puede realizar las siguientes acciones:

La selección de la zona de difusión,

La difusión de mensajes en tiempo real,

La posibilidad de elegir entre 2 niveles de sonido de difusión del mensaje.

El principio de la gestión de prioridades es el siguiente: un anuncio de micro tiene prioridad sobre un anuncio grabado previamente. La difusión simultánea de 2 mensajes diferentes para 2 puestos de operación no es posible.

. Gestión del estado de los equipos:

Los operadores del PCC están informados del estado de los equipos de sonido por el aumento de las alarmas de estado de los equipos centrales y el equipo de la estación del GTC.

Estas alarmas son:

Por defecto el sistema de sonido y para cada estación,

Presencia modulación de cada estación,

Fallo de línea de altavoces de cada estación.

Estas alarmas son transmitidas al PCC a través de la GTC.

. Funciones básica:

La operación del sonido de la línea será a partir de la interfaz de GTC. El operador podrá emitir los siguientes tipos de mensajes:

Los mensajes en vivo emitidos por los micrófonos de los puestos de operadores,

Mensaje de estudio pregrabado emitido de una base de datos pre-formateados y concatenados (con una gestión posible de parámetros)

Lemas o mensajes pregrabados por los operadores.

Requerimientos técnicos:

Arquitectura del sonido de la estación: los datos de audio, resultado de la PCC, se transmite al equipo de cada estación por la red RIS. Las siguientes funciones están disponibles:

Pre amplificación de la señal transmitida por el RIS

Ajuste de graves y agudos,

Atenuación del nivel de sonido dependiendo del día o de la noche,

La remisión de la información de estado por enlace TOR en el autómata de la estación.

La red RIS asegura la transmisión de todos los comandos de control al sistema SAE / GTC

El equipo será idéntico para cada estación.

Un ajuste local de atenuación estará disponible en cada estación para gestionar los períodos nocturnos. Los niveles se establecen a nivel local y comandos para activar la atenuación son pasados desde el PCT.

. Transmisión en línea:

En caso de transmisión a través de una red IP, los protocolos implementados deben ser adaptados a la transmisión en tiempo real.

. Rendimientos:

El nivel sonoro máximo de la instalación no será más de 10dBA (en 1 metro de los proyectores de sonido) sobre el ruido ambiental, la estación fue ocupada por los viajeros con una densidad que varía desde 0 hasta 1,5 pasajeros por m² de superficie útil, en la ausencia o presencia de cabinas en estación.

Se considera que el nivel de ruido no exceda de:

85 dBA en ausencia de cabinas,

90 dBA en presencia de cabinas.

Estos ajustes serán realizados teniendo en cuenta las encuestas de ruido del ambiente previamente realizado en la instalación.

Los ajustes son específicos de cada sitio.

El sistema de sonido, del micrófono del operador al altavoz de la estación, se presentará los siguientes rendimientos:

Ancho de banda: 120 Hz a 10 KHz,

Relación de señal / ruido:> 55 dB,

El MTBF del equipo será mayor que 70 000 horas,

La disponibilidad será mayor que 99,95%.

El plazo de entrega de un mensaje es de menos de 3 segundos entre la solicitud de difusión del mensaje y su difusión en la estación.

Altavoces:

El estudio de integración de los altavoces se hará en interacción con el diseñador de las estaciones. Las limitaciones son las siguientes:

La conexión de los altavoces será evidente y sin cable,

Se tomarán todas las precauciones para no sea demostrables el altavoz y límite la accesibilidad a la membrana (rejilla y tela de protección)

Deben tomarse todas las precauciones necesarias para asegurar el funcionamiento contra el medio ambiente (humedad, calor)

5.7.5. Telefonía, llamada de intercomunicación.

Preámbulo: La arquitectura de la red de telefonía del operador se basa en una red central IP con servidores de comunicaciones y múltiples subredes.

Requisitos funcionales:

. Telefonía: Las características esperadas son las siguientes:

- La telefonía clásica, a saber:
 - comunicarse con todos los suscriptores de la red telefónica del operador,
 - comunicarse con los suscriptores de la red privada del operador para los puestos autorizados,
 - utilizar las funciones de desvío de llamadas, reenvíos, ...
- los puestos ofrecerán una función de llamada automática al PCC.
- Comunicaciones y llamadas de intercomunicación en la línea deben estar registrados.

La telefonía es para uso del personal de la operadora. Los puntos equipados con líneas telefónicas son:

- El gabinete técnico de la estación
- Los locales técnicos en línea,
- Distribuidores de títulos de transporte,

. La llamada de intercomunicación:

La llamada de intercomunicación es usada para los viajeros. La llamada de intercomunicación le permite comunicarse con el PCC con sólo pulsar un botón de llamada. Cada llamada de intercomunicación tiene su propio número. Las características solicitadas son las siguientes:

- Llame al botón de llamada (numeración automática)
- Tomar en cuenta con sólo pulsar un botón,
- Llame al PCC y descolgar automáticamente la llamada de intercomunicación (por ejemplo, escuchar en privado)

. Operativo:

Una llamada del puesto de la llamada de intercomunicación de una estación se identifica en la pantalla de los puestos dedicados situados en el PCC. Las llamadas se muestran sobre la multitud y se identifican con la siguiente información:

- Tiempo de la llamada,
- Nombre de la estación que llama

La imagen asociada a la persona que llama de intercomunicación se muestra automáticamente en un monitor de alarma de PCT. Todas las llamadas se archivan en el sistema central.

El Titular dimensionara previamente las necesidades del número de líneas y puestos telefónicos. Este estudio será sometido a la aprobación del futuro operador.

Una reserva de 30% equipado y cableado será constituida para cada equipo activo.

Rendimiento:

El rendimiento esperado y para los cuales el Titular se comprometerá son los siguientes:

- Teléfono:
 - El tiempo de tránsito <50ms,
 - La pérdida de paquetes <1%
- Red:
 - Tiempo de reconfiguración de la red en el caso del incumplimiento de un enlace óptico o en caso de pérdida de una estación de <500 ms,
 - MTBF> 150.000 horas, incluidos los suministros,

El Titular indicará el número de llamadas que se pueden colocar simultáneamente por estación.

5.7.6. Video Vigilancia

Preámbulo: El sistema de vigilancia de vídeo debe cumplir con los requisitos de las normas técnicas de los sistemas de video vigilancia puesto en funcionamiento en Ecuador. En particular, la duración del almacenamiento de las grabaciones de vídeo debe ser definido con precisión así como el acceso a estos registros.

Descripción del sistema de vídeo vigilancia:

- Visualización de imágenes al PCC:

El operador tiene la posibilidad desde el PCC visualizar todos los andenes de las estaciones de la línea. Cada estación está cubierto por al menos dos cámaras fijas colocadas

estratégicamente para cubrir las zonas de pago y la comunicación con los usuarios. La colocación de la cámara deberá permitir evitar los puntos ciegos.

Además, las cámaras fijas se ubicarán en puntos juzgados características de la línea y que requieren, en su caso, un control de vídeo.

En sus puestos de trabajo, los operadores del PCC pueden visualizar la imagen de su elección en una de las 3 pantallas individuales dedicadas al vídeo vigilancia.

Dos monitores se dedican a las imágenes de alarma. Las siguientes alarmas son imágenes asociadas:

- Fracturas de robo,
- Llamada de interfono,
- Lista no exhaustiva, véase en particular la puesta en funcionamiento de cámaras, para las razones de seguridad a nivel de las escaleras mecánicas y ascensores, del PCC, los locales técnicos. Una lista precisa de las alarmas que activarán una grabación de vídeo debe ser definido. Esta lista estará sujeto a la aprobación del cliente.

Tras la aparición de una alarma, la GTC inicia un comando en la matriz de conmutación de vídeo que muestra la imagen asociada con el monitor de alarma.

Todos los controles del sistema de vídeo vigilancia están disponibles en el puesto de operación del GTC.

Todos los comandos enviados por los operadores son transmitidos a los equipos que constituyen el sistema de vídeo por el GTC.

- Registro de imágenes:

La registradora, colocado al PCC, permite grabar imágenes en disparo en la alarma o control manual del operador. Esta grabación es redundante.

La registradora tiene una capacidad de grabación de 12 imágenes simultáneas (por definir con el futuro operador) para ordenar los operadores desde uno de los puestos de GTC o en disparos automáticos en alarma a través del sistema GTC.

Los comandos de grabación digital están disponibles en cada una de los puestos de operación del GTC.

El sistema de grabación digital está diseñado para ser capaz de almacenar hasta ocho días de grabación. Para cumplir los requisitos de la legislación local, cualquier grabación con fecha mayor a ocho días se eliminan automáticamente. Este período predefinido ocho días será adaptar por el Titular de conformidad con las normas legales locales.

Requisitos funcionales y técnicas del sistema de Video vigilancia:

Grabadora digital:

Esta grabadora debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Capacidad de al menos 12 canales de grabación,
- Mínimo de 25 cuadros / seg por canal,
- El cronomarcador de grabación con búsqueda automática de secuencias por hora, lugar, ...
- Información de la Falla,
- MTBF (Tiempo Medio Entre Fallos) de 50.000 horas
- La capacidad de almacenamiento de hasta ocho días de grabación,

Codificadores / decodificadores

Los codificadores / decodificadores estarán en el gabinete técnico de cada estación. Su número dependerá en función del número de cámaras en la estación y el número de imágenes de la línea para ser operado.

Los codificadores ofrecen diferentes opciones de resolución y tasa de compresión.

La tasa de compresión aplicado permitirá visualizar y grabar las imágenes de una calidad de hasta 25 cuadros / seg. Este punto será refinado por el Titular durante los estudios detallados después una presentación de plataforma de la calidad de las imágenes asociadas con la tasa de compresión.

Los codificadores / decodificadores deben ser compatibles con el progiciel de la video vigilancia.

Las cámaras:

Las cámaras serán las cámaras de colores equipadas de objetivos adaptados a las condiciones de disparo.

El Titular tomará todas las medidas necesarias para proteger contra las conexiones y equipos contra la caída de rayos. Las protecciones puestas en práctica serán de tipo no destructivo.

Los objetivos de las cámaras serán seleccionados en base a las normas legales aplicadas a nivel local en el ámbito del video vigilancia.

La instalación de las cámaras permitirá a los equipos de mantenimiento para intervenir si es posible la operación y limitar los actos de vandalismo.

La incrustación del identificador en la imagen se realiza por la cámara.

Los ajustes de la cámara se llevarán a cabo de forma remota a través del enlace que conecta con el equipo de transmisión.

Una atención especial se debe prestar a la calidad de las imágenes devueltas por las cámaras en la noche (buena sensibilidad del sensor...).

Las cajas de la cámara:

Cada cámara será instalada en una caja resistente al vandalismo, cerrada con llave (el tipo de cerradura se definirá más tarde con el operador), resistente a la intemperie, golpes y vibraciones.

El tamaño de las cajas deben ser mínimo.

Las cajas deben adaptarse a las condiciones ambientales, a saber:

- Al estar diseñado para evitar el vahó formado,
- Para ser a prueba de lluvia y humedad,
- Presentar una inmunidad a la interferencia electromagnética (100V / m).

Estarán equipados con visera protectora. El vidrio del disparo será de vidrio laminado antirreflectante y será intercambiables fácilmente.

Las cajas permitirán un fácil acceso para el mantenimiento y el ajuste de las cámaras. No será necesario que cada cambio de cámara se llevará a cabo sin una redefinición de la zona de visualización. Para facilitar el seguimiento, el gabinete será identificado por una placa de grabado adjunto al recipiente.

La caja debe ser diseñada con índices de protección IP 65 e IK 07.

Toda la caja de metal debe ser tratada contra la corrosión o de un material duradero. Se conectan a la tierra las masas eléctricas.

Estas cajas deben satisfacer las preocupaciones de los anti-vandalismo del operador. Ellos serán de un tipo estándar al catálogo de un fabricante reconocido.

Gestión del estado de equipos:

La información sobre el estado del equipo se transmite a través del PCC en el GTC. Esta información se refiere a los equipos en línea y los equipos centrales:

- Presencia de vídeo de entrada de equipos de campo (codificadores)
- Presencia de suministro

- Falla de Equipo.

Esta lista se da como un ejemplo y no es exhaustiva.

Rendimiento y disponibilidad:

El diseño de todas las interfaces de video debe permitir un tiempo de conmutación entre el inicio de la solicitud de visualización de la red (salida de la interfaz de control) y la aparición de la imagen en el monitor de 3 segundos máximo.

- MTBF > 150.000 horas, incluidos los suministros,
- La relación Señal / Ruido de toda la cadena de transmisión será > 55 dB,

Teniendo en cuenta el tiempo de los medios de reparación observado, las tasas de disponibilidad funcional de los equipos de video vigilancia son los siguientes:

- La disponibilidad general de la función de vídeovigilancia superior a 99,95%, lo que equivale por ejemplo a una indisponibilidad total de cerca de trece horas durante tres años,
- Disponibilidad de las imágenes relacionadas con una estación superior de 99,90%, lo que equivale por ejemplo a una indisponibilidad total de unas veintiséis horas utilizando tres años,
- Disponibilidad de puesto operador superior a 99,70%, lo que equivale por ejemplo a una indisponibilidad total de unas veintiséis horas en un año.

Estas tasas de disponibilidad son exclusivos de las operaciones de mantenimiento preventivo planificadas y averías fuera de la red del multiservicio.

5.7.7. Control de acceso

Definición:

El objetivo del control de acceso es proporcionar los lugares identificados sensibles, medios eficaces para controlar el acceso a las instalaciones y equipos, tales como salas técnicas y centro de mantenimiento.

El objetivo de la detección de intrusión es renovar las alarmas hacia el Puesto de Mando de Centralizado (CPC) en el caso de fractura e intrusión en los lugares protegidos.

Funciones:

. Funcionalidades Generales:

El control de acceso a los diferentes lugares o sitios de la red es una gestión centralizada, se hace a partir del PCC (o un puesto deportado conectado a la Red Multiservicio - RMS).

Los medios de acceso deberán ser adaptados en la categoría del local para proteger. Por lo tanto, el titular ofrecerá 3 categorías de medios de acceso puede ser utilizados en función de la sensibilidad de los locales:

- Categoría 1: Llave electrónica,
- Categoría 2: Lector de pin simple + detector de apertura y presencia,
- Categoría 3: Lector biométrico + detector de apertura y presencia.

. El sistema de control de acceso se compone principalmente de:

- Los soportes de identificación (llave o pin) asignado a cada agente autorizado,
- Los lectores de pin que están conectados a una unidad de evaluación (centrales de control) y cerradura automático,
- Un sistema centralizado (servidor)
- Una consola local de gestión de atribución de pin o clave de autorización de acceso a las diferentes áreas.

. Funcionamiento en modo degradado:

La lectura de las llaves y los pins, su control y las autorizaciones de acceso deben poder ser efectuadas incluso en caso de corte de la alimentación eléctrica.

Para los locales técnicos, en caso de falla completa del sistema, una llave permite abrir la puerta.

Descripción de principio de elecciones técnicas:

. El PPC:

Las alarmas del sistema de control de acceso y detección de intrusos serán recibidos en PCC en un servidor central.

El servidor central del sistema de control de acceso debe ser instalado en un local técnico al PCC y debe ser redundante para garantizar el nivel de servicio deseado.

El servidor central del sistema de control de acceso es una base de datos conectada a RMS con el hardware y software necesario para satisfacer las necesidades de este sistema:

- El almacenamiento de los derechos de acceso de los usuarios y los datos de configuración del sistema,
- Interfaz con otros subsistemas a través de la red de multi-servicio (RMS)
- Dispositivo de almacenamiento de alarma con un sistema de copia de seguridad para que ninguna de las alarmas / eventos se pierdan en caso de falla,
- El sistema de almacenamiento debe tener la capacidad suficiente para almacenar el historial de eventos del sistema por un mínimo de 7 días.

. Equipo de la puerta:

Las puertas controladas estarán equipadas con cerraduras eléctricas reguladas en el lector de los pines.

Para cada puerta del edificio a controlar, está previsto:

- Un lector de pines,
- Una cerradura eléctrica,
- Un botón de liberación interior,

Una disparador manual de emergencia, colocado dentro del edificio

. Detector de apertura:

El detector de apertura detecta cualquier intento de abrir y transmite la información al servidor central que enviará un mensaje que informa al PCC de la intrusión.

. Detector de presencia:

El detector de presencia consiste en vigilar el interior de una zona, a fin de poder detectar una presencia o un movimiento.

Desempeños:

Tiempo de respuesta: El tiempo de respuesta entre la presentación de la llave o el pin y la señal enviada por la interfaz para abrir la puerta debe ser inferior a 2 segundos.

Confiabilidad: El MTBF Mean Time Between Failure o tiempo medio entre fallas de cualquier elemento del sistema de control de acceso no debe ser inferior a 100 000 horas.

Mantenimiento: La capacidad de mantener las instalaciones técnicas será determinada por un análisis de multicriterio de los siguientes elementos:

- confiabilidad de los equipos y materiales,
- desmontaje y montaje de las piezas eléctricas y mecánicas,
- cambio de los dispositivos de protección y las cortes de energía eventuales,
- disponibilidad de cajas eléctricas, bloques de conexión y cajas de bloqueo,
- hermetismo, confiabilidad e integridad (capacidad de señalar una falla) de equipos, aparatos de medida y control, etc.
- calidad y claridad de los documentos de asistencia de mantenimiento.

Disponibilidad: El sistema de control de acceso será totalmente disponible superior al 99.90%.

Seguridad: La seguridad de los equipos eléctricos será garantizada por el cumplimiento de las normas y reglamentos en vigor.

Interfaces:

Interface con la red de multiservicio: Una interface entre el sistema de control de acceso y la red de (RMS) es necesario para el transporte de datos de los lugares donde las unidades de control de acceso se instalan en el servidor de control de acceso. El RMS también se utiliza para la sincronización con el sistema de distribución de tiempo.

Interfaz con el control centralizado: El sistema de control de acceso está interconectado con el sistema de comando centralizado para la recuperación de las alarmas.

Interfaz con vídeo vigilancia: El sistema de control de acceso también se interconecta con el sistema de vídeo vigilancia principalmente para la eliminación de la duda y la identificación.

Interfaz con venta de entradas: Una interfaz con venta de entradas es necesaria para que las personas que tienen derecho a acceder, con el mismo apoyo, los distintos locales y utilizar los accesos de venta de entradas.

5.7.8. Detección de incendios.

Definición:

El titular de estudio, suministra e instala los sistemas de control de incendio para los locales sensibles del proyecto. Estas instalaciones y equipos cumplen con la normativa contra incendios vigente. Estos controles de detección de incendios están conectados a la GTC. Esta SDI (sistema de detección de incendios) entonces está disponible en TV y mando a

distancia. Es de tipo direccionable de punto a punto y las líneas de detectores estarán cableada en enroscadas.

Estructura de la detección de incendios:

La integridad de la superficie de los locales en cuestión se encuentra bajo vigilancia de incendios.

La DI (Detección de incendios) de la línea teleférico está administrada y supervisada por el PCC en los puestos del operador.

La central de detección de incendios permite:

- La detección de un conato de incendio,
- La información inmediata (incluyendo defectos técnicos).

Esta información se devuelve:

- en el lugar, por una localización en el detector activado, y por una indicación por onda en la central,
- en el PCC por la GTC, para todos los locales equipados.

A nivel local, cerca de las centrales DI, las instrucciones de seguridad y los planes de los locales (con instrucciones de evacuación).

Principios generales de funcionamiento:

.Tratamiento de las zonas supervisadas:

Cada espacio equipado tiene varios detectores conectados a una central de alarma autónoma. Cada central tiene por función administrar el cambio de estado de los detectores que están conectados en él, así como la aparición de defectos técnicos del sistema.

Para optimizar la confiabilidad de la detección y así evitar falsas alarmas, un principio de confirmación de detección será puesto en su lugar. Este principio puede basarse ya sea en una función de auto confirmación del detector ya sea sobre una doble detección. En este último caso, se considerará la duplicación de los detectores.

Las centrales deben también permitir un diálogo local con operadores capacitados y autorizados, en persona. Se proporciona un control de autorización para intervenir en la central, se puede hacer ya sea por una llave o por una tarjeta magnética o marcando un código en un teclado.

Por otro lado, las centrales deben estar equipadas con un sistema de tele consulta que permita el controlar a distancia el históricos de eventos, central por central y permite también ayudan a hacer pedidos.

Durante un corte del suministro del sector, el suministro local debe ser completado por un período de 12 horas como mínimo. Las características descritas para el modo normal, deberán garantizarse durante todo este período. Más allá de este plazo, la reaparición de los suministros, el reinicio de la central se realiza de forma automática, con la entrega del servicio de todos los puntos de detección, y sin intervención humana.

Los detectores:

Los detectores, situados en los locales supervisados, deben tener las siguientes características:

- Modos de detección y funcionamiento adaptadas a la naturaleza del riesgo, las características del local y las condiciones ambientales con el fin de garantizar una perfecta eficacia de la detección,
- Dirigidos individualmente por los ajustes automáticos o manuales desde el Equipo de Control de Señalización,
- Intermitente de advertencia de señal de alarma al detectar la luz hasta que el reconocimiento de alarma en el cuerpo del mismo.

Los detectores se deberán integrar las tecnologías que permiten:

- una detección temprana de todos los tipos de fuego,
- una sensibilidad ajustable, escalable y configurable,
- una inmunidad a los fenómenos de parásitos,
- una reducción en la tasa de falsas alarmas.

Estos detectores tendrán un índice de protección adecuado para el medio ambiente y el riesgo de choque mecánico (resistente al agua para los ubicados al exterior).

.Transmisión de las alarmas de incendio al PCC:

Cada central DI comunica al PCC:

- La información sobre la detección de alarma contra incendios. Para cada local monitoreado, una alarma de detección de incendios está en aumento en el GTC,
- La información relativa a la posición de las compuertas cortafuegos. Para cada local monitoreado, una alarma de falla de la posición de las compuertas cortafuegos se eleva en la GTC,
- La información relativa a la detección de alarmas técnicas. Cada detección de incendios de la planta, resumen de alarmas se eleva en el GTC.

Las centrales tienen de base la opción de control de los órganos exteriores de seguridad, aunque los locales a equipar no tienen el equipo de ventilación forzada para ser controlado. Las regulaciones son:

- el control de cierre de los orificios de ventilación de los locales supervisados,
- el interrumpir la ventilación forzada de estas premisas cuando están equipados,
- el mando de apertura a distancia de las compuertas cortafuegos de tipo motorizado,
- el mando de apertura en el disyuntor general HT.

. Descripción de la Arquitectura:

Las zonas monitoreadas están cableadas de manera que se entrelaza la distribución de los detectores.

El número de detectores será adaptado durante los estudios de diseño, dependiendo del diseño final de los locales y las características técnicas de los detectores seleccionados.

5.8. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El contratista preparará, embalará y marcará todas las piezas que componen el suministro para su transporte, de acuerdo con las mejores prácticas reconocidas, de manera tal que puedan ser adecuadamente manejadas y resistir las condiciones más rigurosas sin riesgo de desajuste, deterioro, daño, extravío o saqueo durante el transporte, el manejo y el almacenamiento.

Las piezas del suministro se agruparán para conformar paquetes de volumen mínimo, pero cuyo peso obligue el uso de equipo mecánico para su manejo, que evite los riesgos de manejo manual rudo.

Las piezas del suministro que por su naturaleza no permitan el manejo seguro operando equipos de alce sobre el embalaje se despacharán con cables, abrazaderas, argollas, armellas, pernos de ojo, espigas, placas o soportes para alce, directamente fijadas a la pieza y accesibles desde fuera del embalaje, de tal manera que puedan ser segura y fácilmente manejadas con el equipo de alce.

Las piezas sueltas pequeñas y expuestas a pérdida o extravío se agruparán y empacarán en cajas o fardos marcados adecuadamente para su identificación.

Las dimensiones exteriores de cada embalaje deberán ser por lo menos diez centímetros menores que las dimensiones para los gálibos de transporte, teniendo en cuenta una altura de plataforma del remolque de noventa centímetros.

Cada embalaje deberá marcarse al menos sobre las tres caras distintas, de acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Internacional para la Coordinación y Manipulación de Cargamento, en forma legible e indeleble en español, y se indicarán las condiciones del manejo por medio de símbolos internacionales.

Además de lo anterior, cada paquete deberá marcarse con el número del ítem correspondiente de la lista de suministro.

Cada embalaje deberá incluir una copia de las listas de embarque, en español, empacada en sobre a prueba de agua.

El contratista será responsable y asumirá todos los costos, remplazos, reparaciones y perjuicios derivados de cualquier desajuste, deterioro, daño, extravío o saqueo que se produzca a cualquiera de las piezas del suministro durante el transporte, el manejo y el almacenamiento desde el sitio de despacho hasta el sitio de recepción, de acuerdo con la

modalidad de entrega, por preparación, embalaje o marca inapropiados del suministro y por todo daño a terceros derivados de ello.