



“ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DETALLE DE INGENIERÍAS DE LA LÍNEA ROLDÓS – OFELIA”

PRODUCTO 3

CAPÍTULO T:

INFORME EJECUTIVO

RESPONSABLES:

| | NOMBRE(S) | CÉDULA(S) | FIRMA(S) |
|---------------------------------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| ELABORADO POR | Ing. Diego Poveda | 1723303283 | |
| REVISADO POR, JEFE DE ÁREA | Ing. Marcelo Carrera | 17052776-1 | |
| APROBADO POR | Ing. Carlos Baldeón MSc. | 170437889-0 | |

CÓDIGO: QC-OR-TT-INF-MC-001

JUNIO 2016



INTRODUCCION

El desarrollo urbano del Distrito Metropolitano de Quito, se ha producido siguiendo el eje Norte – Sur, debido a las limitaciones topográficas de la ciudad, definiéndola como una ciudad alargada. Esta configuración ha generado que los sistemas de transporte público, en su mayoría, hayan sido planificados para servir a la ciudad a lo largo; dejando de lado el servicio en el sentido Este – Oeste y viceversa.

De acuerdo con la planificación de la Administración Municipal, la EPMMOP se encuentra en el desarrollo del proyecto de transporte por cable de carácter público, en adelante denominado **QUITOCABLES**, para acceder de manera más eficiente desde la franja central de Quito a los barrios altos de los flancos occidental y oriental distribuidos de sur a norte a lo largo de la ciudad, así como también desde Quito hacia las centralidades urbanas asentadas en los valles orientales aledaños.

El presente informe contempla principalmente los diseños de las edificaciones y de las ingenierías relacionadas al Sistema Teleférico, vinculadas con áreas de influencia directa de las estructuras necesarias para el funcionamiento y desarrollo de la línea de transporte de pasajeros por cable Roldós – Ofelia.

A continuación se desglosa el contenido del Informe Ejecutivo en los siguientes capítulos.

CAPÍTULO N. INFORME DE COSTOS Y CRONOGRAMAS

Metodología de cálculo

La metodología adoptada para el desarrollo de la Ingeniería de Costos del proyecto "ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DETALLE DE INGENIERÍAS DE LA LÍNEA ROLDÓS – OFELIA, del proyecto QUITO – CABLES", es mediante el *análisis de precios unitarios* (APU) de cada una de las disciplinas y los sub-sistemas que lo conforman.

Para ello es necesario la generación de capítulos macro dentro de cada una de las disciplinas que engloben a estos subsistemas, y que a su vez contengan los distintos rubros que formarán el presupuesto preliminar a presentar ante las entidades pertinentes.

Una vez realizada dicha definición se procede a la disgregación de cada rubro.

Cantidades de obra, rubros y presupuestos

Las cantidades de obra, rubros y presupuestos se muestran adjuntos divididos por capítulos (como se menciona en el apartado anterior) referentes a las distintas disciplinas que intervienen en el proyecto, en el archivo adjunto al presente documento, se encuentra estipulado los distintos presupuestos con sus rubros respectivos en cada uno.

A continuación se muestra un cuadro general resumen del presupuesto que referencial proyecto:

| DISCIPLINA | PRESUPUESTO GLOBAL (USD) |
|--------------|----------------------------|
| ARQ | \$ 7.607.519,80430 |
| IENT | \$ 5.558.072,84090 |
| MEC | \$ 19.891.572,31400 |
| ELE | \$ 1.575.810,63000 |
| CNT | \$ 2.806.078,63000 |
| SMC | \$ 307.280,15080 |
| SYA | \$ 356.771,05000 |
| RMC | \$ 5.434.586,76000 |
| TOTAL | \$ 43.537.692,18000 |

Tabla N.1 Tabla de capítulos, rubros, cantidades de obra y presupuesto ejemplo



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Análisis de Precios Unitarios (APU)

Los análisis de precios unitarios (APU), se elaboraron en base a la ingeniería de detalle propuesta en los anteriores productos, además cabe recalcar que existe un APU por cada rubro generado anteriormente.

Determinación de salarios mínimos para mano de obra.

Los salarios mínimos a ser utilizados para la determinación de las tarifas de mano de obra del proyecto, serán los determinados por la tabla de Salarios de la Contraloría General del Estado y nunca inferiores a estos. Estos valores son tomados directamente desde la página web de la Contraloría, y la misma que es de acceso público.

Determinación de Costos Indirectos

Para efectos de costos indirectos (gastos administrativos, ganancias, transportes y equipos no considerados en los APU, misceláneos, etc.) se ha determinado un porcentaje del 24.5%, y cuyo porcentaje se encuentra justificado mediante el artículo 408-11 de las NORMAS DE CONTROL INTERNO PARA LAS ENTIDADES, ORGANISMOS DEL SECTOR PÚBLICO Y PERSONAS JURIDICAS DE DERECHO PRIVADO QUE DISPONGAN DE RECURSOS PUBLICOS, además del cálculo de los mismos.

El detalle de estos costos indirectos, así como el artículo mencionado anteriormente, se los presenta así mismo adjunto al presente documento.

El flujo económico de la obra está determinado en los valores parciales y acumulados del cronograma valorado y también se encuentra adjunto a este documento.

Cronograma y Flujo de Obra

El cronograma valorado del proyecto se realizó en MS Excel, y adicionalmente se realizó el cronograma con el método PERT-CPM en MS project, de los cual se obtuvo las curvas de inversión, las cuales resumen el flujo de obra.

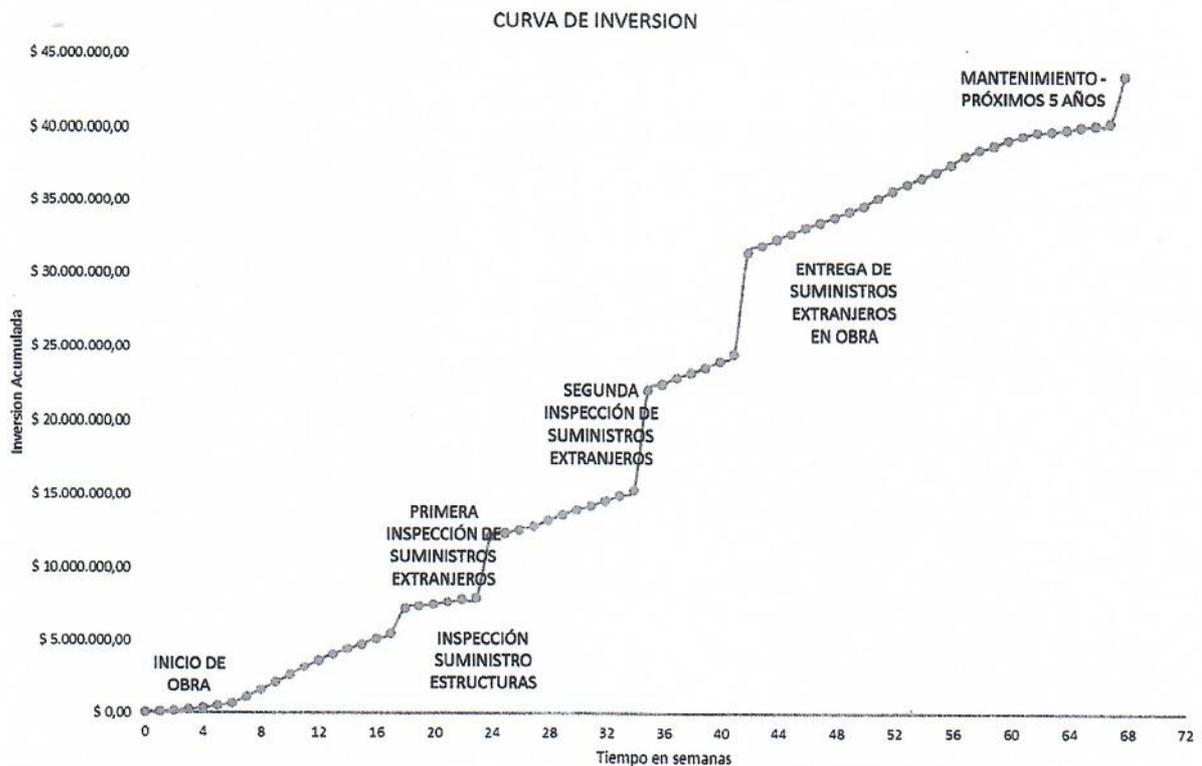


Figura N.1 Curva de Inversión

CAPÍTULO O. DESAGREGACIÓN TECNOLÓGICA

Este capítulo muestra los diferentes elementos y componentes de la cabina y del soporte que potencialmente podrán ser construidos en el país para las cabinas del sistema de teleférico. La metodología empleada para este fin consistió, en primera instancia, en la identificación de las empresas que tienen competencia para la construcción y manufactura de los componentes a ser instalados en QuitoCables. La lista adjunta de las industrias y de sus competencias puede estar sujeta a cambios y a ampliaciones. Se identificaron las empresas que tenían disponibilidad

de información, en términos de especificaciones técnicas y de detalle en la oferta de sus servicios, así como en sus certificaciones de calidad en materiales y procesos.

Este estudio está basado en los materiales y procesos de manufactura disponibles localmente y con fundamentos en la norma alemana DIN EN 13796-1. Actualmente, no existe una norma para la construcción de teleférico, razón por la cual se sugiere considerar la norma anteriormente mencionada para el diseño. Por otra parte, se sugiere analizar la serie de procedimientos disponibles para la manufactura de las partes en términos de costos.

Cálculo del VAE

La desagregación tecnológica del proyecto se la realizó en cada uno de los análisis de precios unitarios del presupuesto; en este análisis se puede observar el porcentaje de participación del mercado ecuatoriano en el proyecto, el mismo que es de un 34.89%, que está mayormente distribuido en los ensambles, montajes de los elementos electromecánicos, y en la fabricación y montaje de estructuras (obra civil y obra mecánica).

A continuación se muestra un cuadro resumen del porcentaje de valor agregado que interviene por cada una de las disciplinas:

| DISCIPLINA | VAE |
|--------------|---------------|
| ARQ | 84,83% |
| IEST | 48,14% |
| MEC | 2,11% |
| ELE | 51,19% |
| CNT | 10,29% |
| SMC | 43,77% |
| SYA | 100,00% |
| RMC | 41,31% |
| TOTAL | 30,74% |

TablaN.1 Tabla resumen del porcentaje de Valor Agregado Ecuatoriano



CAPÍTULO P. MANUALES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESCATE

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Dentro de los “Estudios complementarios para el detalle de ingenierías de la línea Ofelia-Roldós” del proyecto QUITOCABLES, se ha incluido un capítulo denominado MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Este producto es sumamente importante para enmarcar los requisitos generales que debe cumplir una instalación de transporte por cable para garantizar altos niveles de seguridad para los usuarios y el personal, además que sirve para garantizar un servicio de calidad.

Debido a la ausencia de una normativa local en el Ecuador, se han utilizado como referencia, normas y reglamentos de países en donde se han utilizado históricamente los remotes mecánicos como medio de transporte. En los lugares mencionados, se han desarrollado guías en conjunción con los principales actores de la profesión, en particular empresas constructoras y organismos de regulación que coadyuvan para obtener como resultado las mejores prácticas para la operación y mantenimiento.

El manual está compuesto principalmente por un capítulo en donde se definen los reglamentos de funcionamiento y las obligaciones que tiene la operadora en cuanto a la forma de llevar la operación, por ejemplo, las misiones del personal o los controles que se deben llevar a cabo durante la operación. Hay también un capítulo en donde se definen las políticas de uso, obligaciones y recomendaciones para los usuarios, el personal y la señalética mínima requerida. En cuanto a mantenimiento se definen las frecuencias de inspección de todos los elementos de un teleférico, en especial sobre aquellos de la parte mecánica y estructural, el tipo de inspección que se debe realizar y quién está autorizado a realizar las inspecciones, entre otras obligaciones que se deben cumplir para garantizar la confiabilidad de los sistemas.

Se debe mencionar que el documento presentado representa una guía para tener en cuenta los aspectos más importantes y las mejores prácticas de operación y mantenimiento, incluye una guía referencial de las frecuencias de mantenimiento, mas no incluye los datos de los elementos que se han instalado definitivamente ni la documentación, que deben ser provistos por el fabricante y/o constructor del remonte mecánico.



MANUAL DE RESCATE



El Plan de Emergencias consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de una serie de actividades orientadas a:

1. Identificación y vigilancia de condiciones de riesgo:
 - Identificar Amenazas naturales, tecnológicas o sociales.
 - Identificar aspectos de vulnerabilidad.
2. Fortalecimiento estructural y logístico para enfrentar las emergencias:
 - Construcción de ambientes y espacios seguros.
 - Dotación de equipos de seguridad.
 - Señalización y mantenimiento locativo y de instalaciones.
3. Designación de Responsables y Asignación de funciones:
 - Director y/o Coordinador de emergencias.
 - Brigadas.
 - Funciones de cada uno frente a cada amenaza, clasificada en antes, durante y después de la emergencia.
4. Entrenamiento de brigadas y del personal de la empresa:
 - Planes de evacuación.
 - Plan específico de contingencia para cada amenaza.

CAPÍTULO Q. INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

En Ecuador en promedio, 42 de cada 1 000 trabajadores se accidentan cada año, en el mundo más de 313 millones de trabajadores sufren accidentes del trabajo y enfermedades profesionales no mortales, lo que equivale a 860 000 víctimas al día, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Para evitar cualquier tipo de accidente se establece la metodología a manera de guía para la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos en la Construcción de los Quito Cables, sobre la base de métodos y Normas técnicas nacionales y en ausencia de estas, de instituciones internacionales de reconocido prestigio y especialidad en el tema.

Los principales temas normados, inherentes al presente proyecto, en la Resolución No. 741 son los siguientes:

- Iluminación
- Ruidos y Vibraciones
- Temperatura, Humedad Relativa y Ventilación
- Riesgos Biológicos en General
- Sustancias Tóxicas
- Seguridad en el Trabajo
- Maquinas, Herramientas, Equipos y Riesgo
- Esfuerzo Humano
- Explosivos y Sustancias Inflamables
- Andamios
- Remoción de Escombros y Demoliciones
- Excavaciones
- Transporte de los Trabajadores
- Prevención y Control de Incendios
- Ropa de Trabajo y del Equipo de Protección Personal

Se indica los riesgos y medidas preventivas para cada uno de las actividades en la fase de la construcción.



Adicional se necesita implantar un programa de prevención de riesgos el mismo que contemplará los siguientes aspectos:

- Política de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan o Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Procedimientos para las actividades de la organización
- Instrucciones de trabajo
- Registro del sistema de prevención de riesgos"



CAPÍTULO R. TÉRMINOS DE REFERENCIA

Los términos de referencia para la construcción del sistema de transporte por cable urbano QUITOCABLES Línea: Roldós - Ofelia, incluye toda la información requerida para la materialización del proyecto. En general, se define la modalidad para la realización de los trabajos contratados hasta llegar a la finalización del proyecto en total conformidad con los requisitos establecidos por la empresa contratante y en beneficio de todos los ciudadanos del DMQ.

Se define también las responsabilidades del contratista en todas las áreas del proyecto, el plazo dentro del cuál debe ser concluido el proyecto y el costo estimado del mismo, que se desprende de los estudios preliminares realizados. Cabe recalcar que todos los trabajos deben realizarse siguiendo estrictos parámetros de seguridad para el personal y de protección para el medio ambiente.

Los términos de referencia son un documento técnico-legal mediante el cual la empresa contratante en este caso el municipio del Distrito Metropolitano de Quito se asegura que recibirá un producto óptimo que va a satisfacer los altos niveles de seguridad requeridos en el caso de un transporte por cable de personas.

Para garantizar la calidad y la seguridad de los usuarios, se estipula también en los términos de referencia que el contratista está en la obligación de realizar el acompañamiento necesario, junto con la documentación de soporte para cubrir: la operación normal, los procedimientos de emergencia, el plan de mantenimiento, entre otros.

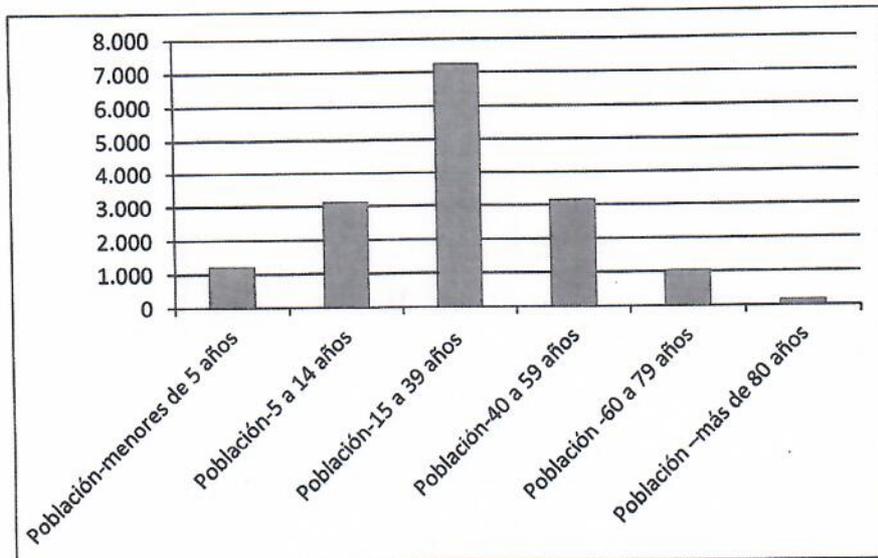
CAPÍTULO S. PARTICIPACIÓN SOCIAL

El análisis inicia con la determinación de la población en los sectores indicados, como se indica en la tabla siguiente:

| Parroquia | Área Km2 | Densidad demográfica hab/km2 |
|-----------------------|-----------|------------------------------|
| Ponceano | 6,54 km2 | 8.239 |
| Condado | 10,10 km2 | 8499 |
| Cotocollao | 2,75 km2 | 11.368 |
| Promedio 3 Parroquias | | 9.368,67 |

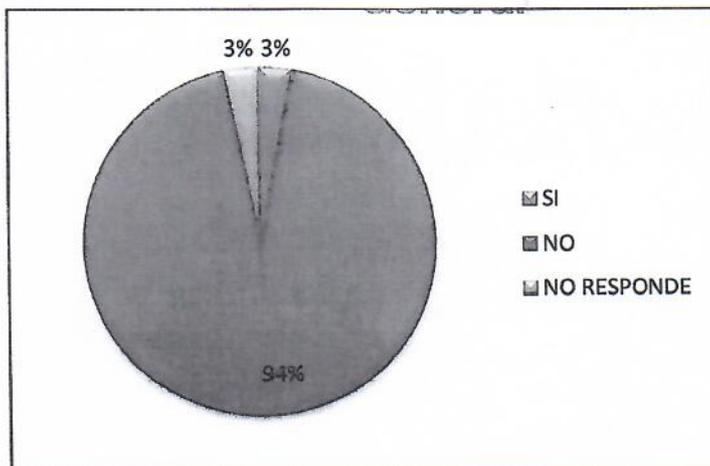
Tabla S.1 Densidad Poblacional

Adicionalmente se determinó la dinámica demográfica que se verá influenciada.



Cuadro S.1 Dinámica Demográfica

El estudio prosiguió con los grupos etarios, la educación de los moradores, la proporción de géneros, y la proporción de moradores con capacidades especiales. Los valores se diferenciaron por parroquias y por los barrios de influencia, en donde todos los datos se encuentran tabulados y graficados para una comprensión más fácil. A continuación se ejemplifica un cuadro de tipo pastel:



Cuadro S.2 Discapacidad Permanente por más de un año (Barrio la Ofelia)

Con el fin de mitigar posibles dificultades entre los contratistas y propietarios de los predios afectados por la obra, comunidad en general, actores de la sociedad civil (organizaciones comunitarias, escuelas, colegios, cooperativas, ligas barriales, ONGs, etc), autoridades locales, nacionales y otros, se realizó el levantamiento de la información socio-económica del área de influencia del proyecto, y en base a esta información se realizó el plan operativo para definir las acciones de participación pública, que incluye tres principales herramientas a ser consideradas por la Empresa Pública Metropolitana de Obras Públicas (EPMMOP), para evitar conflictos socio- ambientales que perjudiquen el objetivo final de la obra.

CONCLUSIONES

- Ha prevalecido el bien común sobre el bien particular.
- El resultado de estos estudios son la base de la contratación para la construcción de la Línea Roldós – Ofelia.
- El avance en el sector de la movilidad urbana dará un excelente desarrollo y beneficio para los usuarios y todo organismo vinculado en el mismo.
- Con la construcción del teleférico se beneficiarán los usuarios de menor accesibilidad incluyendo un mayor alcance a las zonas urbanas de difícil acceso.
- La Movilidad de personas se podrá efectuar en menor tiempo, pudiendo así optimizar tiempo hábil y mejorar así su calidad de vida.
- Es una nueva alternativa de movilidad no contaminante, silenciosa y rápida.
- Los teleféricos se caracterizan por tener un mínimo impacto proporcional a las longitudes del trayecto, por ejemplo comparado con una autopista.
- Requiere una baja cantidad de expropiaciones y afectación a los ciudadanos.
- A través de esto se disminuye el volumen de vehículos en las vías urbanas y centro de la ciudad.
- Con el plan de movilidad se evoluciona el servicio de transporte y se conecta con otros sistemas de viabilidad.
- A través del plan masa se sugiere al Municipio que invierta en obras alrededor de las estaciones, cambiando el aspecto del entorno urbano para mejoramiento de las comunidades con influencia directa.
- Los usuarios tendrán sentido de pertenencia, ya que todas las condiciones físicas serán aptas para aumentar su calidad de vida en los espacios creados.
- Se logró la conexión entre el talento nacional graduado de la Escuela Politécnica Nacional y la Desagregación Tecnológica aplicada en este sistema de transporte.

- Con este primer acercamiento de desagregación tecnológica se debe incentivar a la implementación de nuevas tecnologías afines a la industria nacional.
- La aplicación de nuevas tecnologías incluye a todo el personal vinculado a las mismas, lo que ha logrado la preparación especializada del personal técnico.
- La participación de la Escuela Politécnica Nacional en un proyecto emblemático de gran envergadura para el país es señal de la colaboración entre Universidad y Empresa.
- El tiempo de desarrollo del proyecto ha marcado record en cuanto los tiempos de entrega de diseños para la construcción.
- El proyecto presenta unos costos ajustados; permitiendo que las industrias ejecuten el mismo con un margen de utilidad justo.
- El proyecto agrega estudios y bases tecnológicas que permitirán ser utilizadas como base para futuros estudios de proyectos relacionados con la movilidad.
- Este tipo de gestión servirá de modelo para proyectos futuros en el Ecuador, por su gran capacidad de respuesta en cada aspecto arquitectónico e ingenieril solicitado por los organismos vinculados.
- El estudio se ajustó a la matriz productiva establecida por el gobierno, en base a una producción limpia aplicando los recursos hidroeléctricos de los proyectos de las últimas décadas.
- Se diseñó bajo Normativas extranjeras y nacionales, lo que ha desencadenado un pilar de conocimientos para la ampliación y creación de Normativas Ecuatorianas.
- Los profesionales encargados del diseño de la construcción son parte de los becarios en el extranjero, apoyados por el Gobierno Nacional.