

**CONTRATO No SMP 28-2011**

**Fecha: 28 de Octubre de 2011  
Orden de Cambio por  
Propuesta de Cambio por el  
Contratista No: 13**

**PROYECTO LLAVE EN MANO LINEA 1 METRO DE PANAMÁ**

ORDEN DE CAMBIO POR

**PROPUESTA DEL CONTRATISTA DE ACUERDO A LA CLÁUSULA 12.2 DEL CONTRATO SMP-28-2010.**

**[Catenaria Rígida en Viaducto y línea aérea de contacto en patio y talleres]**

**Información sobre la Modificación:**

En las especificaciones técnicas del sistema de electrificación para la Línea 1 del Metro de Panamá se propone instalar catenaria rígida en los túneles, catenaria convencional (es decir con hilo de contacto y portador) en el viaducto, catenaria flexible en vías de estacionamiento del patio, y carril conductor en talleres.

El Grupo de Empresas (GdE) subcontratistas del Consorcio Línea Uno, responsables del Sistema Integral Ferroviario, ha presentado una propuesta técnico económica para modificar el tipo de catenaria a instalarse en el viaducto y la zona de patio y talleres. En viaducto se propone modificar de catenaria convencional a catenaria rígida, y en patio y talleres se propone modificar de catenaria flexible y carril conductor a hilo de contacto, Quedando así la zona de patio y talleres con hilo de contacto y la vía principal con catenaria rígida desde la zona de transferencia Patio - Línea de Albrook hasta la parte final de la cola de maniobras de Los Andes. Las características de la catenaria rígida a ser instalada en el viaducto y el hilo de contacto para el Patio y Talleres, se encuentran detalladas en el Formulario SI-5, capítulo 13-Catenaria. El ESTADO ha optado por aceptar la propuesta de cambio realizada por EL CONTRATISTA y mediante la presente Orden de Cambio se formaliza dicho acuerdo y se establecen las modificaciones a nivel de especificaciones y de precio que tal cambio genera.

**Descripción del Cambio propuesto:** Se propone modificar el tipo de catenaria a instalarse en el viaducto, de catenaria convencional a catenaria rígida, y en patio y talleres se propone modificar de catenaria flexible y carril conductor a hilo de contacto quedando así la vía principal con catenaria rígida desde la zona de transferencia Patio - Línea de Albrook hasta la parte final de la cola de maniobras de Los Andes. La catenaria rígida a ser instalada en el viaducto y el hilo de contacto para el Patio y Talleres se encuentran detalladas en el Formulario SI-5, capítulo 13-Catenaria. El CONTRATISTA someterá a EL ESTADO en el transcurso del diseño de detalle la especificación detallada de la catenaria rígida y de la línea aérea de contacto a ser instaladas.

**Porción del Trabajo afectada:** El Sistema Integral Ferroviario – subsistema de catenaria y sub sistema de Radio.

**Documentos/Obras/ Servicios a ser entregados:**

Estudios de detalle de catenaria rígida en viaducto, Estudios de detalle de línea aérea de contacto en patio y talleres, y pruebas que determinan la cantidad final de equipos de radio a ser instalados.

La modificación de este elemento en el contrato, cuya formalización se desarrollará en la adenda correspondiente, incluye entre los alcances el suministro, montaje y puesta en servicio, y la entrega previa de la documentación de especificaciones detalladas de la nueva configuración de Catenaria y todos sus componentes; Procedimientos de montaje, instalación y mantenimiento de los elementos que lo requieran, y documentación de diseño completo del sistema de catenaria rígida, así como documentación de Control de Calidad, la realización de pruebas necesarias y sus registros y certificados de conformidad, de acuerdo a los términos del contrato.

**Justificación de la Solicitud de Orden de Cambio (Cláusula Décima Segunda del Subcontrato):**

Consideramos que la presente Orden de Cambio ofrece ventajas favorables a los intereses de EL ESTADO al mejorar las prestaciones actualmente contratadas y las condiciones de operación del sistema luego de la puesta en servicio. La catenaria rígida trae un alto grado de fiabilidad y requiere de menor mantenimiento en contraste con la catenaria convencional, como es detallado a continuación:

**Fiabilidad:**

- Muy pocos riesgos de rotura del hilo de contacto que se encuentra dentro del perfil de aluminio
- No hay anclajes en línea, lo que disminuye las interfaces con la obra civil y la cantidad de componentes del sistema.
- No hay péndolas sino un perfil de aluminio compacto que hace la catenaria más resistente
- No hay riesgo de que se mueva el hilo de contacto dentro del perfil de aluminio, lo que mejora el contacto hilo/pantógrafo
- Los elementos de catenaria rígida son preparados para adaptarse a las curvas del trazado, de esa manera la catenaria rígida sigue las curvas de las agujas y de los cruzamientos (las barras son pre-dobladas en taller si el rayo determinado <50m)



**Mantenibilidad**

- Los recursos y la frecuencia del mantenimiento son muy reducidos con respecto a los requeridos para mantener la catenaria convencional.
- Las operaciones de mantenimiento se limitan a un control periódico de las eclisas y la limpieza de los aisladores. No hay verificación de ajuste del conjunto ménsulas/hilo de contacto/péndolas/portador al ser un conjunto estable y firmemente sostenido por el dispositivo que conforman el perfil de aluminio y el soporte.

**Reparación en caso de avería**

- En caso de avería del hilo de contacto (rotura debida a vandalismo, corte-circuito, sobre-intensidad, etc.), se logra sustituir muy rápidamente un trozo de hilo de contacto.
- En caso de rotura de un aislador, la flecha que se produce es muy pequeña debida a la rigidez del perfil de aluminio y permite que se mantenga el tráfico con velocidad reducida en la zona impactada.

**Durabilidad**

- No hay tensiones mecánicas en el hilo de contacto, lo que genera menos desgaste y permite aumentar la vida útil de este componente. Se estima que se multiplica por 2 la durabilidad del sistema.

**Conductibilidad**

- La sección equivalente de cobre es de aproximadamente 1100 mm<sup>2</sup>, dependiendo del proveedor. Se puede considerar que la sección eléctrica es válida para horizontes lejanos porque esta sección es muy grande y no requerirá de ningún *feeder* adicional, al ser la intensidad máxima admisible 4000 A corriente continua. Adicionalmente, el aumento de la sección de cobre equivalente permite reducir la resistencia eléctrica del sub-sistema de catenaria.

**Seguridad**

- El hilo de contacto de cobre es prisionero del perfil de aluminio y solamente se puede extraer de dicho perfil con una herramienta específica que solamente estará a disposición del personal de mantenimiento; Los demás cables de cobre de la catenaria convencional ya no existen (péndolas, portador). Esto permite que el sistema sea muy poco vulnerable a las tentativas de robo de cobre, y reduce el riesgo de parada del tráfico por tentativa de robo e ingreso de intrusos en la vía.

**Interfaces**

- Al instalar catenaria rígida en túneles y viaducto, se elimina la interface entre ambos tipo de catenaria. De esta manera se mejora la mantenibilidad y la fiabilidad del sistema.

**Repuestos y entrenamiento**

- Al tener un solo tipo de catenaria en línea principal, se tendrá un solo tipo de repuestos y un entrenamiento limitado a un solo tipo de catenaria. En consecuencia los presupuestos inherentes pueden ser reducidos.

**Condiciones especiales:**

- Uso de catenaria rígida en lugar de catenaria convencional en todo el tramo elevado de la línea; lo que significa que la vía principal contará con catenaria rígida desde la zona de transferencia Patio - Línea de Albrook hasta la parte final de la cola de maniobras de Los Andes.
- Uso de hilo de contacto en lugar de catenaria convencional en todas las vías del patio de Albrook

**Precio Suma Global ajustado:**

No hay ningún ajuste

**Ajustes al Plan de Ejecución:**

No hay ningún ajuste

**Ajustes al Plan de Seguridad, Salud y Ambiente (SSA) y en otras áreas del Proyecto:**

No hay ningún ajuste

**Ajustes en el procedimiento de pago:**

No hay ningún ajuste

*[Handwritten signature]*



**Solicitud de Orden de Cambio:** Esta Solicitud de Orden de Cambio, una vez aprobada, autoriza al Contratista para realizar el cambio descrito anteriormente. En caso de aceptación, el Contratista deberá cumplir con los términos y condiciones aquí establecidas para llevar a cabo el cambio conforme a lo establecido en el Contrato No SMP 28-2011. Excepto por lo establecido en esta Orden de Cambio, el Contratista deberá seguir cumpliendo con los términos y condiciones del mencionado Contrato. Esta Orden de Cambio se rige por lo establecido en la Cláusula Décima Segunda del Contrato No SMP 28-2011.

**Por el Contratista:**

Nombre: Marcos Tepedino

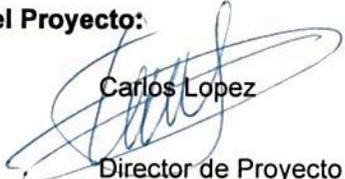
Firma: 

Fecha: 11-11-11

**Por la Gerencia del Proyecto:**

Nombre: Carlos Lopez

Cargo: Director de Proyecto

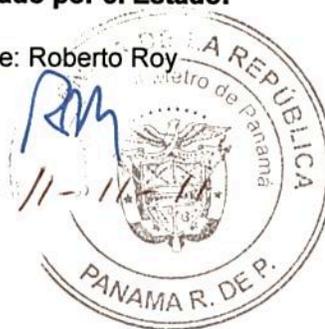
Firma:   
11-11-11

**Aprobado por el Estado:**

Nombre: Roberto Roy

Firma: 

Fecha: 11-11-11



RM