

1.CAPITULO 1 ESPECIFICACIONES GENERALES.....	3
2.OBJETO	3
3.CONDICIONES PARTICULARES.....	3
4.ALCANCE DEL PROYECTO	4
5.PERMISOS.....	4
6.ANTECEDENTES DEL CONTRATISTA.....	4
7.DOCUMENTOS A PRESENTAR	5
8.INFORMACION DEL CONTRATISTA.....	6
9.INFORMACION TÉCNICA.....	6
10.INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL.....	7
11.IDIOMA	7
12.EJECUCIÓN DE LA OBRA	7
13.Recepción y período de garantía	10
14.Multas.....	11
15.Obligaciones del contratista.....	11
16.CAPITULO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.....	14
1.Objeto y descripción general de la Obra.....	14
2.Límites de la Obra.....	14
3.Documentación técnica.....	16
4.Información de los cables afectados	19
a.Características Generales de los Cables.....	19
b.Características eléctricas y constructivas de los cables.....	20
5.Descripción general del cable a suministrar.....	24
6.Instalación.....	34
Generalidades.....	47
Ejecución.....	48
Vigilancia en cámaras de empalmes.....	49
Empalmes	49
Cajas Cross Bonding.....	49
Terminación de zanja.....	49
Mediciones y relevamientos.....	50
Reposición de veredas y pavimentos.....	50
Construcciones adicionales.....	51
Normas.....	51

1. CAPITULO 1 ESPECIFICACIONES GENERALES

2. OBJETO

El objeto del presente Pliego es el proyecto, suministro e instalación de los cables subterráneos 150 kV en aislación de polietileno reticulado (XLPE), cable piloto y fibra óptica asociada, para la modificación de la traza de cables subterráneos afectados por las obras del Viaducto en rambla Sudamérica.

Las obras asociadas al Viaducto interfieren con el trazado de cables subterráneos de 150 kV por lo que será necesario realizar obras para modificar su traza.

Los cables afectados son los siguientes:

- Cable Montevideo E - Montevideo C 2
- Cable Montevideo E - Montevideo J 1
- Cable Montevideo E - Montevideo J 2

La traza de estos cables se puede visualizar en el siguiente archivo kmz:

En el caso del proyecto de cambio de traza del cable Montevideo E – Montevideo J 2 deberá coordinarse con la MTOP a fin de realizar las modificaciones y protecciones necesarias en todo el tramo del cable afectado en conjunto.

3. CONDICIONES PARTICULARES

La nueva traza de los cables deberá proyectarse en la vía pública de manera de permitir a UTE el acceso a los mismos sin restricciones.

Todo el proyecto y ejecución de la obra debe estar implementado previamente a la ejecución de cualquier obra civil del viaducto en la zona de afectación.

UTE designará un Supervisor Técnico quien será el interlocutor durante el desarrollo de las obras.

El plazo máximo de indisponibilidad de los cables existentes deberá coordinarse y deberá ser autorizado por UTE. Las indisponibilidades sobre la red deben ser coordinadas, a través del Supervisor Técnico designado, con Operación de Trasmisión y Despacho Nacional de Cargas.

Dada la proximidad de los cables subterráneos al futuro pilotaje de las obras del viaducto deberá verificarse en el proyecto la influencia del método constructivo de los pilotes sobre los cables de UTE instalados.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

La obra abarca suministro de materiales, obra civil, montaje y pruebas en sitio del cable subterráneo a suministrar y suministro de materiales y obra civil del macizo de hormigón para protección del cable subterráneo.

Se considera incluido en los trabajos el retiro y la disposición final del cable a ser sustituido.

Dada la proximidad de los cables subterráneos al futuro pilotaje de las obras del viaducto deberá verificarse en el proyecto la influencia del método constructivo de los pilotes sobre los cables de UTE instalados.

Se aclara que todo el proyecto y ejecución de la obra debe estar implementado previamente a la ejecución de cualquier obra civil del viaducto en la zona de afectación.

5. PERMISOS

El Contratista se hará cargo de gestionar todos los permisos que sean necesarios para ejecutar las obras.

6. ANTECEDENTES DEL CONTRATISTA

El contratista deberá tener reconocida capacidad técnica para realizar las obras objeto de este pliego. A tales efectos se deberán tener los siguientes requisitos mínimos de calificación:

a) El Contratista deberá haber suministrado e instalado anteriormente en modalidad "llave en mano" cable subterráneo de alta tensión aislado en XLPE, con las siguientes características:

- tensión nominal entre fases no inferior a 100 kV
- longitud total no inferior a 10 km de terna
- período de operación industrial mínimo de 3 años a la fecha de la oferta.

b) El fabricante del cable de 150 kV y el fabricante de las uniones y terminales de 150 kV, deberán acreditar haber suministrado anteriormente material similar al ofrecido, de tensión nominal entre fases no inferior a 100 kV, cantidad no inferior a 30 km, y con un período de operación industrial mínimo de 3 años a la fecha de la oferta.

c) El fabricante del cable de fibra óptica y el fabricante de sus accesorios, deberán acreditar haber suministrado anteriormente material similar al ofrecido, en cantidad no inferior al doble de las cantidades cotizadas, y con un período de operación industrial mínimo de 3 años a la fecha de la oferta.

d) El fabricante del cable piloto y el fabricante de sus accesorios, deberán acreditar haber suministrado anteriormente material similar al ofrecido, en cantidad no

inferior al doble de las cantidades cotizadas, y con un período de operación industrial mínimo de 3 años a la fecha de la oferta.

e) En caso de que se subcontraten las obras civiles, la empresa subcontratista deberá acreditar haber realizado trabajos similares en redes de cable subterráneo de media tensión (20 kV o mayor).

f) En caso de que se subcontrate el tendido del cable 150 kV, la empresa subcontratista deberá contar con la supervisión permanente del fabricante y deberá acreditar haber realizado trabajos similares en redes de cable subterráneo de alta tensión (100 kV o mayor).

g) Todos los restantes subcontratistas deberán acreditar haber fabricado anteriormente bienes, suministrado servicios o ejecutados trabajos de tipo y magnitud similares a los licitados, en un periodo mínimo de 3 años a la fecha de la oferta.

7. DOCUMENTOS A PRESENTAR

La documentación deberá contener:

a) Poder. Debidamente autenticado, por el cual el Contratista designa y autoriza a la persona o personas que puedan firmar en su representación todos los documentos de la oferta.

b) Antecedentes del Contratista, de acuerdo a lo solicitado en el Punto 4 del presente Pliego.

c) Documentación que acredite solvencia y experiencia técnica del fabricante del cable y de los empalmes propuestos presentando como mínimo los certificados de ensayo de tipo.

d) Documentación que acredite solvencia y experiencia técnica del responsable del tendido del cable y de la ejecución de empalmes de 150kV similares a los ofrecidos. En particular se deberá suministrar documentación que acredite la certificación del personal para la ejecución de los empalmes de transición y terminales GIS.

e) Currículo del profesional que asumirá las funciones de "Jefe de Proyecto".

f) Currículo del profesional que asumirá las funciones de "Superintendente".

g) Currículo del profesional que asumirá las funciones de "Representante".

h) Copia de la acreditación del Seguro de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales con el Banco de Seguros del Estado, vigente a la fecha de apertura de ofertas.

i) Memoria Descriptiva de la Obra y de los suministros.

j) Cronograma de Proyecto y de Obra.

k) Certificado de habilitación para ofertar, emitido por el Registro Nacional de Empresas de Obras Públicas, vigente a la fecha de apertura de ofertas (Decreto 385/92). Este certificado le será exigido a todos los oferentes. Estarán habilitadas tanto Empresas Constructoras (Item I "Movimiento de suelos", Item II "Pavimentos" Item III "Estructuras de hormigón", e Item V "Montajes") y/o Empresas de Trabajos y/o Servicios Complementarios para la Construcción, inscriptas en los rubros correspondientes a los trabajos a realizarse con la presente Licitación, así como también deberán acreditar saldo disponible de VECA en dichos rubros. Para el caso de empresas extranjeras deberán presentar un certificado análogo, emitido específicamente para cada licitación, solicitándolo según se establece en el Texto

Ordenado del Reglamento del Registro Nacional de Empresas de Obras Públicas (MTO), o en su defecto, declaración jurada de la empresa. Si se integrase un consorcio (o se manifestare la intención) para la realización de esta obra, dicho certificado habilitante es emitido específicamente para cada licitación y deberá ser presentado por el consorcio según se establece en el Texto Ordenado del Reglamento del Registro Nacional de Empresas de Obras Públicas (M.T.O.P.). Sin perjuicio de lo anterior, también se admitirá la presentación del certificado habilitante por parte de cada una de las empresas integrantes del consorcio o que manifiesten la intención de consorciarse, o en su defecto, declaración jurada de las empresas.

- l) Certificado de origen nacional del producto emitido por la Cámara de Industria del Uruguay, en el caso que corresponda, en el que conste el porcentaje de Integración Nacional de cada producto, en las condiciones establecidas en el Decreto 288/93.
- m) Toda otra documentación que se estime necesaria.

8. INFORMACION DEL CONTRATISTA

- a) Nombre, razón social, dirección y domicilio legal en el país de origen.
- b) Antecedentes legales acerca de la constitución, naturaleza jurídica y nacionalidad de la empresa o consorcio Contratista. Estos antecedentes podrán ser acreditados con certificación notarial independiente, o en el texto del poder o con copia de los estatutos o documentos constitutivos respectivos. Estos documentos deberán estar en español o venir acompañados de la correspondiente traducción.
- c) Indicación de si la empresa es filial o subsidiaria de cualquier otra empresa o institución.
- d) Relación de equipos e infraestructura físicas disponibles que sean de aplicación para la ejecución de la Obra.

9. INFORMACION TÉCNICA

Se deberán recoger los siguientes aspectos:

- a) Descripción Técnica

El Contratista deberá entregar la documentación técnica específica de cada uno de los suministros o trabajos que ofrece, bajo forma de memorias técnicas, catálogos, planos, folletos, fotografías, texto de normas aplicables, planillas de datos garantizados, protocolos de ensayos de tipo realizados sobre materiales de las mismas características que los ofrecidos cuando corresponda, así como cualquier otra documentación que el oferente considere oportuno agregar.

- b) Cronograma de la propuesta

El Contratista adjuntará un cronograma de barras indicando el detalle y secuencia de fabricación, transporte y trabajos necesarios para la ejecución del Contrato. También expondrá detalladamente el orden y plazo de ejecución de las distintas tareas a realizar en forma tal que pueda apreciarse la oportunidad en que será realizada cada una de ellas. El plazo máximo de indisponibilidad de los cables existentes deberá coordinarse y deberá ser autorizado por UTE.

10. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL

El Contratista presentará:

- a) Cantidad y calificación del personal extranjero.
- b) Cantidad y calificación del personal uruguayo de cada categoría, horas hombre previstas por categoría de personal.
- c) Composición de la cuadrilla tipo para montajes y obras civiles.
- d) Currículo del personal técnico encargado de la supervisión del tendido del cable.
- e) Currículo del personal técnico encargado de la ejecución de los empalmes.
- f) Currículo del personal técnico encargado de la ejecución de los terminales GIS.

11. IDIOMA

La documentación deberá presentarse en idioma español.

Se aceptará la presentación de los catálogos o folletos en español y/o inglés, reservándose la Administración el derecho de solicitar la traducción efectuada por traductor público de cualquiera de estos u otros documentos.

12. EJECUCIÓN DE LA OBRA

- a) Cronograma contractual de proyecto y de obra

Los trabajos se desarrollarán en la forma y plazos comprometidos por el Contratista en el Cronograma Contractual de proyectos y de la obra objeto de esta Convocatoria y de forma que el mismo respete los plazos comprometidos en el Cronograma de Ejecución del presente Pliego.

Dicho cronograma será complementado y ajustado en sus detalles por el Contratista dentro de los quince (10) días siguientes a la firma de la Notificación Contrato, el cual será sometido a la aprobación de UTE.

Las indisponibilidades sobre la red deben ser coordinadas a través del SUPERVISOR TECNICO designado con OPERACION de Trasmisión y Despacho de Cargas.

Las indisponibilidades sobre la red se coordinarán de acuerdo a lo estipulado en el documento IT-TRA-GE-0011 - Solicitud de indisponibilidades por parte de empresas externas y el documento PO-TRA-GE-1112 - Relacionamiento Centros de Control – Personal que realiza tareas en equipos de la red de Trasmisión.

- b) Programa de ejecución de la obra

En el marco de un cronograma general de obra, el Contratista presentará mensualmente y con una antelación mínima de diez (10) días al comienzo del período los programas de trabajo que prevé realizar en el mismo.

- c) Cronograma de pruebas y ensayos en fábrica

El Contratista presentará a UTE, para su aprobación, el cronograma preliminar de pruebas y ensayos en fábrica de los suministros dentro de los sesenta (60) días posteriores a la entrada en vigencia del Contrato.

d) Programas de pruebas y ensayos en sitio

Previo a los ensayos en sitio el Contratista presentará a UTE, para su aprobación, el programa de pruebas y ensayos en sitio de las instalaciones permanentes junto con la entrega de la documentación de ingeniería.

e) Contralor de obra

El contralor técnico de la ejecución de la obra será realizado por un Supervisor Técnico designado por UTE.

Los representantes de UTE tendrán libre acceso a los depósitos, talleres, oficinas o lugares de trabajo del Contratista, así como a las fuentes de aprovisionamiento de los materiales por él empleados.

El Contratista permitirá el acceso del representante de UTE, o a quien éste indique, a la documentación respectiva y entregará copia de la misma cuando le sea requerida.

El Contratista informará a UTE sobre todos los aspectos relacionados con la ejecución de la Obra, a fin que ésta pueda decidir sobre la calidad y aceptabilidad de los materiales o trabajos ejecutados.

UTE se reserva el derecho de controlar que los trabajos se realicen según los procedimientos correspondientes.

El incumplimiento de las directivas o instrucciones impartidas en forma escrita por el Supervisor de UTE será causa suficiente para ordenar la interrupción de los trabajos afectados, sin que ello implique derecho a modificaciones en el Cronograma Contractual de Proyectos y Obras, ni resarcimientos económicos algunos.

f) Equipos del contratista

Se considerará que todos los equipos del Contratista transportados por él a la zona de la obra están destinados a ser utilizados exclusivamente para la ejecución del Contrato.

A menos que se especifique otra cosa en el Contrato, una vez terminada la obra, el Contratista retirará del Sitio todos los equipos transportados por éste.

g) Especificaciones y planos

- Especificaciones técnicas y planos

Las Especificaciones Técnicas y los Planos para el suministro y montaje de las instalaciones permanentes forman parte integral del Contrato.

La aprobación por UTE de los planos u otro documento mencionado, no exime al Contratista de su responsabilidad en relación al Contrato.

- Planos y documentos suministrados por el contratista

El Contratista preparará y someterá a la aprobación de UTE los planos y memorias de construcción, conteniendo la información del diseño y construcción de la Obra.

Toda la información contenida en los planos será considerada como parte de las Especificaciones.

En todos los casos, las dimensiones acotadas tendrán preferencia sobre las que resulten de la escala de los planos. En caso de discrepancia, los planos realizados a mayor escala tendrán preferencia sobre los de menor escala.

Los procedimientos de envío y aprobación de la documentación técnica se indican en las Especificaciones Técnicas.

h) Inspecciones y ensayos

UTE realizará los ensayos en el exterior con los funcionarios técnicos que designe y determinará la cantidad de inspecciones que deba realizar. El costo de los traslados y estadía correrá por cuenta de UTE, salvo en caso de repetición de los ensayos por rechazo de la o las partidas, en cuyo caso UTE está facultada a deducir de instancias de facturaciones y en último caso de la garantía presentada por los oferentes, el importe correspondiente al costo de los mismos.

Los ensayos que serán ejecutados se detallan en las Especificaciones Técnicas y el costo de los mismos será de cargo del Contratista.

UTE tendrá el derecho, cuando lo considere necesario, de exigir la realización de otros ensayos a materiales o trabajos que integran la Obra.

Cuando UTE disponga la realización de cualquier ensayo que no esté indicado o implícito en las Especificaciones Técnicas, o estándolo, UTE requiera que sea ejecutado por un tercero o en un lugar distinto del establecido, el costo de dicho ensayo y de los eventuales trabajos para restablecer las condiciones originales de la obra solamente será de cargo del Contratista cuando los resultados prueben discrepancia con las Especificaciones Técnicas o con las instrucciones impartidas por UTE. En el caso contrario dichos costos serán de cargo de UTE.

El Contratista informará a UTE con suficiente antelación cuando los trabajos o instalaciones permanentes estén listos para su inspección.

• Inspecciones y ensayos en fábrica

UTE tendrá el derecho de inspeccionar en fábrica la producción y armado de los materiales y equipos del suministro y de asistir a la realización de los ensayos.

El Contratista facilitará estas visitas, controles, inspecciones, ya sea en sus fábricas o fábricas de terceros y suministrará toda la información necesaria.

El Contratista entregará a UTE una lista completa de las fábricas donde se construyen los materiales y equipos y toda la información que sea útil para el contralor de la fabricación.

Si durante la realización de los ensayos se detectaran defectos de fabricación o anomalías de funcionamiento de algún componente, el Contratista propondrá su reparación o eventual sustitución requiriendo la aprobación de UTE.

UTE, a su exclusivo juicio, podrá exigir la repetición de uno o más ensayos que hayan tenido resultados negativos, en cuyo caso será de responsabilidad del Contratista todos los costos de los ensayos y los costos del Delegado o Inspector de UTE, como así también los atrasos en el cronograma de la Obra.

El Contratista notificará a UTE, por lo menos con 20 (veinte) días de antelación, la fecha en que se realizarán los ensayos. UTE comunicará al Contratista su participación dentro de los siete (7) días luego de recibida la notificación anterior.

En caso que el Contratista no respete el plazo antedicho, los atrasos que pudieran ocurrir serán de su responsabilidad.

En caso que el Contratista realizara por su cuenta un ensayo que requiriese la presencia de un Delegado o Inspector por parte de UTE, sin dar cumplimiento a los requisitos exigidos en este numeral, el resultado del ensayo será considerado sin validez y el equipo o material podrá ser rechazado a solo juicio de la Dirección de Obra. En caso de no optarse por rechazar el material o equipo, la Dirección de Obra podrá exigir la realización de un nuevo ensayo, en presencia del Delegado o Inspector de UTE.

Inmediatamente después de haber terminado los ensayos y las verificaciones finales, el Contratista enviará todos los documentos, protocolos de prueba, etc. a la Dirección de la Obra para su aprobación, la cual tendrá un plazo de siete (7) días hábiles contados a partir de la recepción de los resultados para otorgar la conformidad o formular las observaciones que correspondan.

De no formular UTE observación alguna dentro del plazo establecido en el párrafo anterior se considerará que el ensayo queda aprobado.

Para proceder al embarque de materiales y componentes será necesario que todos los ensayos y verificaciones previstos en las Especificaciones Técnicas hayan sido ejecutados y que los resultados hayan sido aprobados por UTE.

Las inspecciones realizadas por los inspectores designados por UTE o su asistencia a los ensayos no exonerará al Contratista de su total responsabilidad definida en el Contrato.

- Ensayos en sitio y puesta en servicio

Tan pronto como sea posible, el Contratista, iniciará las inspecciones y ensayos previos a la puesta en servicio de las instalaciones.

A tales efectos el Contratista propondrá a la Dirección de la Obra un procedimiento de pruebas de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas, pudiendo realizar esta última las modificaciones que considere conveniente.

Semanalmente el Contratista notificará a UTE el programa de pruebas. En caso que el inspector de UTE detecte anomalías o no se respete el procedimiento de pruebas, el Contratista deberá subsanar los defectos y reiterar las pruebas no exitosas.

Una vez finalizadas las mismas en forma exitosa y puestas en servicio industrial las instalaciones, el Contratista podrá solicitar la Recepción Provisoria.

13. RECEPCIÓN Y PERÍODO DE GARANTÍA

a) Recepción provisoria

El Contratista podrá solicitar a UTE la Recepción Provisoria, previa entrega de los planos Conforme a Obra y Estado Detallado de Cuenta siempre que hayan realizado satisfactoriamente las pruebas de Recepción Provisoria.

Las partes realizarán en conjunto una inspección de las instalaciones y elaborarán el "Acta de Inspección previa a la Recepción Provisoria".

Posteriormente se extenderá el Acta de Recepción Provisoria, debiendo el Contratista otorgar y suscribir la documentación necesaria a tales efectos

La falta de terminación de ciertos trabajos cuya ejecución no sea indispensable a juicio de UTE para el servicio normal de la Obra sometidas a recepción, y que se puedan ejecutar sin inconvenientes una vez iniciada la operación, no constituirán impedimento para la Recepción Provisoria, pero se dejará constancia de ello en el Acta respectiva, fijándose un plazo para su ejecución o entrega, el cual no será superior a tres meses.

b) Período de garantía por defectos

El período de garantía por defectos es de 18 meses desde la fecha de la Recepción Provisoria de las instalaciones salvo lo indicado a continuación.

Si en el transcurso del período de garantía por defectos, por cualquier causa atribuible al Contratista, una parte cualquiera de los equipos tuviera que ser reconstruida, modificada o sustituida, el Contratista prorrogará el período de garantía de la siguiente forma:

- Si el defecto causa indisponibilidad de alguna de las instalaciones que forman parte de la Obra: la prórroga será para todas las partes de la Obra por un tiempo igual al tiempo de indisponibilidad, y en especial para el suministro defectuoso el tiempo de garantía será de dieciocho (18) meses a partir de la resolución del defecto.
- Si el defecto no causa indisponibilidad de ninguna de las instalaciones la prórroga será para el suministro, por un tiempo de dieciocho (18) meses a partir de la resolución del defecto.

c) Recepción definitiva

Culminado el período de 18 meses contado a partir de la Recepción Provisoria o el período de garantía por defectos, lo que se cumpla último, con las extensiones que se hubieran determinado, ambas partes realizarán en conjunto una inspección de las instalaciones, y elaborarán el “Acta de Inspección previa a la Recepción Definitiva”. Posteriormente se otorgará el Acta de Recepción Definitiva.

14.MULTAS

En caso de ocurrir fallas en la red de Trasmisión asociadas a tiempos superiores de indisponibilidad acordada con UTE, la empresa deberá abonar los costos asociados a dicha falla.

15.OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

a) Generalidades

Dada la naturaleza del Contrato y a los efectos del mismo, se considerará al Contratista como un técnico experimentado, responsable técnicamente de todos los suministros, trabajos y montajes con la obligación ineludible de indicar al Director de la Obra cualquier detalle que a su juicio conspire contra el mejor logro de los resultados y de hacer las observaciones y sugerencias que mejoren el resultado del objeto de este Contrato.

La obligación del Contratista es cumplir el Objeto del Contrato, en un todo de acuerdo con las condiciones contractuales. En caso que un suministro o prestación no sea indicado expresamente en ninguno de los documentos del Contrato, pero su realización sea necesaria para la concreción de su Objeto, el Contratista estará igualmente obligado a cumplirlo, no implicando esto ninguna modificación de las condiciones establecidas. Los documentos de Contrato son complementarios y bastará que un suministro o prestación esté indicado en alguno de ellos, aunque haya sido omitido en los otros, para que el Contratista esté obligado a cumplirlo.

El Contratista será responsable civil y penalmente, en su caso, por todos los riesgos emergentes de la ejecución del Contrato, ya sea que afecten a bienes o personas, propios o ajenos, y cualquiera sea la naturaleza del daño (administrativo, técnico, legal, financiero, comercial, etc.), hasta el monto máximo del 100 (cien) por ciento del importe total del contrato.

Asimismo el Contratista tomará íntegramente sobre sí la responsabilidad por daños, pérdidas y demás perjuicios ocasionados en los materiales e instalaciones que constituyen la Obra, así como en los equipos de la Obra y útiles de trabajo empleados para su ejecución. Esta responsabilidad será total durante el período de ejecución de la Obra, hasta su Recepción Provisoria y se prolongará hasta la Recepción Definitiva en relación a cualquier daño o perjuicio sufrido en la Obra realizada, como consecuencia de vicios o defectos de construcción o de funcionamiento en los suministros o en los

trabajos por él ejecutados, sin perjuicio de la responsabilidad decenal que tiene el Contratista de acuerdo a las normas legales vigentes (artículo 1844 del Código Civil Uruguayo).

b) Responsabilidad por custodia

El Contratista será responsable del cuidado y la custodia de las instalaciones o de cualquier parte de ellas hasta la Recepción Provisoria de la obra.

El Contratista será también responsable de toda pérdida o daño a las instalaciones causadas por él o por sus subcontratistas durante la realización de cualquier trabajo a su cargo efectuado con posterioridad a la Recepción Provisoria y hasta la Recepción Definitiva de la obra.

c) Vicios o defectos de fabricación

Si se constataren vicios de manufactura, o el empleo de materiales defectuosos o inapropiados, el Contratista deberá corregir a su costo los vicios o defectos constatados, sin que le sirva de excusa que las inspecciones efectuadas anteriormente no hubieren dado lugar a observaciones.

Si UTE tuviese motivos para sospechar la existencia de vicios de fabricación ocultos podrá ordenar en cualquier momento, los desmontajes y exámenes tecnológicos que sean necesarios para comprobar si existen efectivamente vicios de fabricación.

Los gastos que se ocasionasen, serán de cuenta del Contratista siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario serán de cuenta de UTE. El Contratista no podrá negarse a efectuar dichos exámenes.

Si durante el período de responsabilidad por defectos se encuentra un defecto de diseño, ingeniería, materiales de los equipos suministrados por el Contratista, este último, en consulta y en acuerdo con UTE respecto a la corrección apropiada de los defectos y a su propio costo, reparará, sustituirá o corregirá inmediatamente tales defectos, así como todos los daños a las personas o instalaciones que los mismos hayan causado.

d) Representación del Contratista

El Contratista deberá designar un Superintendente con título de ingeniero, el cual tendrá a su cargo todas las gestiones de carácter técnico relacionadas con la ejecución de la Obra, debiendo residir en las cercanías de la obra.

El Superintendente deberá acreditar experiencia suficiente en los temas relacionados con el Contrato y tener conocimiento de la lengua castellana.

Si durante la ejecución de la Obra la Dirección de Obra considerara necesario requerir del Contratista la sustitución del Superintendente podrá hacerlo expresando las razones para pedir tal sustitución. En tal caso el Contratista deberá proponer en forma inmediata un sustituto a satisfacción de UTE, no pudiendo proceder a su reemplazo hasta que UTE apruebe tal designación.

e) Salarios

UTE podrá exigir al Contratista los comprobantes necesarios, para verificar las fechas en que hayan sido satisfechos los salarios y jornales de los empleados y obreros contratados, debiendo el Contratista suministrar a requerimiento de UTE, la documentación que fuere pertinente.

f) Conocimiento del sitio y de las condiciones locales

Es responsabilidad del Contratista realizar los estudios técnicos sobre las características geotécnicas del suelo en los sitios en donde se realizarán la Obra.

La firma de la Notificación Contrato implica por parte del Contratista, el conocimiento del lugar de construcción de la Obra, así como de las condiciones climáticas, medios de comunicación, transporte, precios y facilidades para conseguir materiales y mano de obra, legislación vigente a la fecha de la firma.

g) Seguridad de los trabajadores y prevención de accidentes

El Contratista deberá cumplir con todas las normas jurídicas, administrativas y reglamentarias relacionadas con la prevención de accidentes de trabajo e higiene laboral.

El Contratista será el responsable de los daños y perjuicios que por accidentes de trabajo sufra su personal durante el transcurso de los trabajos y deberá tener todo su personal asegurado en el Banco de Seguros del Estado.

h) Precauciones sanitarias

El Contratista deberá observar todas las leyes, decretos y reglamentaciones nacionales o municipales correspondientes o relativas a sanidad, y deberá tomar aquellas precauciones que sean necesarias para evitar que se produzcan condiciones insalubres.

i) Leyes, ordenanzas y reglamentaciones

El Contratista deberá obtener del Ministerio de Transporte y Obras Públicas las autorizaciones, y permisos necesarios para el transporte de los equipos y mercaderías y deberá, además, brindar a UTE la información que ésta requiera para la obtención de los permisos que fueran de su cargo.

16. CAPITULO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

La Obra se entregará en condiciones de funcionamiento industrial (sistema “turn key”), por lo que están incluidas en la misma todos los suministros, servicios y trabajos necesarios, en particular:

- Diseño, fabricación, ensayos y transporte de los cables de potencia, cable piloto y fibra óptica asociada y sus accesorios y repuestos.
- Proyecto ejecutivo del trazado (incluyendo Memoria Descriptiva, Planimetría, Planialtimetría, y todos los cálculos y verificaciones necesarias que avalen el correcto funcionamiento de la instalación)
- Provisión y construcción del macizo de hormigón C20 para la colocación de la terna de cables en tubos de HDPE y cable de fibra óptica en triducto PE/AD
- Instalación de los cables.
- Ensayos y puesta en servicio.
- Elaboración y entrega de los planos según obra y de toda la documentación técnica de referencia para la operación y el mantenimiento.

2. LÍMITES DE LA OBRA.

- Cable subterráneo 150 kV: Montevideo E - Montevideo C 2

El límite de los trabajos en el cable de potencia estará dado por los empalmes de transición entre el nuevo tramo de cable y el existente y los terminales GIS en la estación Montevideo E.

El límite de los trabajos en el cable piloto telefónico estará dado por el empalme entre el nuevo tramo de cable y el existente y su conexionado a los armarios repartidores terminales en la estación Montevideo E.

Se considera incluido en la obra la construcción de cámaras subterráneas y la instalación de los manómetros y tanques de presión de aceite así como la conexión de señales entre la cámara de tanques de presión y la estación GIS

- Cable subterráneo 150 kV: Montevideo E - Montevideo J 2

El límite de los trabajos en el cable de potencia estará dado por los empalmes entre el nuevo tramo de cable y el existente.

Durante el contrato se definirá la ubicación de los empalmes del nuevo tramo de cable con el existente el cual podrá eventualmente extenderse hasta la ubicación de los empalmes actuales.

Como parte de la obra se realizará el tendido y empalme del cable de fibra óptica.

Cable subterráneo 150 kV: Montevideo E - Montevideo J 1

El límite de los trabajos en el cable de potencia estará dado por los empalmes entre el nuevo tramo de cable y el existente.

Durante el contrato se definirá la ubicación de los empalmes del nuevo tramo de cable con el existente el cual podrá eventualmente extenderse hasta la ubicación de los empalmes actuales.

Como parte de la obra se realizará el tendido y empalme del cable de fibra óptica.

El contratista será responsable de la puesta en servicio del cable en todo su conjunto.

El contratista será responsable de la remoción de los tramos de cables afectados y de su disposición final.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

En los capítulos correspondientes se describe la documentación técnica que se debe adjuntar con la oferta.

Se hace notar que, en particular, deberá incluirse:

- Tablas de datos garantizados del cable de 150 kV y del cable de fibra óptica.
- Características técnicas de cajas terminales y cajas de empalme
- Características técnicas de la empalmadora.
- Cálculo de ampacidad de los cables.
- Cálculo hidráulico y necesidad de tanques de presión
- Verificación de la capacidad térmica de la vaina metálica en relación a las corrientes de cortocircuito.
- Cálculo del espesor de aislación en relación a los gradientes eléctricos especificados.
- Proyecto típico propuesto para la zanja y macizo de hormigón y la distribución de cables en ella.
- Certificados de ensayos de tipo.
- Descripción del método de fabricación y de tendido

a) Generalidades

Los documentos que se envíen para la aprobación de UTE se entregarán en tres copias, en tanto que los documentos “según obra” se entregarán en cuatro copias.

Se requiere asimismo que los planos “según obra” se entreguen en medio magnético, en formato CAD o compatible con el mismo.

A los 45 (cuarenta y cinco) días de firmado el Contrato, el contratista someterá a la aprobación de UTE un listado de toda la documentación técnica a suministrar, acompañado de una breve descripción del documento y de su fecha estimada de entrega.

Los documentos “según obra” se entregarán dentro de los 45 (cuarenta y cinco) días de la Recepción Provisoria de la Obra.

Los planos conforme a obra incluirán, planimetría en escala 1:5000 en la que se indicará el recorrido del cable con sus empalmes. Planialtimetría en escala horizontal 1:500 y vertical 1:50 con breves indicaciones y acotamientos que permitan una rápida ubicación de cables, altimetría, secuencia de fases, detalle de ubicación de fosas, cámaras y listas de bobinas. Figurarán en ésta, acotados y en escala todos los obstáculos y anomalías comprobadas en el subsuelo durante la ejecución de los sondeos, además de los cables, cámaras, empalmes, bloques de cruces, etc.

En planialtimetría se indicarán las coordenadas del recorrido del cable, indicando todos los vértices, y en tramos rectos en distancias no mayores a 100 metros.

Para la ubicación planimétrica del cable el sistema de referencia empleado será el WGS 84, y el sistema de proyección cartográfica UTM zona 21Sur.

El sistema de referencia altimétrico será el “Cero Oficial – Nivel medio de las aguas en el Puerto de Montevideo”.

b) Procedimientos de aprobación

UTE dispondrá de 20 (veinte) días calendario para aprobar u observar los documentos sometidos a aprobación.

c) Documentos a entregar

Se deberán entregar durante el Contrato como mínimo los siguientes documentos:

- Descripción técnica detallada de los cables y sus accesorios.
- Plan de ensayos en fábrica y en sitio
- Certificados de ensayos realizados.
- Planos detallados de recorrido, con indicación de ubicación de los macizos de hormigón, uniones, etc.
- Cortes de los diversos tipos de zanja, macizos y disposición de los cables.
- Planos y memoria de cálculo de los macizos de hormigón, estructuras para terminales, cajas de unión y de puesta a tierra de la vaina y/o "cross bonding".
- Manuales de operación y mantenimiento, incluyendo descripciones detalladas de los procedimientos de montaje de uniones y terminales, procedimientos de inspección para "cross bonding", etc.
- Ajustes de los estudios presentados con la oferta.
- Estudio de la capacidad de sobrecarga de los cables.
- Copia de Normas de ensayo y fabricación y literatura técnica que respalde el proyecto, cuando UTE así lo requiera.

d) Ensayos de tipo

El Contratista debe entregar con su oferta certificados de ensayos de tipo de cables de potencia, cable piloto y accesorios del cable de potencia (terminales, uniones, etc.) similares a los ofrecidos, a efectos de que su oferta sea técnicamente aceptada.

Para los cables de potencia se exige la presentación de certificados de ensayos de tipo sobre cables aislados en XLPE de tensión de operación no inferior a 100 kV entre fases, realizados según Normas IEC o similares.

Se deberán entregar los certificados de ensayos de tipo de los materiales durante el Contrato.

UTE realizará los ensayos de tipo especificados en las Normas IEC sobre el cable de potencia, uniones y terminales a ser suministrado.

Para los restantes materiales, UTE se reserva el derecho de realizar o no los ensayos de tipo.

e) Autorizaciones

Es responsabilidad del Contratista gestionar y obtener todas las autorizaciones requeridas para poder ejecutar la obra, en particular aquellas que exija la Intendencia Municipal de Montevideo o las autoridades competentes.

f) Condiciones locales

- Altura sobre el nivel del mar: menor a 1000 m
- Terremotos: no hay fenómenos sísmicos de relevancia en Uruguay
- Temperaturas en el aire (grados centígrados)
 - Máxima: 45
 - Mínima:-5
 - Media anual: 16
- Humedad relativa media: 75%
- Precipitación anual promedio: 1065 mm

- Promedio de días de lluvia en el año: 104

g) Normas

Toda vez que se mencione, en estas especificaciones, una norma de manera explícita, solo podrá ser sustituida por otra, siempre y cuando el Contratista demuestre que es sustancialmente equivalente a la mencionada.

4. INFORMACIÓN DE LOS CABLES AFECTADOS

A. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CABLES

a) Cable Montevideo E - Montevideo C 2

Se trata de una terna de cable Oil Filled OF (aislación de papel impregnado en aceite), de aproximadamente 5 km de longitud y 30 años de servicio.

Por su tipo constructivo se trata de un cable muy delicado para su manejo, soportar cargas y o vibraciones lo que hace inviable mover el cable para un eventual modificación de su recorrido.

b) Cable Montevideo E – Montevideo J 1

El cable se encuentra tendido en un recorrido paralelo a las vías de tren existentes dentro del predio de la central Batlle, accediendo a la vía pública por la rambla Sudamérica y continuando por la calle Colombia. Este cable también será afectado en esta zona por las obras previstas en las vías de tren.

El mismo está dispuesto en una zanja de aproximadamente un metro de profundidad, cubierto de arena, en una disposición de tresbolillo y protegido con macizos de hormigón debajo del cruce de calles y vías.

c) Cable Montevideo E – Montevideo J 2

El cable se encuentra tendido en la vereda de la rambla Sud América y es afectado en varios puntos por la obra del viaducto.

El mismo está dispuesto en una zanja de aproximadamente un metro de profundidad, cubierto de arena, en una disposición de tresbolillo y protegido con macizos de hormigón debajo del cruce de calles y vías.

B. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LOS CABLES.

a) Cable Montevideo E - Montevideo C 2

El cable MVE-MVC2 es una terna de conductores unipolares de aislación papel impregnado en aceite (OF) previsto para trabajar en una red de 150 kV de tensión nominal entre fases.

Ítem	Valor	Unidad
Características del sistema		
Tensión nominal del sistema (fase-fase/fase-tierra)	150/87	kV
Tensión máxima del sistema (fase-fase/fase-tierra)	170/98.2	kV
Características nominales		
Tensión nominal	150	kV
Tensión máxima del sistema	170	kV
Frecuencia nominal	50	Hz
Tensión de impulso, onda 1.2/50 μ s	750	kVcr
Sección nominal	350	mm ²
Presión máxima de aceite (estática)	3	Kg/cm ²
Presión mínima de aceite (estática)	0.5	Kg/cm ²
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen	80	°C
Intensidad en régimen permanente a la temperatura máxima admisible en régimen	504	A
Corriente de cortocircuito monofásico 1s	25	kA
Corriente de cortocircuito trifásico 1s	38.6	kA
Temperatura máxima de sobrecarga	110	°C
Número de horas durante la vida útil del cable en que este puede permanecer a la temperatura de sobrecarga	5040	horas
Características constructivas		
Peso por metro del cable completo	11.7	Kg/m
Conductor		
Diámetro del canal interior	12.5	mm
Espesor de la espiral de acero	-	mm
Número de hilos del conductor	7/18	-
Paso de torisión (nominal)	260/357	mm
Número de capas conductoras	2	-
Diámetro de los hilos	8.4x4.3 / 4x1.9	mm
Diámetro sobre el cobre (nominal)	24.92	mm
Aislación		
Número y espesor de las bandas de papel al carbono	3 x 0.12	mm
Espesor del papel aislante (mínimo)	11.8	mm
Espesor de la aislación completa (nominal)	12.7	mm
Diámetro sobre la aislación (nominal)	50.2	mm
Coeficiente de dilatación térmica de aceite a la temperatura de ejercicio	8×10^{-4}	-
Rigidez dieléctrica del aceite	4	kV/mm
Resistividad térmica de la aislación	500	°C*cm/W
Vaina metálica		
Material empleado	Aleación de plomo	
Espesor nominal	2.4	mm
Diámetro sobre la vaina metálica (nominal)	55.0	mm
Bandaje de protección contra la presión		
Material empleado	Dos cintas de acero inoxidable amagnético	
Espesor de cada cinta (nominal)	0.1	mm
Resistencia a la tracción	75	Kg/mm ²

Diámetro sobre el bandaje (aproximado)	55.9	mm
Vaina exterior		
Material empleado	PVC	
Espesor medio (mínimo)	3.0	mm
Resistencia a la tracción	12.5	MPa
Alargamiento a la rotura	125	%
Diámetro sobre la vaina exterior (aproximado)	64.5	mm
Resistividad térmica de la protección	600	°C*cm/W
Características eléctricas adicionales		
Resistencia eléctrica del conductor (20°C, c.c)	0.0512	Ω/Km
Capacidad entre conductor y vaina metálica	0.28	μF/Km
Inductancia directa por fase	0.37	mH/Km
Inductancia homopolar por fase	0.19	mH/Km
Resistencia homopolar por fase	0.7	Ω/Km

b) Cable Montevideo E – Montevideo J 1

El cable MVE-MVJ1 es una terna de conductores unipolares de aislación en polietileno reticulado (XLPE), previsto para trabajar en una red de 150 kV de tensión nominal entre fases.

Ítem	Valor	Unidad
Características del sistema		
Tensión nominal del sistema (fase-fase/fase-tierra)	150/87	kV
Tensión máxima del sistema (fase-fase/fase-tierra)	170/98.2	kV
Conductor		
Sección transversal del conductor	500	mm ²
Material del conductor	aluminio	-
Diámetro exterior del conductor (nominal)	26	mm
Pantallas semiconductoras		
Espesor de la pantalla semiconductora del conductor (capa semiconductora interna)	1.0	mm
Material de la aislación	XLPE	-
Espesor de la aislación	23.0	mm
Espesor de la pantalla semiconductora de la aislación (capa semiconductora externa)	1.0	mm
Pantalla metálica		
Material de la pantalla metálica	cobre	-
Sección transversal de la pantalla metálica	170	mm ²
Barreras antipenetración de agua		
Designación de la barrera longitudinal	Cinta FIRET	-
Material de la Barrera radial antipenetración	Cinta AL/PE	-
Espesor de la barrera radial	0.08/0.16/0.08	mm ²
Sección transversal de la barrera radial	44.8	mm ²
Cubierta exterior		
Material de la cubierta exterior	PE	-
Diámetro exterior (nominal)	90.4	mm
Construcción del cable		
Peso del cable	8867	kg/km
Radio de curvatura permitido	120	cm
Radio de curvatura permitido durante la instalación	120	cm
Máxima tensión de tiro	23.5	kN
Parámetros eléctricos		
Conductor		
Resistencia DC a 20°C	0.05861	Ω/km
Resistencia AC a la máxima temperatura de operación	0.07868	Ω/km

Pantalla metálica		
Resistencia DC a 20°C	0.1014	Ω/km
Resistencia AC a la máxima temperatura de operación	0.1233	Ω/km
Número de conductores que componen la pantalla metálica	72	-
Diámetro exterior de los conductores que componen la pantalla	1.7	-
Barrera radial antipenetración		
Resistencia DC a 20°C	0.6336	Ω/km
Resistencia AC a la máxima temperatura de operación	0.7638	Ω/km
Capacitancia	0.1311	μF/km
Corriente de carga a tensión nominal	3.582	A/km
Potencia de carga a tensión nominal	935.1	kVAR/km
Inductancia equivalente en configuración estrella	0.443	mH/km
Corriente continua permisible (100% de factor de carga)	546	A
Temperatura del conductor a 500 A	78.4	°C
Corriente de cortocircuito máxima permitida por 1 seg.		
Conductor	47.8	kA
Pantalla metálica	27.6	kA
Barrera radial antipenetración	7.7	kA
Temperatura máxima permitida durante el cortocircuito		
Conductor	250	°C
Pantalla metálica	250	°C
Barrera radial antipenetración	250	°C
Impedancia de secuencia positiva	0.1626	Ω/km
Impedancia de secuencia cero	0.2174	Ω/km

c) Cable Montevideo E – Montevideo J 2

El cable MVE-MVJ 2 es una terna de conductores unipolares de aislación en polietileno reticulado (XLPE) con pantalla metálica de aleación de plomo, previsto para trabajar en una red de 150 kV de tensión nominal entre fases.

Ítem	Valor/material	Unidad
Características del sistema		
Tensión nominal del sistema (fase-fase/fase-tierra)	150/87	kV
Tensión máxima del sistema (fase-fase/fase-tierra)	170/98.2	kV
Conductor		
Sección transversal del conductor	800	mm ²
Material del conductor	aluminio	-
Diámetro exterior del conductor (nominal)	34.2	mm
Pantallas semiconductoras		
Espesor de la cinta de relleno semiconductor	0.3	mm
Espesor de la pantalla de polímero semiconductor del conductor (capa semiconductor interna)	1.3	mm
Espesor de la pantalla semiconductor de la aislación (capa semiconductor externa)	1.2	mm
Aislación		
Material de la aislación	XLPE	-
Espesor de la aislación	23.0	mm
Barreras antipenetración de agua		
Espesor de la cinta higroscópica semiconductor antipenetración de agua	0.55	m
Pantalla metálica		
Material de la pantalla metálica	Aleación de plomo (Te-Cu)	-

Espesor de la pantalla metálica	4.5	mm ²
Cubierta exterior		
Material de la cubierta exterior	PE con recubrimiento de grafito	-
Diámetro exterior (nominal)	98.6	mm
Espesor nominal	4	mm ²
Construcción del cable		
Diámetro exterior mínimo del cable completo	97.1	mm
Diámetro exterior máximo del cable completo	101.6	mm
Peso del cable	22.2	kg/m
Radio de curvatura permitido permanente	1.99	m
Radio de curvatura permitido durante la instalación	3.98	m
Máxima tensión de tiro	4	kN
Máximo longitud de la bobina	900	m
Parámetros eléctricos		
Conductor		
Resistencia DC a 20°C	0.0367	Ω/km
Resistencia AC a la máxima temperatura de operación (90°C)	0.0496	Ω/km
Gradientes de diseño a 50 Hz		
Capa semiconductor interna (sobre el conductor)	7	kV/mm
Capa semiconductor externa (sobre la aislación)	4	kV/mm
Pantalla metálica		
Resistencia DC a 20°C		Ω/km
Resistencia AC a la máxima temperatura de operación	0.107	Ω/km
Capacidad entre conductor y vaina metálica	0.197	μF/km
Corriente de carga a tensión nominal		A/km
Potencia de carga a tensión nominal		kVAR/km
Inductancia equivalente en configuración estrella		mH/km
Corriente continua permisible (100% de factor de carga)	600	A
Corriente de cortocircuito máxima permitida por 1 seg.		
Conductor	40	kA
Pantalla metálica	31.5	kA
Temperaturas de diseño		
Temperatura máxima en el conductor en condiciones de Ampacidad nominal	90	°C
Temperatura máxima en el conductor en condiciones de cortocircuito	250	°C
Temperatura máxima en condiciones de sobrecarga	100	°C
Tiempo total durante la vida útil del cable a la temperatura de sobrecarga (promedio anual sin sobrepasar las 216 hs al año).	72	horas

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CABLE A SUMINISTRAR

Las siguientes especificaciones aplican al suministro de cable y accesorios para la sustitución de los tramos afectados

a) Características Generales del Cable

El cable subterráneo será unipolar, de aislación en polietileno reticulado (XLPE), previsto para trabajar en una red de 150 kV de tensión nominal entre fases.

Será del tipo estanco al agua radial y longitudinalmente.

b) Normas

Esta especificación está basada en las Normas IEC en vigencia, en base a las cuáles se diseñará, fabricará y ensayará el cable.

En particular, se toma como básica la Norma IEC 60840 y sus normas relacionadas.

c) Características nominales

Tensión nominal U_0/U (kV r.m.s)	87/150
Tensión máxima del sistema U_m (kV r.m.s)	170
Frecuencia nominal (Hz)	50
Nivel de aislación a impulso U_p (kVcr.)	750
Ampacidad nominal (A)	
Cable E-C2	700
Cable E-J1	600
Cable E-J2	700
Corriente de cortocircuito de diseño (kA r.m.s):	
- Para el cable, monofásica y trifásica	40
Para la vaina, monofásica:	
- Cross bonding continuo	31.5
- Otras formas de aterramiento	25
Duración del cortocircuito (s)	1
Temperaturas de diseño en el conductor (°C):	
-Para la ampacidad nominal	90
-Para el cortocircuito	250

d) Diseño al cortocircuito

El Contratista deberá presentar una nota de cálculo que justifique la selección del material y dimensiones de la vaina metálica encargada de drenar las corrientes de cortocircuito, en base a los criterios y métodos de cálculo de la Publicación IEC 60949.

Se supondrá que antes del cortocircuito el cable está transportando su ampacidad nominal. El oferente deberá respaldar técnicamente (normas, literatura, etc.) el valor de temperatura máxima aceptable en la vaina.

Se aclara que el valor de corriente de cortocircuito indicado en el punto c para diseño de la vaina debe poder ser llevado por cada una de las tres vainas de la terna.

Se verificará también el desempeño de los restantes componentes de la instalación ante las corrientes de cortocircuito de diseño del mismo indicadas en el punto c.

En particular, el Contratista deberá elaborar un estudio sobre los efectos mecánicos del cortocircuito sobre los cables.

e) Gradiente de diseño

El Contratista deberá presentar una nota de cálculo que justifique la elección de la geometría del macizo y para el caso en el que no se instale macizo, cálculo del espesor del material de relleno aislante en relación a la limitación de los gradientes de tensión a 50 Hz a los siguientes valores:

- En la capa semiconductora sobre el conductor: 7 kV/mm máximo
- En la capa semiconductora sobre el aislante: 4 kV/mm máximo

Se supondrá a tales efectos que el cable opera en forma continua a 155 kV entre fases.

f) Puesta a tierra de la vaina

Se deberá mantener el sistema de aterramiento existente de manera de no alterar las características de la instalación, en particular la ampacidad del cable.

La tensión de la vaina en régimen no podrá superar los 65 V en ningún punto.

Se deberá presentar las notas de cálculo que justifiquen que la ampacidad del cable existente no es afectada según los métodos de CIGRE (Electra 28) u otro método reconocido.

Se aclara al respecto que el nivel de cortocircuito fase-tierra y trifásico de diseño en la zona de instalación del cable es de 40 kA.

g) Método de fabricación

El Contratista deberá incluir una descripción del tipo de fabricación del cable.

Sólo se aceptarán fabricantes que utilicen métodos de reticulación secos y sistema de colocación del aislante y sus dos capas semiconductoras adyacentes en una sola operación.

h) Aspectos constructivos del cable

Conductor: Será de aluminio, y sus características estarán de acuerdo con las Normas IEC en vigencia, en particular la Norma IEC 60228.

Aislante: Polietileno reticulado (XLPE), fabricado por métodos de reticulación totalmente secos.

Pantallas semiconductoras: Las pantallas semiconductoras sobre el conductor y sobre el aislante se extruirán junto con éste en una sola operación. Deben estar exentas de asperezas e irregularidades y adherirse perfectamente al aislante. No contendrán sustancias capaces de deteriorar los elementos del cable adyacentes y, en particular, ningún producto nocivo capaz de difundirse en el aislante a las temperaturas de operación. Su resistividad estará de acuerdo con lo indicado en IEC 60840.

Vaina metálica: Se acepta que la vaina sea de aleación de plomo, cobre o aluminio, lisa u ondulada. Se acepta también que la vaina esté formada por una hoja de aluminio adherida a la cubierta externa que asegure la estanqueidad radial, combinada con una pantalla de hilos de cobre o aluminio para transportar la corriente de cortocircuito, u otras soluciones equivalentes que aseguren la estanqueidad del cable y el drenaje de las corrientes de falta.

Cualquiera sea la solución propuesta, deberá haber sido ampliamente experimentada en cables similares al cotizado, no aceptándose como antecedentes válidos el uso del tipo de vaina propuesto con cables con otro tipo de aislación.

Estanqueidad longitudinal: La oferta deberá describir detalladamente los elementos utilizados en el cable para asegurar su estanqueidad longitudinal. Se deberá respaldar la propuesta con protocolos de ensayos de tipo o literatura técnica aplicable.

La estanqueidad longitudinal debe asegurarse al menos entre la pantalla semiconductor exterior sobre el aislante y la barrera de estanqueidad radial.

Los oferentes que propongan vainas de tipo corrugado deberán, en especial, justificar los métodos propuestos para evitar el drenaje de agua por entre las ondulaciones.

Vaina exterior: Deberá ser de polietileno de media o alta densidad, de dureza no inferior a Shore 55 D y espesor no inferior a 3 mm. En caso de considerarse necesario, se le incorporará una capa semiconductor exterior para facilitar los ensayos dieléctricos de la vaina en sitio.

El Contratista deberá justificar el espesor de vaina elegido en relación a su soportabilidad a las tensiones a que queda sometida en caso de cortocircuito.

Marcas e indicaciones: Los cables llevarán sobre la vaina exterior una inscripción en relieve, a lo largo de dos generatrices diametralmente opuestas, con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Año de fabricación
- Tensión nominal
- Naturaleza del aislante
- Identificación de la fase (R, S o T)
- Identificación del lote
- número de bobina (en el caso de la bobina de reserva, se llamará U)

El intervalo entre el fin de una inscripción y el comienzo de la siguiente no será superior a un metro, y los caracteres deben tener un tamaño de al menos seis a ocho milímetros.

i) Accesorios

Se deben incluir todos los accesorios necesarios para el funcionamiento correcto del cable.

En particular el Contratista deberá proveer de todas las herramientas y elementos necesarios para la ejecución de todos los terminales, empalmes de cualquier tipo y/o empalmes de transición.

Se deben describir en detalle las uniones, terminales y dispositivos de puesta a tierra propuestos.

Las uniones serán del tipo premoldeado en fábrica.

Los varistores que se usen en las uniones para el "cross bonding" deben ser de óxido de zinc.

Los cables coaxiales que se empleen en la transposición de vainas deben tener impedancia característica no superior a 20Ω y longitud no superior a 15 m.

Las uniones deben estar provistas de cubiertas metálicas que aseguren una estanqueidad radial de calidad no inferior a la del cable.

La resistencia a la tracción de la unión de conductores debe ser no inferior a la tensión al 2 % de elongación de cada uno de los conductores.

El sistema de puesta a tierra debe permitir realizar fácilmente las operaciones de mantenimiento de la vaina exterior y, en particular, su ensayo dieléctrico.

j) Ensayos

- Ensayos en fábrica

Sobre los cables 150 kV se realizarán los ensayos de tipo, rutina y especiales especificados en la Norma IEC 60840 y concordantes, incluyendo el ensayo eléctrico de la vaina exterior. Si el cable tiene una hoja de aluminio adherida a la cubierta externa como barrera de estanqueidad radial, se realizarán adicionalmente como ensayos de tipo los ensayos de impacto y de presión sobre paredes laterales especificados por el WG21.14 de CIGRE.

Sobre las uniones y accesorios se realizarán los ensayos de tipo, especificados en la Norma IEC 60840 y concordantes, incluyendo el ensayo eléctrico sobre la cubierta de protección exterior no metálica de las uniones, especificado en IEC 60229, 4.1.2.2.

Sobre el cono deflector de los terminales y cuerpo de las uniones se realizarán al menos los siguientes ensayos de rutina:

- Descargas parciales, similar al ensayo de tipo.
- Tensión alterna: $2.5U_0$, 30 minutos

Estos ensayos serán presenciados por personal de UTE, por lo que el Contratista deberá avisar con 30 días de anticipación el comienzo de los mismos, adjuntando un plan completo de ensayos con descripción de los principales equipos y circuitos de ensayo y procedimientos a aplicar.

- Ensayos en sitio

Se realizarán los ensayos luego de la instalación, especificados en la Norma IEC 60840 y concordantes, incluyendo el ensayo de la vaina exterior y de la cubierta protectora externa no metálica de las uniones especificado en la Norma IEC 60229. En particular, el ensayo eléctrico del cable se deberá realizar con tensión alterna.

Luego de transcurrido el período de garantía se repetirá el ensayo sobre la vaina exterior.

Los equipos que sean necesarios para realizar estos ensayos deben ser proporcionados por el Contratista, ingresándolos eventualmente al país en régimen de admisión temporaria. En caso de utilizar un equipo de ensayo de corriente alterna, éste quedará en poder de UTE.

k) Bobinas y longitudes de entrega

Las bobinas serán metálicas o confeccionadas en madera resistente.

El diámetro mínimo de enrollado será garantizado por el fabricante, y debe ser no inferior al valor para el cuál el cable fue ensayado.

Las bobinas tendrán doble caja de duelas de cierre, y la exterior no se clavará sobre el borde exterior de los discos.

La distancia entre la última capa de cable y la parte interior de las duelas internas será de al menos 10 cm.

Las dimensiones de los bujes serán elegidas adecuadamente, de acuerdo con el peso de las bobinas. El diámetro será de al menos 120 mm. Serán de fundición, y no placas de acero perforadas.

La longitud de cable en cada bobina será elegida por el fabricante, pero no excederá los 600 m.

l) Manómetros y otros accesorios para cable OF (Cable MVE-MVC2)

El material accesorio para la instalación del empalme de transición comprende:

- manómetros de contacto para señalización y alarma, con corriente de reposo. Los contactos eléctricos de los manómetros deben ser estañados, y asegura una buena superficie de contacto. Los mismos serán totalmente estancos.

- manómetros diferenciales referidos a una fase con su señalización y alarma. Tendrán una escala adecuada a las presiones diferenciales a medir, y estarán protegidas contra presiones más altas, en caso que se conecte contra una fase sin presión. Los mismos serán totalmente estancos.

- Dispositivos que permitan colocación y desmontaje sencillo de los manómetros y de los contactores diferenciales. Dispositivos que permitan aislar los manómetros y ensayarlos en servicio.

- Tanques recibidores de presión: deberá ser evaluado por el Contratista la necesidad de los mismos en el empalme de transición, para mantener la presión del cable existente. A estos efectos UTE le hará llegar al Contratista la información necesaria del cable OF existente durante el Contrato.

- Tuberías y accesorios para conectar a los tanques correspondientes: el Contratista evaluará la necesidad de los mismos.

Las uniones de transición estarán ubicadas en cámaras subterráneas. Los manómetros se ubicarán en dichas cámaras que serán accesibles y estancas a la humedad.

m) Tabla de datos garantizados

N°	Descripción	Unidad	Valor Especificado	Valor Ofrecido	Observaciones
1-Fabricante					
1.1	<i>Fabricante</i>	-			
1.2	<i>Modelo Designación del Fabricante</i>	-			
1.3	<i>País de Origen</i>	-			
1.4	<i>Normas para construcción y pruebas</i>	-			
2-Características Generales del Cable					
2.1	<i>Tensión Línea-Línea Nominal</i>	kV			
2.2	<i>Tensión de Clase-Tensión de Línea Máxima</i>	kV			
2.3	<i>Tensión Nominal Fase Tierra</i>	kV			
2.4	<i>Frecuencia Nominal</i>	Hz			
2.5	<i>Potencia Nominal Aparente a Transmitir</i>	MVA			
2.6	<i>Factor de Carga</i>	-			
2.7	<i>Tendido del Cable</i>	-			
2.8	<i>BIL Forma de Onda 1,2/50µs</i>	kVcresta			
2.9	<i>Tensión Resistida a Frecuencia Industrial</i>	kV			
2.10	<i>Esfuerzo admisible a la tracción del cable</i>	N/mm ²			
2.11	<i>Máxima fuerza de Tracción aplicada en el extremo del conductor</i>	N			
2.12	<i>Radio Máximo de Curvatura</i>	m			
2.13	<i>Diámetro exterior del cable Máximo</i>	mm			
2.14	<i>Diámetro exterior del cable Promedio</i>	mm			
2.15	<i>Masa del Cable por unidad de longitud</i>	kg/km			
3-Conductor					
3.1	<i>Material</i>	-			
3.2	<i>Norma de especificación del Material</i>	-			
3.3	<i>Tipo y forma del conductor</i>	-			
3.4	<i>Numero de Segmentos/Hilos (cuando corresponda)</i>	-			
3.5	<i>Sección Nominal</i>	mm			
3.6	<i>Diámetro Exterior</i>	mm			
3.7	<i>Resistencia Eléctrica DC 20°C</i>	Ω/km			

4-Vaina Semiconductora Interna					
4.1	<i>Material</i>	-			
4.2	<i>Norma de especificación del Material</i>	-			
4.3	<i>Espesor mínimo</i>	mm			
4.4	<i>Espesor nominal</i>	mm			
4.5	<i>Espesor máximo</i>	mm			
4.6	<i>Resistividad Volumétrica a 20°C</i>	Ω.m			
4.7	<i>Densidad a 20°C</i>	g/cm ³			
4.8	<i>Máximo Gradiente de Potencial</i>	kV/mm			
5-Aislación					
5.1	<i>Material</i>	-			
5.2	<i>Permisividad Relativa 20°C</i>	-			
5.3	<i>Máximo gradiente de Potencial</i>	kV/mm			
5.4	<i>Diámetro Exterior</i>	mm			
5.5	<i>Espesor mínimo</i>	mm			
5.6	<i>Espesor Nominal</i>	mm			
5.7	<i>Espesor máximo</i>	mm			
5.8	<i>Máxima elongación bajo carga</i>	%			
5.9	<i>Máxima elongación residual luego de envejecimiento</i>	%			
5.10	<i>Valor de rotura por elongación luego de envejecimiento como porcentaje del valor inicial</i>	%			
5.11	<i>Valor mínimo de ruptura por elongación</i>	%			
5.12	<i>Mínima resistencia a la tracción</i>	N/mm ²			
5.13	<i>Resistencia a la tracción luego de envejecimiento como porcentaje del valor inicial</i>	%			
5.14	<i>Densidad a 20°C</i>	g/cm ³			
5.15	<i>Resistividad Térmica</i>	°C.m/W			
6-Vaina Semiconductora Externa					
6.1	<i>Material</i>	-			
6.2	<i>Espesor mínimo</i>	mm			
6.3	<i>Espesor nominal</i>	mm			
6.4	<i>Espesor máximo</i>	mm			
6.5	<i>Resistividad Volumétrica 20°C</i>	ohm.m			
6.6	<i>Densidad a 20°C</i>	g/cm ³			
6.7	<i>Maximo gradiente de Potencial</i>	kV/mm			

7-Barrera longitudinal contra penetración de Agua					
7.1	<i>Tipo y forma de la barrera</i>	-			
7.2	<i>Materiales</i>	-			
7.3	<i>Espesor mínimo</i>	mm			
7.4	<i>Espesor nominal</i>	mm			
7.5	<i>Espesor máximo</i>	mm			
7.6	<i>Ancho</i>	mm			
8-Barrera radial contra penetración de agua					
8.1	<i>Tipo y forma de la barrera</i>				
8.2	<i>Materiales</i>				
8.3	<i>Espesor mínimo</i>	mm			
8.4	<i>Espesor nominal</i>	mm			
8.5	<i>Espesor máximo</i>	mm			
9-Vaina metálica					
9.1	<i>Material</i>	-			
9.2	<i>Formación</i>	-			
9.3	<i>Espesor nominal</i>	mm			
9.4	<i>Sección Nominal</i>	mm			
10-Cubierta Externa					
10.1	<i>Material</i>	-			
10.2	<i>Diámetro Exterior</i>	mm			
10.3	<i>Espesor mínimo</i>	mm			
10.4	<i>Espesor nominal</i>	mm			
10.5	<i>Espesor máximo</i>	mm			
10.6	<i>Mínimo valor de ruptura a la elongación</i>	%			
10.7	<i>Mínimo valor de ruptura a la elongación luego de envejecimiento como porcentaje del valor inicial</i>	%			
10.8	<i>Mínima resistencia a la tracción</i>	N/mm ²			
10.9	<i>Resistencia a la tracción luego de envejecimiento como porcentaje del valor inicial</i>	%			
10.10	<i>Densidad a 20°C</i>	g/cm ³			
10.11	<i>Resistividad Térmica</i>	°C.m/W			
10.12	<i>Color</i>				
10.13	<i>Dureza</i>				
10.14	<i>Material capa semiconductor</i>	-			
10.15	<i>Espesor de la capa semiconductor</i>	mm			

11- Características Térmicas y Eléctricas del Cable					
11.1	Corriente capacitiva entre líneas a 150kV-50Hz por fase	A.km			
11.2	Mínima resistencia de la aislación	MΩ.km			
11.3	Factor de Perdidas-Tan δ a 90°C, 150kV	-			
11.4	Perdidas trifásicas de la terna a corriente nominal a 50Hz y 150 kV				
11.4.1	En el conductor	kW/km			
11.4.2	En el dieléctrico	kW/km			
11.4.3	Adicionales	kW/km			
11.4.4	total	kW/km			
11.5	Corriente de cortocircuito trifásico admisible por el conductor luego de llegar al régimen térmico nominal				
11.5.1	durante 1 segundo	kA			
11.5.2	durante 0,1 segundo	kA			
11.5.3	durante 0,25 segundos	kA			
11.5.4	durante 0,5 segundos	kA			
11.6	Corriente de cortocircuito monofásico admisible por el conductor luego de llegar al régimen térmico nominal				
11.6.1	durante 1 segundo	kA			
11.6.2	durante 0,1 segundo	kA			
11.6.3	durante 0,25 segundos	kA			
11.6.4	durante 0,5 segundos	kA			
11.7	Corriente de cortocircuito monofásico admisible por el conductor luego de llegar al régimen térmico nominal, considerando una corriente de retorno por la vaina metálica conectada en paralelo				
11.7.1	durante 1 segundo	kA			
11.8	Corriente de cortocircuito monofásico admisible por el conductor luego de llegar al régimen térmico nominal, considerando una corriente de retorno por la vaina metálica				
11.8.1	durante 1 segundo	kA			
11.8.2	durante 0,1 segundo	kA			
11.8.3	durante 0,25 segundos	kA			
11.8.4	durante 0,5 segundos	kA			
11.9	Temperatura máxima del conductor	°C.m/W			
11.10	Temperatura del conductor para la carga nominal	°C			
11.11	Temperatura del conductor para el caso de cortocircuito en 11.5	°C			
11.12	Temperatura del conductor para el caso de cortocircuito en 11.6	°C			

11.13	<i>Temperatura del conductor para el caso de cortocircuito en 11.7</i>	°C			
11.14	<i>Temperatura del conductor para el caso de cortocircuito en 11.8</i>	°C			
11.15	<i>Temperatura de la vaina para carga nominal</i>	°C			
11.16	<i>Temperatura de la vaina para el caso de cortocircuito en 11.5</i>	°C			
11.17	<i>Temperatura de la vaina para el caso de cortocircuito en 11.6</i>	°C			
11.18	<i>Temperatura de la vaina para el caso de cortocircuito en 11.7</i>	°C			
11.19	<i>Temperatura de la vaina para el caso de cortocircuito en 11.8</i>	°C			
12-Carrete/Bobina					
12.1	<i>Fabricante</i>	-			
12.2	<i>Designación del modelo de la Fabrica</i>	-			
12.3	<i>Pais de Origen</i>				
12.4	<i>Material</i>				
12.5	<i>Diámetro externo</i>				
12.6	<i>Diámetro interno</i>				
12.7	<i>Ancho del carrete</i>				
12.8	<i>Masa del carrete vacío</i>				
12.9	<i>Masa del conjunto cable+carrete</i>				

6. INSTALACIÓN

a. Generalidades

La empresa encargada de la instalación de los cables de potencia, cable piloto y de fibra óptica deberá contar con supervisión del fabricante en todas las etapas de la instalación, especialmente en la etapa de tendido.

La ejecución de empalmes, terminales y cualquier otro accesorio que forme parte del sistema cable, será de responsabilidad del fabricante y deberá ser supervisado en todas sus etapas por personal del mismo.

b. Supervisión del fabricante

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones vigentes de las autoridades uruguayas en relación a la instalación de sistemas de cables y en especial con las disposiciones de la Intendencia Departamental de Montevideo (IMM) en relación a los trabajos en la vía pública, así como las disposiciones de los servicios especializados de la Intendencia relativas al corte y/o reposición de árboles del ornato público.

Deberá asimismo inscribirse en los Registros de Contratistas para este tipo de trabajos que mantiene la Intendencia, así como requerir todas las autorizaciones necesarias para efectuar las excavaciones, eliminar obstáculos que se encuentren en el subsuelo, etc.

En particular, deberá requerir la autorización de la Intendencia para dar inicio a los trabajos.

- Supervisión en el tendido:

Durante esta etapa deberá estar presente personal de fábrica supervisando el recorrido total del cable a tender. El personal que realizara esta tarea deberá contar con amplia experiencia en la misma.

El Contratista deberá informar a la dirección de obra los antecedentes y experiencia de este personal, el cual será sujeto a aprobación de UTE.

En caso de haber colectores de saneamiento en el recorrido, el cable deberá pasar por debajo, salvo autorización expresa de la Dirección de Obras. En estos casos la empresa deberá presentar un proyecto de detalle de cómo se realizará el cruce el cual será sujeto a aprobación de UTE.

El Contratista deberá reparar a su costo los daños a las conexiones de saneamiento, gas u otros servicios subterráneos. Deberá tener a la orden dentro de su plantel de operarios a personal especializado en reparar a la brevedad eventuales daños que se produzcan a la propiedad pública o privada durante la obra; especialmente personal especializado en sanitaria y saneamiento. El Contratista deberá elaborar en conjunto con las compañías correspondientes un plan de contingencia para actuar en caso de roturas o daños en instalaciones subterráneas (por ejemplo agua, gas, red eléctrica de distribución, telefónica, etc.). Este plan deberá ser presentado a UTE antes del inicio de los trabajos.

Cuando no sea posible reparar los daños producidos, el Contratista deberá tomar a su cargo las indemnizaciones correspondientes. En particular cuando se realicen trabajos que puedan afectar edificaciones, se deberá realizar un relevamiento de las

mismas a efectos de poder posteriormente identificar posibles daños a consecuencia de los trabajos.

La señalización de las obras estará de acuerdo con las disposiciones de la Intendencia Departamental de Montevideo.

c. Replanteo

Las operaciones de replanteo del recorrido y eventuales cateos a lo largo del mismo que pueda realizar el Contratista antes o durante el Contrato serán de cargo del Contratista.

d. Remoción de veredas, pavimentos y apertura de zanjas

Las excavaciones serán practicadas en trinchera a cielo abierto.

Sólo se realizarán excavaciones en túnel en los casos indicados en la descripción del recorrido o por autorización expresa de la Dirección de Obras.

Los pavimentos de calles se levantarán por mitades, a fin de no entorpecer el tránsito.

Cuando sea posible, los cortes se realizarán en las juntas transversales del pavimento.

Se deberán cortar los hierros longitudinales que formen parte de la malla del pavimento en el centro del corte, doblando las mitades transversales hacia ambos lados del mismo.

Al remover veredas, se deberá remover un número entero de baldosas, y se evitará aflojar las baldosas no extraídas. Cuando el pavimento de la vereda esté formado por losas, losetas, adoquines, cordón de granito u otros materiales reutilizables o especiales, estos deberán removerse, marcarse y almacenarse cuidadosamente para, luego de tapada la zanja, ser colocados en su posición original, si esto es posible.

Frente a las entradas de las fincas por delante de las cuáles se realice la excavación, se dejarán sin excavar espacios de 60 cm. de ancho, o en su defecto se colocarán accesos provisorios cuyo diseño deberá aprobar la Dirección de Obras.

Se deberán asimismo presentar a la aprobación de la Dirección de Obras los diseños de las construcciones provisorias necesarias para evitar bloquear accesos de vehículos o el tránsito.

Durante los trabajos de apertura de zanjas se prestará especial atención en no obstruir bocas - tormenta o desagües con material proveniente de la excavación. Se deberá cuidar, asimismo, de no dañar los elementos de protección mecánica (ladrillos, losetas, etc.) de otros cables eléctricos o telefónicos, reparándolos adecuadamente de ser necesarios.

En general, el fondo de la excavación estará formado por terreno natural no removido. Si el fondo fuera removido, deberá extraerse la tierra o tosca disgregada, sustituyéndola por arena gruesa bien apisonada.

Se consideran parte de los trabajos todos los apuntalamientos, bombeo de agua, construcción de sostenes provisorios para cables y caños y demás trabajos accesorios para realizar las operaciones de zanjado de acuerdo a las reglas del arte. En particular, la zanja deberá mantenerse limpia y en condiciones de seguridad para personas, animales y vehículos.

En lo que respecta a la seguridad en las excavaciones se deberá cumplir con el Decreto 89/95 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Se deberán remover todos los elementos de obra de edificaciones anteriores (cimientos, cañerías, etc.) que queden al descubierto durante el zanjado y puedan interferir con la obra en ejecución.

El material que no se reutilice en la obra deberá ser retirado del lugar durante el mismo día en que fue extraído o utilizar “volqueta” en un tiempo mínimo.

e. Vallado y señalamiento

Durante todo el desarrollo de la obra deberá mantenerse vallada y señalizada con carteles indicadores e iluminación toda la zona de trabajo en un todo de acuerdo con las ordenanzas y reglamentaciones vigentes de la I.M.M.

El contratista será el único responsable del cumplimiento de dichas ordenanzas.

f. Instalación en macizo de hormigón

- Materiales para la construcción del macizo de hormigón

En la construcción del macizo, para la instalación de la terna de 150 kV y cable piloto se utilizará hormigón C15 y en los cruces de pavimentos se utilizará hormigón C25.

Se deberá respetar, para la totalidad del recorrido, la disposición y dimensiones de los caños para la terna de 150 kV. Los caños a utilizar serán de Polietileno de Alta Densidad (HDPE) el diámetro de los tubos será 2 veces el diámetro externo del cable, con espesor mínimo de pared 8 milímetros. Para la unión de dichos caños se empleará el método de termofusión. Donde no sea posible emplear el proceso de termofusión, se utilizarán cuplas de electrofusión. No obstante lo anterior, la Contratista podrá presentar a UTE otros métodos de unión, quien a su juicio aceptará o no la propuesta.

El cable piloto se instalará dentro de triducto PE/AD de calidad reconocida y a entera satisfacción del director de obra. El espesor de pared será al menos de 3 mm, siendo el diámetro exterior de 40 mm.

Todos los caños quedarán embebidos dentro del macizo utilizándose separadores adecuados para asegurar la correcta ubicación de los caños dentro del mismo. Luego de construido el cañero, los espacios libres dentro de los túneles serán llenados con hormigón C15 que incluya en su elaboración aditivos plastificantes y expansores. En relación a los aditivos, su aprobación requerirá la autorización de la Dirección de Obra y el conocimiento del Suministrador del hormigón. Se regirá por la norma de referencia UNIT-1050, en particular, numeral 8 referente a aditivos.

En el caso de existencia de curvas y/o cambio de dirección pronunciado en el plano vertical, los mismos podrán ser encañados siempre que se considere conveniente, dejando ventanas al ingreso y egreso para inspección y engrasado de conductores durante el tendido.

- Ejecución del macizo de hormigón

Generalidades

El Contratista podrá considerar opciones para el suministro del hormigón:

Suministro e instalación en el obrador de un equipamiento adecuado, capaz de producir hormigón en cantidad suficiente y calidad de acuerdo a los requisitos especificados y los plazos de obra establecidos.

Suministro de hormigón a través de camiones hormigonera. En esta opción el hormigón debe proceder de una central idónea.

Muestras y ensayos

Los materiales para la ejecución de hormigones serán de primera calidad entre los ofrecidos en plaza. Quedan sujetos a las condiciones y ensayos que se prescriben en la presente especificación.

Con 60 días de anticipación a su utilización el Contratista someterá a la aprobación del Director los agregados finos y gruesos, realizará en presencia del mismo la determinación de la curva granulométrica y con la dosificación propuesta procederá al llenado de probetas a efectos de comprobar que su resistencia cumple con las exigencias de calidad especificadas.

La Dirección de la obra, antes de aceptar cualquier material, podrá requerir la realización de un ensayo del mismo en el Instituto de Ensayos de la Facultad de Ingeniería. En tal caso, los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista de la obra.

Los ensayos se ajustarán a las prescripciones de las normas UNIT.

Cemento Portland

El cemento deberá cumplir las especificaciones de la norma UNIT 20, para cemento portland común. El uso de cemento portland de alta resistencia inicial, así como el de aceleradores de fraguado será limitado a casos excepcionales que determine y autorice la Dirección de Obra. UTE se reserva el derecho de hacer ensayos si hubiera presunción de que se haya alterado el cemento almacenado en la obra o si hubieran transcurrido más de 3 meses desde su llegada a la obra.

Todos los ensayos se efectuarán en el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería de Montevideo, a cargo del Contratista.

El cemento se transportará y almacenará siguiendo métodos que impidan absorción de humedad.

El Contratista usará el cemento en el orden cronológico de su llegada a obra, para que no se vuelva indebidamente viejo.

Se rechazarán los cementos que no cumplan las condiciones establecidas. También se rechazará el cemento que se presente alterado o con terrones en el momento de su empleo.

Agregados gruesos

El término agregado grueso se usa para designar a aquellos en los cuales las dimensiones de las partículas están comprendidas entre 5 y 50 mm. Podrá provenir de la trituración de rocas u otros materiales duros, compactos y resistentes, o de la desintegración natural de los mismos, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNIT 102. Serán inertes a la acción de los agentes atmosféricos y de los demás elementos constitutivos del hormigón. A su vez, no deberán contener sustancias que afecten la resistencia y durabilidad del hormigón, o ataquen el acero. Se rechazarán los áridos reactivos frente a los álcalis del cemento; en particular aquellos que contengan sílice cristalina (calcedonia) o amorfa (ópalo), que reaccionan con los álcalis del cemento portland formando un gel expansivo que produce la fisuración del hormigón. La verificación de la reactividad potencial de los agregados se realizará mediante método químico (UNIT-NM 28) o examen petrográfico (UNIT-NM 54).

La cantidad de fragmentos alargados no deberá ser mayor del 10 % en peso. Se entiende por fragmentos alargados aquellos cuya mayor dimensión sea superior a cinco veces su menor espesor.

El contenido de polvo impalpable que pasa a través del tamiz 74, determinado de acuerdo a la norma UNIT 72 no excederá de 0,5 % en peso para piedras naturales y de 1 % para piedras de molienda.

El porcentaje en peso máximo admitido de terrones de arcilla, determinado según la norma UNIT-NM 44, será el 0,25%.

Ensayado al desgaste por el método de la máquina Los Angeles, de acuerdo a la norma UNIT-NM 51, el resultado será inferior a 50 %.

La determinación del porcentaje de partículas blandas se efectuará de acuerdo a la norma UNIT-NM 32 y el máximo admisible en peso será el 3 %.

El agregado grueso sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio, después de cinco ciclos de ensayo, no deberá sufrir una pérdida de peso superior al 12 % (AASHTO T 104).

Arena

El término arena se usa para designar agregados en los cuales la máxima dimensión de las partículas es de 5 mm.

La arena será de composición silícea y consistirá de partículas de roca dura, densa, durable y estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones de arcilla, partículas blandas, materias carbonosas y otras sustancias extraordinarias. Su granulometría responderá a la norma UNIT 82.

El contenido de polvo impalpable que pasa a través del tamiz UNIT 74 (determinación de acuerdo a la norma UNIT 72) no excederá de 5 % en peso.

Realizado el ensayo correspondiente a impurezas orgánicas (UNIT-NM 49) el material propuesto deberá presentar un índice colorimétrico menor de 500 partes por millón (500 ppm).

El porcentaje de materias carbonosas determinado por el método de la norma UNIT 84 será inferior al 0,25 en peso.

Realizada la determinación del contenido de terrones de arcilla, según la norma UNIT-NM 44, el porcentaje en peso máximo admitido será el 1,5%.

La arena sometida al ensayo de durabilidad (AASHTO T 10486) con una solución de sulfato de sodio, después de cinco ciclos de ensayos, no deberá sufrir una pérdida en peso superior al 10%.

Agua

El agua estará libre de cantidades objetables de sedimentos, materias orgánicas, sales y otras impurezas. Se utilizarán los servicios de O.S.E.

Cuando U.T.E. lo considere necesario, el agua será ensayada por los métodos establecidos en la norma AASHTO T 26 u otros que indique la Dirección de Obra.

En ningún caso contendrá el agua impurezas que causen una variación importante en el tiempo de fraguado o una reducción mayor del 10% de la resistencia a compresión del hormigón comparada con las obtenidas en una mezcla con agua destilada.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen para la obtención y uso del agua.

Acero para armaduras

Las barras de refuerzo que se empleen en la construcción del hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo I y III según denominación de la norma DIN 1045.

Almacenamiento de materiales

El almacenamiento de los materiales destinados al hormigón deberá realizarse sobre plataformas de hormigón pobre, láminas de polietileno de suficiente resistencia al desgarro o chapas metálicas.

El cemento se dispondrá por partidas en depósitos convenientemente resguardados de lluvia, humedad y cambios de temperatura.

Las barras de acero destinadas a armaduras deberán también ser almacenadas sobre plataformas.

Los aceros, así como los cementos de distintas calidades se almacenarán separadamente y se señalarán de manera que no puedan confundirse.

Medición de materiales

Los medios y equipos que proveerá el Contratista para medir la cantidad de cada uno de los componentes del hormigón deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

El cemento se medirá en base a sacos enteros.

Preparación y colocación del hormigón

Dosificación

El Contratista tendrá la responsabilidad total de producir el hormigón de las características y propiedades especificadas. Las proporciones de los materiales componentes del hormigón serán las necesarias para permitir:

Su adecuada colocación, compactación y terminación en estado fresco.

Envolver perfectamente las armaduras, asegurando su máxima protección contra la corrosión y el mantenimiento de sus características con el tiempo.

Obtener las resistencias mecánicas, resistencia al desgaste y demás características correspondientes al tipo de estructura en que será empleado.

Los áridos serán de granulometría lo más continua posible.

La cantidad de agua a usarse dependerá de la naturaleza y contenido de humedad de los áridos. Será compatible con el sistema de transporte y colocación a emplearse y con el destino de la estructura. Como valores normales, la relación agua cemento variará entre el 45 y 55%.

Elaboración

- Medición de materiales. Preferentemente, se hará en peso. La medida de la arena y el pedregullo podrá hacerse en volumen. El cemento se medirá por bolsas o cajones de capacidad conocida, preferentemente de forma cúbica.

- Mezclado. El tipo y la capacidad de las hormigoneras se someterán a la aprobación del Director de la Obra, previamente a la iniciación de las tareas de mezclado. La descarga de las mezcladoras se realizará sin producir la segregación del hormigón

- Trabajabilidad. Podrá exigirse un ensayo de asentamiento del hormigón fresco

por el método del cono normal de Abrams (UNIT-NM 67 y 33). Salvo casos especiales, en hormigones para estructuras corrientes, los descensos deberán variar entre 3 y 10 cm.

- Aditivos químicos. Cuando se autorice la inclusión de un aditivo superfluidificante, el mismo deberá emplearse adoptando las correspondientes técnicas especificadas. Antes de incorporar el aditivo, el hormigón tendrá un asentamiento no mayor de 7,0cm. Después de la incorporación, el asentamiento máximo no excederá de 22,0cm. Para evitar el aumento de exudación y segregación de la mezcla, el hormigón deberá ser dosificado nuevamente, aumentando la proporción de partículas finas.

- Hormigonado en tiempo caluroso. La temperatura del hormigón, en el momento inmediatamente anterior a su colocación en los encofrados, será siempre menor a 30°C. Cuando dicha temperatura será de 30°C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación.

Transporte a obra

Durante el transporte del hormigón a obra se adoptarán las disposiciones y cuidados necesarios para que llegue al sitio con la mayor rapidez posible después de finalizado el mezclado, sin segregación de sus materiales componentes, pérdidas de los mismos, contaminación con materias extrañas ni agregados de cantidades adicionales de agua en exceso de la que corresponde al tipo o clase de los hormigones de que se trate. En general, se lo protegerá contra cualquier efecto climático perjudicial.

La descarga total de los vehículos deberá producirse antes de que transcurran 90 minutos contados a partir del momento en que el agua se puso en contacto con el cemento o con los agregados húmedos, o antes de que se alcance el límite de 300 revoluciones a partir del momento indicado, lo que ocurra primero. En tiempo caluroso o en condiciones que favorezcan el envejecimiento prematuro del hormigón, el Director de Obra podrá reducir adecuadamente el tiempo indicado anteriormente.

Colocación en obra

- No se colocará hormigón en obra sin que el Director haya observado el acondicionamiento del terreno de fundación, el estado de los moldes, las armaduras y la preparación de las juntas de construcción.

- Todo el hormigón se colocará en obra a la luz del día y la colocación en las diversas partes de la obra no será iniciada sino a horas que permitan terminarla con la luz natural, a menos que el Director autorice lo contrario.

- El hormigón será conducido desde la hormigonera, o desde el lugar de descarga del camión mezclador, hasta el lugar de su colocación definitiva en los encofrados, con la mayor rapidez posible y sin interrupciones. Para ello se emplearán métodos y procedimientos que eviten la segregación del mismo y la pérdida de sus materiales componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad especificada.

- El tiempo transcurrido entre la llegada de dos pastones consecutivos de hormigón del mismo tipo, al lugar de su colocación en los encofrados, no excederá de 20 minutos.
- El sistema de transporte a usarse desde el obrador al sitio de colocación será sometido previamente a la aprobación del Director. Podrán emplearse carretillas, distribuidores por canaleta, distribuidores de brazo, etc., siempre que el sistema no favorezca la segregación de los elementos constitutivos del hormigón.
- De usarse distribuidores de canaleta, no serán de largo superior a 15 m ni se colocarán con pendientes mayores que 25° a menos que conste autorización expresa del Director.
- El sistema de moldes y andamiaje a emplearse deberá ser aprobado y recibido por la Dirección de obra, previamente al llenado. Esta inspección no exime al Contratista de la responsabilidad por el correcto funcionamiento del sistema durante su utilización.
- Todos los moldes deberán estar constituidos de modo que resulten impermeables para el mortero y tendrán la resistencia necesaria para soportar sin deformarse el hormigón fresco, una sobrecarga prudencial, las vibraciones producidas por el tránsito y la distribución del hormigón.
- Los moldes de las vigas llevarán listones laterales a fin de evitar las deformaciones en sentido horizontal. Los moldes de pilares se reforzarán con cuadros de alfajías y aquellos de sección o altura considerable se apretarán con tensores de alambre retorcido.
- Todos los moldes se mojarán abundantemente por ambos lados antes de colocarse el hormigón. Cuando se juzgue convenientemente, la Dirección podrá exigir que se aplique sobre los moldes una mano de preparado especial, a efectos de impedir la adherencia.
- Debe tenerse especial cuidado, al llenar cada parte de los moldes, de depositar el hormigón tan próximo como sea posible de su ubicación final. No se permitirá volcar el hormigón de una altura mayor de 1 m, salvo en llenado de pilares de hasta 3 m de altura, ni depositarlo en cantidades grandes para distribuirlo de los montones hacia los lados.
- Al efectuarse el llenado de los moldes se procurará que los elementos gruesos del hormigón no queden contra los paramentos. Se cuidará una correcta penetración del material debajo y entre las armaduras. Se exigirá asimismo, el empleo de vibradores.
- Hormigón vibrado. El tipo, potencia y frecuencia del vibrador a usarse quedarán sujetos a la aprobación del Director de obra. El procedimiento de vibrado se aplicará

sobre hormigones secos o poco plásticos.

- El llenado de los moldes se hará por capas horizontales de espesor no mayor de 15 cm. Cada capa se compactará cuidadosamente antes de colocar la siguiente. Las capas se colocarán una sobre otra en forma rápida, antes de comenzado el fraguado de la capa precedente ya tendida.
- El hormigón se hará en lo posible continuo hasta la terminación de la parte de la estructura a realizarse. En caso de que no fuese posible proceder así, el Director de Obra indicará dónde y en qué forma podrá interrumpirse el trabajo. En tal caso, al reanudarse las labores, las partes que han quedado al descubierto serán rasqueteadas, lavadas y regadas con agua y portland.
- Se nivelarán y alisarán las superficies vistas, cuidando que no queden oquedades.
- Hormigón dañado o defectuoso. El hormigón dañado por cualquier causa, así como el que se encuentre defectuoso por razones de manipulación del Contratista en cualquier momento antes de la terminación y aceptación del trabajo, se quitará y reemplazará por hormigón adecuado, a expensas del Contratista.

Fraguado y curado del hormigón

Queda terminantemente prohibido circular o colocar cualquier clase de cuerpos sobre la obra de hormigón, hasta transcurrir cuarenta y ocho horas desde el momento en que se inicie el fraguado.

Durante un lapso que fluctuará entre los ocho y los quince primeros días se mojarán las superficies exteriores con la frecuencia que sea necesaria para que el hormigón se mantenga continuamente húmedo.

El Director podrá exigir el recubrimiento de las superficies exteriores con tierra, arena, lonas o planchas de polietileno, para evitar los efectos del sol o de las bajas temperaturas.

En días muy fríos, si la temperatura de la masa de hormigón fuese inferior a 5° sobre cero se suspenderá la puesta en moldes del material.

En los casos en que se prevea que el hormigón quede visto, se tomarán las siguientes precauciones:

Se exigirá una textura lisa, en la cual se deberá notar el despiece y las vetas de la madera, una acabada terminación y un color gris lo más claro posible; ambos, textura y color, deberán ser uniformes.

La reparación de los defectos superficiales se realizará inmediatamente después del desencofrado de las estructuras, debiendo la zona afectada quedar reparada dentro de las 24 horas de iniciada la reparación.

Para realizar las tareas de reparación, se requerirá autorización previa del Director de Obra.

Se pasará luego piedra carborundum, grado 180/160 en el sentido de las tablas.

Se admitirá la posibilidad de utilizar encofrados metálicos o encofrados forrados con chapa de madera compensada.

Desencofrado

En principio, el período mínimo de permanencia en los moldes será de tres días, pero en el caso de estructuras de características particulares la Dirección de Obras podrá fijar plazos superiores. En la determinación del período especificado no deberán contarse los días en que la temperatura sea inferior a los cinco grados centígrados.

Cuando al realizar el desencofrado aparezcan defectos inadmisibles a juicio de la Dirección de Obra, será ésta quien decida como procederá el Contratista a subsanar o rehacer la estructura, actividad que estará a su exclusivo cargo.

Las tareas de desencofrado se llevarán a cabo con la mano de obra y herramientas tales que no produzcan roturas o desprendimientos de la masa de hormigón ni afecten la juntas de dilatación, biseles, cantos y superficies a la vista.

Armaduras

En general, se procederá de acuerdo a las especificaciones de la norma UNIT 1050.

Las barras deben ser perfectamente rectas y se doblarán en frío, dándoles exactamente las formas que le correspondan.

Todas las barras de refuerzo se protegerán con un recubrimiento de hormigón de por lo menos 5 cm en el caso de las fundaciones y de 1,5 cm en el caso de superficies a la vista.

Las superficies de las barras, así como las superficies de cualquier soporte metálico para las mismas, se limpiarán de herrumbre, costras, barro, grasa u otras sustancias extrañas antes de colocarlas. Se considerarán objetables las escamas gruesas de herrumbre y las costras desmenuzables que se puedan quitar por frotación firme.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, zunchos, barras de repartición y demás armaduras.

Las barras de refuerzo, después de colocadas, se mantendrán limpias hasta quedar completamente empotradas en el hormigón. Las barras se colocarán y asegurarán exactamente en su lugar de modo que no sufran corrimientos durante la colocación del hormigón.

Para soportar las barras de refuerzo el Contratista podrá usar asientos, soportes, colgantes, espaciadores u otros soportes metálicos satisfactorios. No se permitirá el uso de soportes corroíbles en la proximidad de las superficies vistas del hormigón.

En los emparrillados, las barras se atarán en todos los cruces.

Salvo en armaduras muy largas se emplearán barras de longitud igual a las que se necesite en cada caso.

No se colocará hormigón en obra antes de que el Director haya inspeccionado las armaduras y haya dado la autorización necesaria. Todo el hormigón que se haya colocado violando esta disposición, será rechazado y mandado retirar de los moldes.

Juntas de construcción

Las superficies de las juntas deberán estar limpias y húmedas en el momento de colocar el hormigón fresco. La limpieza consistirá en la remoción de toda lechada y de hormigón suelto, de modo que aparezca la superficie rugosa del agregado del hormigón endurecido.

Antes de colocar hormigón fresco se cubrirá la junta con una capa de mortero de igual consistencia que el hormigón a emplear.

Control tecnológico

Durante la obra el Contratista deberá realizar, a su cargo, los ensayos de resistencia de compresión de probetas de hormigón. Estos se ejecutarán en el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería. UTE podrá aceptar la realización de estos ensayos en obra para lo cual el Contratista deberá disponer de una prensa adecuada provista de dos manómetros, uno instalado en la prensa y el otro en poder de UTE y el ensayo deberá ser realizado por personal idóneo en el tema. Serán de cargo del Contratista los costos que se originen por dicha contrastación.

En el caso de hormigón elaborado en obra se extraerán seis testigos por cada cinco metros cúbicos o fracción de hormigón de igual dosaje fabricado con componentes de la misma procedencia. Se ensayarán tres a los 7 días y tres a los 28 días.

Las muestras de hormigón premezclado deben tomarse en la obra en el momento de la descarga y directamente de la canaleta de la motohormigonera. Las muestras para los ensayos de resistencia, contenido de aire y consistencia se tomarán después de haberse descargado los primeros 250 litros del total del pastón y antes de los últimos 250 litros del mismo. La cantidad mínima de muestras a extraer para cada dosificación de hormigón premezclado será la que se resume a continuación:

Cantidad de pastones (p) por día	Cantidad de muestras
Hasta 10	6 (3 para 7 días y 3 para 28 días)
Por cada 10 pastones adicionales o fracción	2 más

Los ensayos de hormigón se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las normas UNIT N° 40, 42, 64 y UNIT-NM N° 55 y 77 y complementarias.

Con los resultados obtenidos se efectuará el análisis estadístico, de modo de verificar si se alcanza el valor de resistencia característica correspondiente a cada calidad de hormigón especificada.

El hormigón premezclado ensayado durante la entrega cumplirá con el valor de la consistencia especificada, dentro de la tolerancia indicada e la tabla siguiente:

Asentamiento (A) cono Abrahms	Tolerancia (cm)
$A \leq 5$	± 1.5
$5 \leq A \leq 10$	± 2.5

- Mandrilado de tuberías

Una vez terminada cada sección de cañero será imprescindible la realización del mandrilado de todos los tubos para la continuación de la próxima sección.

Esta tarea se llevará a cabo pasando por todos y cada uno de los tubos ya instalados y a lo largo de toda su longitud un calibre necesario y una longitud de 0,60 metros, en la misma operación se enviará un cepillo limpia tubo a fin de limpiar las paredes interiores y dejar el cañero listo para el tendido de los conductores.

Inmediatamente después de verificado un tramo se procederá al sellado hermético de cada uno de los caños, con la colocación de tapas de material de similares características al de los caños empleados o con tapones de goma expansibles.

Antes de comenzar los tendidos, independientemente de la tapada de los caños, se volverá a ejecutar la limpieza de los mismos con el cepillo indicado anteriormente o dispositivo similar. Asimismo, durante la ejecución del propio tendido se efectuará conjuntamente la operación de limpieza colocando el citado dispositivo dos metros por delante del punto donde se toma el cable.

g. Instalación sin macizo de hormigón

En aquellos tramos que por conveniencia técnica no se haya construido macizo de hormigón se realizará una zanja a cielo abierto que será rellena en la zona adyacente a los cables de potencia con arena o mezcla de arena y cemento. La resistividad térmica del mismo en las peores condiciones previstas no deberá ser superior a 120 °C-cm/W. La composición aproximada del material de relleno será propuesta por el Contratista y se presentará en etapa de proyecto, el comienzo de los trabajos estará sujeto a la aprobación de UTE. La propuesta, deberá estar respaldada en base a literatura técnica, ensayos en laboratorio o en sitio, etc.

El Contratista deberá medir la resistividad térmica del relleno en sitio en al menos tres puntos a elegir por UTE a lo largo del recorrido de cada tramo. Los equipos necesarios a tales fines serán suministrados por el Contratista.

Se colocaran los caños de HDPE para cables de potencia y el ducto flexible para cable piloto y reserva ya mencionados con relleno de arena compactada hasta al menos el 95 % de la densidad Proctor.

Las dimensiones mínimas del relleno serán de 15 cm. por debajo de los cables, 30 cm por encima y 25 cm. a los costados, (las distancias se suponen medidas desde el borde exterior de la envolvente de los cables de potencia más cercano al relleno).

Sobre la capa de relleno con función térmica, se colocará una hilera de losetas de hormigón de 60 x 30 x 5 cm. bajo veredas, y dos hileras bajo calzadas, colocando el lado mayor perpendicular al eje de la zanja. Las mismas deberán soportar un esfuerzo a la flexión tal que, aplicada una carga de 100 kg a lo largo del eje menor de las mismas y apoyadas en los bordes paralelos al eje de aplicación de la carga, no debieran producirse desprendimientos de material ni la rotura de la placa.

El cable de fibra óptica se instalará sobre un lecho de 5 cm. de arena limpia, y protegido por encima por una capa de arena limpia de 10 cm. de espesor y losetas de 60 x 30 x 5 cm. o protección mecánica equivalente, colocando el lado mayor perpendicular al eje de la zanja.

En todos los casos, las losetas se instalarán inmediatamente de tendido el cable, y deberán llevar una inscripción adecuada que identifique la instalación protegida.

Se tendrá especial cuidado en la ubicación del cable piloto a fin evitar el aplastamiento del mismo, en el pasaje de macizo a zanja, en el lugar se dejará cámara de inspección.

h. Tendido

Autorización para tendido.

Se fijará una instancia previa de inspección conjunta antes del inicio del tendido. Se deberá notificar con al menos de 24 hs de anticipación. Se realizará un listado de chequeo.

Cable de potencia

Las bobinas de cable se transportarán con el eje horizontal hasta el lugar de la obra. Su descarga se realizará ya sea por medio de una rampa apropiada, o levantándolas con un mecanismo de izado a través de una barra pasante por el agujero central. En ningún caso se permitirá la colocación de eslingas alrededor de las duelas.

Las puntas de las bobinas deberán estar adecuadamente protegidas.

El defilado se hará desde la parte superior de la bobina.

El giro y frenado de la bobina deberá ser permanentemente controlado a fin de evitar la formación de bucles y la superposición de espiras.

El método de tendido será descrito preliminarmente. El Contratista someterá a la aprobación de UTE un plan detallado del tendido con al menos 20 (veinte) días de anticipación al comienzo de los trabajos correspondientes, incluyendo una descripción detallada del método de tendido, cálculo de las exigencias mecánicas sobre el cable (tensiones de tracción y laterales) y de los radios de curvatura previstos.

Los radios de curvatura mínimos aceptables en las diversas etapas de la instalación (en las bobinas, durante el tendido, en su posición final, etc.) serán propuestos por el Contratista a la aprobación de UTE, y deberán tener factores de seguridad adecuados respecto a los valores a los que se ha ensayado el cable en fábrica. La propuesta deberá estar respaldada técnicamente (literatura, ensayos, etc.).

Se propondrán y respaldarán técnicamente, asimismo, los valores aceptables de presión lateral en los puntos en que el cable cambia de dirección.

Cuando se recurra al uso de un cabrestante, el tiro se hará desde el alma del cable, y la tensión a que quede sometido el conductor deberá controlarse en forma permanente por un dinamómetro. No podrá ser superior a 5 kg/mm² si el conductor es de cobre y 3 kg/mm² si es de aluminio. Se instalará un fusible mecánico, ajustado a romper para valores de tiro no superiores al 120 % de los anteriormente indicados.

Previo al tendido se ensayara una muestra de los fusibles a efectos de verificar su valor de rotura. El tiro del cabrestante deberá poder ajustarse en forma lineal y no en pasos de manera de poder realizar tiro en forma controlada evitando impulsos en los esfuerzos.

En aquellos lugares donde por conveniencia técnica no se ha construido el macizo de hormigón, deberá guiarse el cable por medio de rodillos que impidan su roce con el suelo, ubicados a distancias adecuadas uno de otro, pero en ningún caso superior a los 3 m. Los rodillos esquineros, se instalan en cada caso de acuerdo al ángulo de desviación, a los efectos de superar en todo momento el radio de curvatura mínimo admisible del conductor y los rodillos cuadrantes, a la entrada y salida de cada conducto o cuando los desniveles del zanjeo lo hagan necesario. Previo al tendido el supervisor del fabricante deberá inspeccionar el estado de los mismos verificando que sean adecuados y se encuentren en buenas condiciones.

En relación a las distancias a respetar entre el cable que se está tendiendo y otros cables o cañerías se establece:

- *Recorrido paralelo:* la distancia no será en general inferior a aproximadamente 0,25 m, medidos entre los bordes externos más próximos. En el caso particular de proximidad a otros cables de potencia, se deberán tener en cuenta adicionalmente las distancias mínimas necesarias para asegurar la ampacidad garantizada. Cuando el cable siga un recorrido paralelo a cables de

comunicaciones, las distancias mínimas recomendables podrán ser más grandes, de acuerdo a los requisitos que establezca la empresa de comunicaciones.

- Cruce: la distancia no será inferior a 0,35 m, medidos entre los bordes externos más próximos de manera de asegurar que el cable, la capa de arena superior y la protección mecánica queden por debajo la instalación subterránea que se cruce. Cuando se crucen cañerías que transporten fluidos, se evitará cruzar bajo juntas no soldadas.

Durante la obra, y de acuerdo a los obstáculos particulares que se vayan encontrando, se ajustarán con más precisión estas distancias, con el acuerdo del director de la obra.

No se permitirá, en principio, tender el cable cuando la temperatura exterior sea inferior a -5 °C. Para temperaturas entre -5 y 5 °C el Contratista deberá convenir con UTE la necesidad o no de realizar un precalentamiento de las bobinas antes del tendido.

Luego de instalar los macizos de hormigón se tomarán todas las precauciones necesarias (limpieza de los tubos, ubicación de rodillos a la entrada y salida, cabledas de tiro con dispositivos antigiratorios, uso de lubricantes que no ataquen la cubierta exterior) que aseguren el control de las tensiones de tiro y evitar dañar la cubierta exterior del cable.

Se construirán cámaras en los siguientes casos:

- En cada empalme
- En los cambios de medio
- En los cambios de dirección.

Las mismas estarán construidas de hormigón, con tapa, el fondo será de un material tal que permita el drenaje de agua.

Las dimensiones mínimas serán: hasta 1 m de profundidad tendrán dimensiones interiores no inferiores a 0,60 m por 0,60 m, para profundidades mayores las dimensiones serán 0,60 m y 1.10m o más.

i. Cámaras de empalmes

- *Generalidades*

Estará a cargo del Contratista la ejecución de las cámaras de empalmes de transición.

Las cámaras de empalmes será de dimensiones tales que permitan la ejecución de los empalmes durante la etapa de tendido y posteriores tareas de inspección y mantenimiento.

Las fosas estarán perfectamente señalizadas y protegidas con cercos provisionales de acuerdo a las reglamentaciones de la I.M.M vigentes.

Las fosas de empalmes deben estar continuamente secas (sin agua), para lo cual el Contratista preverá las instalaciones necesarias para asegurarlo, ya que será de su responsabilidad el mantenimiento de las fosas de empalmes durante la ejecución de todas las tareas.

Estando la obra en ejecución, UTE no reconocerá ningún pago adicional por el retiro y/o reposición de la tierra que no se pudiera encajonar, tanto en la etapa de zanjeo como para la excavación de la fosa.

- *Ejecución*

La ejecución de las cámaras para empalmes deberá responder a los planos que el Contratista deberá presentar en el proyecto ejecutivo y comprende:

- Rotura de veredas y/o calzadas.
- Excavación.
- Encajonado.
- Retiro de tierra sobrante.
- Muro perimetral de mampostería para evitar la entrada de agua a la fosa.
- Entablonado de costados y armazón para la lona.
- Provisión de la lona para protección u alternativa de cobertura.
- Nichos de mampostería para protección de los empalmes.
- Placas de hormigón.
- Caballetes de cables auxiliares.
- Relleno de arena.
- Desarmado del entablonado.
- Tapado de fosas con tierra (libre de materia orgánica y de escombros y apta para compactar) y apisonado de la misma.
- Reparación de veredas y/o calzadas, limpieza, etc.

El Contratista debe verificar, según los planos mencionados en el itemizado anterior, la estabilidad de la fosa de acuerdo al tipo de terreno y evitar desmoronamientos, roturas del entablonado, etc. siendo el único responsable de la seguridad tanto de las instalaciones como de las personas.

Los tablonetes a utilizar tendrán un mínimo de 1 1/2" por 12" y los tirantes de 3" por 3". La calidad de la madera será tal que no se observe a simple vista la presencia de nudos y de rajaduras. En caso que la Contratista decida no utilizar lo establecido, deberá presentar documentación técnica que justifique la alternativa.

Concluidas la ejecución de las cámaras de empalme, el Contratista realizará el montaje de los empalmes. Una vez terminados los mismos, se procederá a perforar, colocar y conectar la PAT, completando luego las tareas de relleno y compactación. La responsabilidad de las tareas de mantenimiento de las fosas de empalmes durante la ejecución de dichos empalmes será de la Contratista.

En estos trabajos están incluidas las perforaciones para jabalinas y la colocación de los electrodos, con las soldaduras correspondientes entre jabalinas y cables. También se incluye aquí, la caja de aterramiento (linkbox) a nivel para la conexión de la puesta a tierra de los empalmes y la ejecución de todo trabajo relacionado a las mismas. El Contratista deberá presentar los planos de las cajas de aterramiento (linkbox) dentro del proyecto ejecutivo.

Teniendo en cuenta los esfuerzos debidos a los ciclos de carga del cable y eventuales esfuerzos electrodinámicos debidos a cortocircuitos, se deberá prever el diseño y la disposición de apoyos para el cable y los empalmes dentro de las cámaras.

En referencia al párrafo anterior el Contratista deberá presentar planos de detalle (planta y cortes) indicando la siguiente información:

- Dimensiones de las cámaras y materiales empleados para su construcción.
- Disposición de cable, empalmes, apoyos y cualquier accesorio involucrado en el sistema cable que se encuentre dentro de la cámara.
- Sistema de drenaje y ventilación de las cámaras.

- Sistema de iluminación dentro de las cámaras.
- Señalización y cartelería.

- *Vigilancia en cámaras de empalmes*

El Contratista suministrará un sereno para la vigilancia de las fosas de empalmes con conocimiento de mantenimiento de la cámara, de la iluminación y del trabajo de bombeo. Deberá contar con elementos de comunicación permanente con sus supervisores y Jefe de Obra.

- *Empalmes*

La ejecución de los empalmes se realizará de acuerdo con todas las reglas del arte y respetando como mínimo las siguientes especificaciones:

- Las cámaras de empalmes deberán ser cubiertas de manera tal que permitan una total y perfecta protección de las condiciones atmosféricas adversas. En casos necesarios, deberán poder cerrarse a fin de mantener una temperatura de 20 °C como mínimo.
- Al iniciar el montaje de los empalmes deberá tenerse en cuenta que éstos no podrán moverse una vez finalizados, por lo que deberá diagramarse la ubicación definitiva de éstos en la fosa antes de dar comienzo a los trabajos.
- La provisión de todo material para la ejecución de los empalmes (ej. estaño para la soldadura) será de óptima calidad y estará a cargo del Contratista.
- Estarán incluidas también todas las operaciones para el tratamiento de cables y los accesorios, los vehículos necesarios y la vigilancia de los lugares donde se ejecuten.

Durante el montaje de los empalmes UTE podrá fiscalizar la ejecución de los mismos y efectuar las pruebas que considere necesarias, debiendo el Contratista brindar todas las facilidades para las comprobaciones que correspondan.

- *Cajas Cross Bonding*

Las cajas de "cross bonding" y de puesta a tierra normal deberán alojarse en cámaras de mampostería con tapas, que aseguren un fácil acceso a efectos de realizar ensayos periódicos de la vaina exterior. Serán al menos del tipo IP66, y su arquitectura y armado permitirán un acceso rápido y seguro para tareas de mantenimiento y ensayo.

- *Terminación de zanja*

La zanja se rellenará con arena sucia o tierra desmenuzada libre de materia orgánica. El material a utilizar deberá ser aprobado por UTE y, en particular, no se admitirá el uso de sobrantes de pavimento o vereda provenientes de la remoción.

El relleno deberá compactarse en capas de 30 cm. hasta conseguir el 80 % de la densidad Proctor. El Contratista deberá contar en obra con equipos adecuados para realizar los correspondientes ensayos de verificación del valor indicado, los cuáles se

harán una vez por cada kilómetro de zanja, a menos que la aparición de resultados no satisfactorios imponga la necesidad de aumentar la frecuencia de los ensayos.

En el proceso de compactación se deberá cuidar no dañar ninguna instalación subterránea, a cuyos fines éstas deberán ser marcadas claramente antes de comenzar el trabajo.

El relleno de las zanjas en los cruces importantes deberá hacerse dentro de las 48 horas de abierta la zanja, a menos que la IMM imponga otros plazos más cortos.

A 30 cm. por debajo del nivel de calzada o vereda deberá instalarse una doble banda amarilla continua de identificación de la instalación. Tendrá 20 cm. de ancho y contendrá una inscripción continua en letras negras de 12 cm. de altura cuyo texto se definirá durante el Contrato.

Hasta tanto no se reponga el pavimento, el nivel del relleno será el de la calzada o vereda. En los cruces de calles importantes se le podrá exigir al Contratista la colocación de un firme de bituminoso provisorio.

- *Mediciones y relevamientos*

Con antelación a la tapada, el Contratista realizará el relevamiento de los trabajos, detallando las particularidades técnicas del tendido y el cómputo de cada tipo de material y/o tarea ejecutada. Además, indicará todos los obstáculos encontrados en la excavación indicando su tipo (Agua, Gas, etc.).

Dicho relevamiento será asentado en planillas, las cuales se confeccionarán en cada caso en 2 (dos) ejemplares.

Uno de los ejemplares quedará en poder de la Contratista y el otro en poder de UTE como requisito indispensable para la aceptación posterior de certificados y confección de planos conforme a obra.

- *Reposición de veredas y pavimentos*

La reposición de veredas debe hacerse con material de características similares al removido, y de acuerdo con los procedimientos que aseguren un producto final de calidad no inferior al existente antes de la remoción. Cuando la IDM así lo exija, el Contratista deberá gestionar ante la misma y presentar ante UTE un certificado de aprobación de las reposiciones.

Se indican como ejemplo, y a nivel indicativo cuando corresponda, algunos de los procedimientos de trabajo a utilizar:

- Baldosas: se colocará un contrapiso de 10 cm. de espesor, de hormigón de cascote (5 partes de ladrillos partidos, 2 de mortero) y sobre éste las baldosas asentadas sobre una capa de mortero de 2.5 cm. de espesor. Las baldosas a usar deberán cumplir las exigencias municipales y ser aprobadas por la Dirección de Obras.

- Balasto: Se colocará una capa de 20 cm de balasto compactado.

- Césped: los panes se colocarán sobre una capa de tierra apropiada, de 15 cm. de espesor. El césped deberá ser adecuadamente cuidado y regado para asegurar su crecimiento.

- Pavimentos de hormigón o asfálticos: se repondrán de acuerdo con los requisitos de la Dirección de Vialidad de la IMM, y/o las autoridades competentes. Las

armaduras de los de hormigón serán cortadas 20 cm. hacia la zona a reparar, lugar en que se superpondrá y atará la nueva malla.

El Contratista colocará a lo largo del eje del recorrido indicaciones externas, loseta en el caso de aceras de baldosa y mojones en el caso de aceras de tierra o balasto. La separación de los mismos será no mayor a 50 m. colocando esta señalización en esquinas a ambos lados de la calzada y cuando ocurra un cambio de dirección. Las mismas se ubicarán a una distancia constante del eje del trazado. Las losetas tendrán las siguientes dimensiones 20cm x 20cm x 5cm, los mojones tendrán las siguientes dimensiones 10cm x 10cm x 50cm, ambas señalizaciones contarán con la inscripción U.T.E en su cara superior.

- *Construcciones adicionales*

Los aisladores terminales de intemperie irán montados en soportes de acero galvanizado de forma que la parte a tierra más baja de la instalación esté al menos a 2.25 m del nivel del suelo. Se considera incluido en este ítem el proyecto de fundación, cálculo del soporte y la instalación de los mismos.

- *Normas*

En lo que refiere al proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado se considerará la norma UNIT-1050, en lo que refiere a los aspectos que no estén contenidos en la misma se considerará la norma EHE-08.