

3 SECCION 3 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1
3.1	OBJETO DE LA OBRA, ALCANCE.....	6
3.2	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	6
3.2.1	SER ONCE (prog. km 0,720)	6
3.2.2	SER CABALLITO (prog. km 3,750).....	6
3.2.3	SER FLORES (prog. km 5,600)	6
3.2.4	SER FLORESTA (prog. km 7,300)	7
3.2.5	SER VILLA LURO (prog. km 9,840).....	7
3.2.6	SER CIUDADELA (prog. km 13,250).....	7
3.2.7	SER RAMOS MEJIA (prog. km 15,160)	7
3.2.8	SER HAEDO (prog. km 18,000).....	7
3.2.9	SER MORON (prog. km 20,000)	8
3.2.10	SER CASTELAR (prog. km 22,600).....	8
3.2.11	SER SAN ANTONIO DE PADUA (prog. km 25,500)	8
3.2.12	SER MERLO (prog. km 30,100)	8
3.2.13	SER PASO DEL REY (prog. km 33,375)	8
3.2.14	SER MORENO (prog. km 36,282).....	9
3.3	INGENIERÍA.....	9
3.4	RESPONSABILIDAD TÉCNICA.....	9
3.5	CONDICIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD.	9
3.6	HORARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	9
3.7	BASES PARA LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.	10
3.8	COTAS Y NIVELES.....	10
3.9	EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE INSTALACIÓN.	10
3.10	PROYECTO DE LAS INSTALACIONES.	10
3.11	ENSAYOS PREVIOS A LA RECEPCIÓN PROVISORIA.	11
3.11.1	Ensayos	11
3.11.2	Marcha en vacío.....	11
3.11.3	Puesta en servicio normal.	11
3.12	NORMAS DE ENSAYO Y VERIFICACIÓN.	12
3.13	INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	12
3.14	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN LAS SUBESTACIONES	13
3.14.1	Obra Civil.....	13
3.14.2	Protecciones.....	13
3.14.3	Montaje de Transformadores de Servicios Auxiliares	14
3.14.4	Armarios de Interface (frontera) para telemando	14

3.14.5	Conexión de nuevas celdas.....	14
3.14.6	Conmutación con las nuevas celdas.....	15
3.14.7	Tablero de Servicios Auxiliares.....	15
3.14.7.1	Servicios auxiliares de corriente alterna de la Subestación.....	16
3.14.7.2	Servicios auxiliares de corriente continua de la Subestación.....	16
3.14.8	Tablero de Comando, Señalización y Alarmas.....	16
3.14.9	Desmontaje de los Aparatos de maniobra y de las celdas fuera de servicio.....	18
3.14.10	Descripción de celdas y equipos a instalar en cada Subestación.....	18
3.14.10.1	SER ONCE (prog. km 0,720).....	18
3.14.10.2	SER CABALLITO (prog. km 3,750).....	19
3.14.10.3	SER FLORES (prog. km 5,600).....	19
3.14.10.4	SER FLORESTA (prog. km 7,300).....	20
3.14.10.5	SER VILLA LURO (prog. km 9,840).....	20
3.14.10.6	SER CIUDADELA (prog. km 13,250).....	20
3.14.10.7	SER RAMOS MEJIA (prog. km 15,160).....	21
3.14.10.8	SER HAEDO (prog. km 18,000).....	22
3.14.10.9	SER MORON (prog. km 20,000).....	22
3.14.10.10	SER CASTELAR (prog. km 22,600).....	22
3.14.10.11	SER SAN ANTONIO DE PADUA (prog. km 25,500).....	23
3.14.10.12	SER MERLO (prog. km 30,100).....	23
3.14.10.13	SER PASO DEL REY (prog. km 33,375).....	24
3.14.10.14	SER MORENO (prog. km 36,282).....	24
3.14.10.15	RESUMEN DEL EQUIPAMIENTO A PROVEER.....	26
3.14.11	Otras tareas a realizar.....	27
3.15	ORDEN DE PRIORIDADES.....	27
3.16	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS.....	29
3.17	ENSAYOS.....	30
3.18	CONDICIONES A CUMPLIMENTAR POR EL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO.....	30
3.18.1	Generalidades.....	30
3.19	DESCRIPCIÓN TÉCNICA GENERAL.....	31
3.20	CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.....	32
3.20.1	Características del equipamiento.....	32
3.20.1.1	Normas de aplicación.....	32
3.20.2	Celdas de 20 kV.....	32
3.20.3	Descripción del frente de las celdas.....	33
3.20.4	Recipiente de SF6.....	33
3.20.5	Interruptores.....	34
3.20.6	Seccionador de tres posiciones.....	34
3.20.7	Seccionador bajo carga de tres posiciones.....	34
3.20.8	Indicación del estado de los aparatos.....	35
3.20.9	Enclavamientos.....	35

3.20.10	Conexión de cables.....	35
3.20.11	Transformadores de corriente en paneles alimentadores	35
3.20.12	Transformadores de tensión en paneles alimentadores	36
3.20.13	Barras colectoras	36
3.20.14	Estructura del panel	36
3.20.15	Recinto de fusibles de media tensión	37
3.20.16	Indicadores capacitivos de tensión	37
3.20.17	Compartimento de baja tensión	37
3.20.18	Normas de fabricación y ensayos.....	37
3.20.19	Cableado y conexiones.....	37
3.20.20	Ensayos	38
3.20.21	Documentación	38
3.20.22	Equipamiento de las Celdas de 20 kV.....	38
3.20.22.1	Celda para Entrada/Salida de cables alimentadores.....	38
3.20.22.2	Celda para alimentación de grupo rectificador.....	39
3.20.22.3	Celda para alimentación al transformador de Servicios Auxiliares	40
3.20.22.4	Celda para la división de barras.	40
3.20.23	Protecciones electrónicas digitales	40
3.20.24	Materiales menores y accesorios.....	41
3.20.25	Información a entregar con la oferta	41
3.20.26	Características de los Transformadores de Servicios Auxiliares.....	41
3.20.26.1	Objeto.....	42
3.20.26.2	Normas de aplicación.....	42
3.20.26.3	Condiciones de servicio.....	43
3.20.26.4	Características técnicas de los transformadores.....	43
3.20.26.5	Ensayos.	47
3.20.26.6	Información a entregar con la oferta (como mínimo).....	49
3.20.27	Características de cables de Media Tensión.....	50
3.21	SERVICIOS AUXILIARES DE LA SUBESTACIÓN.	51
3.21.1	Servicios auxiliares de corriente continua y alterna.....	51
3.21.2	Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna.....	52
3.21.3	Tablero de servicios auxiliares de corriente continua	55
3.21.4	Cargador de batería.....	55
3.21.4.1	General.....	55
3.21.4.2	Características técnicas de los equipos.....	56
3.21.5	Banco de baterías.....	58
3.21.5.1	Alcance.....	58
3.21.5.2	Normas de aplicación.....	59
3.21.5.3	Repuestos y accesorios.....	60
3.21.5.4	Embalaje.....	60
3.21.5.5	Información a entregar con la oferta.....	60

3.22	PROTECCIONES DE LOS SERVICIOS AUXILIARES	61
3.23	AISLADORES.....	61
3.24	BANDEJAS PORTACABLES.	62
3.25	ENSAYOS DEL EQUIPAMIENTO – GENERAL.	62
3.25.1	Recepción en fábrica.	62
3.25.1.1	Sector de media tensión (20 kV).....	62
3.25.1.2	Sector de servicios auxiliares.	63
3.25.2	Prueba previa a la puesta en servicio.....	63
3.25.3	Red de Cables.	63
3.26	PROVISIÓN DE MATERIALES.	63
3.26.1	General.....	63
3.26.2	Ensayos de cables.....	64
3.27	REPUESTOS.....	64
3.28	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS.	65
3.29	TRATAMIENTO DE PARTES METÁLICAS FERROSAS.	65
3.30	PLANOS E INGENIERÍA.....	66
3.30.1	General.....	66
3.30.2	Ingeniería de proyecto.	66
3.30.3	Ingeniería de detalle.	66
3.30.4	Planos conforme a obra.	67
3.30.5	Forma de presentación.	67
3.31	ACOMETIDAS DE LOS CABLES DE 20 KV A LAS SER.....	68
3.31.1	Apertura de cables	68
3.31.2	Cables de 20 kV	69
3.31.2.1	SER Once.....	69
3.31.2.2	SER Caballito	69
3.31.2.3	SER Flores	70
3.31.2.4	SER Floresta	70
3.31.2.5	SER Villa Luro	70
3.31.2.6	SER Ciudadela	71
3.31.2.7	SER Ramos Mejía	71
3.31.2.8	SER Haedo.....	72
3.31.2.9	SER Morón	72
3.31.2.10	SER Castelar	72
3.31.2.11	SER San Antonio de Padua	72
3.31.2.12	SER Merlo.....	72
3.31.2.13	SER Paso del Rey	73
3.31.2.14	SER Moreno	73
3.31.3	Montaje.....	73
3.31.3.1	Zanja	74
3.31.3.2	Colocación de cables en cañerías en cruces y en ingreso a la SER.....	75

3.31.4	<i>Tendidos de cables</i>	75
3.31.4.1	Ejecución de empalmes	76
3.31.4.2	Procedimiento de tendido	76
3.31.4.3	Precauciones especiales para el tendido	77
3.31.4.4	Empalmes y terminales.....	77
3.31.4.5	Bujes especiales para sellado de cañerías	77
3.31.4.6	Mojones indicadores de empalmes de cables de MT	78
3.31.4.7	Tapa Cable	78
3.31.5	<i>Cierre de Zanja</i>	78
3.31.5.1	Reparación de calzadas, aceras y andenes	79
3.32	<i>PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS</i>	80
3.32.1	<i>Celdas de 20 kV</i>	80
3.32.2	<i>Interruptor al vacío con seccionador de tres posiciones - 20 kV</i>	81
3.32.3	<i>Seccionador bajo carga con fusibles HH - 20 kV</i>	84
3.32.4	<i>Transformador de servicios auxiliares</i>	85
3.32.5	<i>Cargador de baterías</i>	88
3.32.6	<i>Batería de níquel cadmio</i>	90
3.32.7	<i>Cables de Media Tensión</i>	92
3.32.8	<i>OTROS DATOS GARANTIZADOS:</i>	94
3.33	<i>PLANILLA DE COTIZACIÓN</i>	95

3.1 Objeto de la obra, alcance.

El objeto de la presente licitación consiste en la renovación integral de los tableros de media tensión de las subestaciones de tracción que se enumerarán, la provisión y el montaje de transformadores de servicios auxiliares, tableros de servicios auxiliares, cargadores de baterías y baterías, en el corredor Once - Moreno de la Línea Sarmiento, para aumentar la confiabilidad de la red de 3 x 20 kV - 50 Hz, alimentar los servicios auxiliares de las subestaciones y además los de las estaciones de pasajeros que se indicarán.

3.2 Descripción de las instalaciones existentes

A continuación se enumera el equipamiento básico actualmente instalado en las Subestaciones rectificadoras.

En el plano S-FCS-EL-EU-001 se puede visualizar el esquema unifilar de la instalación actual.

3.2.1 SER ONCE (prog. km 0,720)

La Subestación rectificadora de Once (prog. km 0,720), cuenta con Celdas Abiertas marca Reyrolle, con doce (12) Interruptores de media tensión en pequeño volumen de aceite marca Siemens, de los cuales siete (7) corresponden a las acometidas de cables de la red de 20 kV, uno (1) correspondiente al acoplamiento longitudinal de barras, dos (2) interruptores correspondientes a los grupos de potencia y dos (2) interruptores correspondientes a los transformadores de servicios auxiliares (marca Mirón). Uno (1) de ellos de 300 kVA y los otros dos (2) de 150 kVA (ambos alimentados por un único interruptor).

Ver plano S-ONC-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.2 SER CABALLITO (prog. km 3,750)

La Subestación rectificadora de caballito ubicada en la progresiva km. 3,750, cuenta con celdas cerradas blindada tipo Reyrolle, con interruptores en Gran Volumen de Aceite. Son seis (6) interruptores en total de los cuales cuatro (4) corresponden a acometidas de alimentadores de la red de 20 kV, uno (1) para el grupo de potencia y uno (1) para el transformador de servicios auxiliares.

El transformador de servicios auxiliares es marca Mirón de 250 kVA.

Ver plano S-CAB-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.3 SER FLORES (prog. km 5,600)

La Subestación rectificadora de Flores (prog. km 5,600), cuenta con celdas cerradas tipo IATE, con cuatro (4) interruptores en pequeño volumen de aceite marca Siemens, de los cuales dos (2) corresponden a entradas al grupo de potencia uno (1), y uno (1) al transformador de servicios auxiliares.

El transformador de servicios auxiliares es marca Hackbridge de 25 kVA.

Ver plano S-FLO-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.4 SER FLORESTA (prog. km 7,300)

La Subestación Floresta no tiene intervención en el alcance de esta obra.

3.2.5 SER VILLA LURO (prog. km 9,840)

La Subestación rectificadora de Villa Luro (prog. km 9,840) cuenta con celdas tipo abierta, marca Reyrolle e interruptores en pequeño Volumen de Aceite marca Siemens. Tiene doce (12) interruptores correspondientes a:

Seis (6) acometidas de alimentadores, un (1) acoplamiento de barras, dos (2) a transformadores de grupo de potencia y tres (3) a transformadores de servicios auxiliares.

Los transformadores de servicios auxiliares son dos (2) marca Thompson de 900 kVA y uno (1) marca NR de 600 kVA.

Ver plano S-LUR-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.6 SER CIUADELA (prog. km 13,250)

La Subestación rectificadora de Ciudadela (prog. km 13,250) cuenta con celdas tipo cerrada blindada, marca Reyrolle e interruptores en Gran Volumen de Aceite marca Reyrolle. Tiene seis (6) interruptores correspondientes a:

Cuatro (4) acometidas de alimentadores, uno (1) a transformadores de grupo de potencia y uno (1) a transformador de servicios auxiliares.

El transformador de servicios auxiliares es marca Hackbridge de 25 kVA.

Ver plano S-CIU-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.7 SER RAMOS MEJIA (prog. km 15,160)

La Subestación rectificadora de Ramos Mejía (prog. km 15,160) cuenta con celdas tipo cerrada, marca IATE e interruptores en pequeño Volumen de Aceite marca Siemens. Tiene cuatro (4) interruptores correspondientes a:

Dos (2) acometidas de alimentadores, uno (1) a transformador de grupo de potencia y uno (1) a transformador de servicios auxiliares.

El transformador de servicios auxiliares es marca Faraday de 50 kVA.

Ver plano S-RMA-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.8 SER HAEDO (prog. km 18,000)

La Subestación rectificadora de Haedo (prog. km 18,000) cuenta con celdas tipo cerrada blindada, marca Reyrolle e interruptores en gran Volumen de Aceite marca Reyrolle. Tiene nueve (9) interruptores correspondientes a:

Seis (6) acometidas de alimentadores, un (1) acoplamiento de barras y dos (2) a transformadores de grupo de potencia.

Ver plano S-HAE-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.9 SER MORON (prog. km 20,000)

La Subestación rectificadora Morón no tiene intervención en el alcance de esta obra.

3.2.10 SER CASTELAR (prog. km 22,600)

La Subestación rectificadora de Castelar (prog. km 22,600) cuenta con celdas tipo abierta, marca Reyrolle e interruptores en pequeño Volumen de Aceite marca Siemens. Tiene doce (12) interruptores correspondientes a:

Seis (6) acometidas de alimentadores, un (1) acoplamiento longitudinal de barras, tres (3) a transformadores de grupo de potencia y dos (2) correspondientes a transformadores de servicios auxiliares.

Los transformadores de servicios auxiliares son marca NR de 250 kVA y marca Cegelec de 300 kVA respectivamente.

Ver plano S-CAS-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.11 SER SAN ANTONIO DE PADUA (prog. km 25,500)

La subestación San Antonio de Padua no tiene intervención en el alcance de esta obra.

3.2.12 SER MERLO (prog. km 30,100)

La Subestación rectificadora de Merlo (prog. km 30,100) cuenta con celdas tipo cerrada, marca IATE e interruptores en pequeño Volumen de Aceite marca Siemens. Tiene cuatro (4) interruptores correspondientes a:

Dos (2) acometidas de alimentadores, uno (1) a transformadores de grupo de potencia y uno (1) correspondientes a transformador de servicios auxiliares.

El transformador de servicios auxiliares es marca Hackbridge de 25 kVA.

Ver plano S-MER-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.13 SER PASO DEL REY (prog. km 33,375)

La Subestación rectificadora de Paso del Rey (prog. km 33,375) cuenta con celdas tipo cerrada, marca IATE e interruptores en pequeño Volumen de Aceite marca Siemens. Tiene cuatro (4) interruptores correspondientes a:

Dos (2) acometidas de alimentadores, uno (1) a transformadores de grupo de potencia y uno (1) correspondiente a transformador de servicios auxiliares.

El transformador de servicios auxiliares es marca Mirón de 50 kVA.

Ver plano S-REY-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.2.14 SER MORENO (prog. km 36,282)

La Subestación rectificadora de Moreno (prog. km 36,282) cuenta con celdas tipo abierta, marca Reyrolle e interruptores en pequeño Volumen de Aceite marca Siemens. Tiene ocho (8) interruptores correspondientes a:

Tres (3) acometidas de alimentadores, uno (1) correspondiente al acople longitudinal de barras, dos (2) a correspondientes transformadores de grupo de potencia y dos (2) correspondientes a transformadores de servicios auxiliares.

Los transformadores de servicios auxiliares son marca Mirón de 150 kVA cada uno.

Ver plano S-MNO-SE-PL-001 para disposición de equipamiento actual.

3.3 Ingeniería

El Contratista deberá elaborar la documentación técnica completa y definitiva, necesaria para la correcta realización y verificación de las instalaciones en todas sus etapas y detalles.

3.4 Responsabilidad técnica

El Contratista asumirá la responsabilidad de los trabajos y las provisiones por él efectuadas como así también por los informes, cálculos, planos y/o cualquier otro documento que elabore por sí o por terceros por su cuenta y orden, y por los trabajos complementarios en cumplimiento del objeto del Contrato.

3.5 Condiciones generales y de seguridad.

El Contratista deberá dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su reglamentación.

3.6 Horario para la ejecución de los trabajos

A fin de que el Oferente pueda tener una base para confeccionar su plan de trabajo, se establece como horario normal el siguiente: de lunes a viernes de 7 a 20 hs.

Si el Contratista deseara trabajar fuera de los horarios arriba indicados, deberá solicitar la autorización correspondiente, por medio del libro de obra, con una anticipación de 72 hs., indicando el horario dentro del cual se ejecutarán las tareas.

3.7 Bases para los equipos eléctricos.

El Contratista deberá proyectar, calcular y ejecutar las bases para los equipos electromecánicos cuyas características se indican en estas Especificaciones Técnicas. En consecuencia, la construcción de fijaciones, anclajes, sustentaciones, etc., se ajustarán a las recomendaciones que a tal fin determinen los fabricantes de los equipos.

3.8 Cotas y niveles.

Todas las cotas, medidas y niveles relacionados con las vías, los edificios y las instalaciones existentes, deberán ser verificados en obra.

3.9 Ejecución de los servicios de instalación.

1. Los trabajos y materiales descritos en estas Especificaciones Técnicas deben considerarse como mínimos para realizar las instalaciones.
2. Es imprescindible que los Oferentes verifiquen "in situ" el estado de las instalaciones existentes a intervenir y efectúen su propuesta tomando en cuenta todas las prestaciones y provisiones necesarias para lograr la correcta terminación y funcionalidad de las nuevas instalaciones.

3.10 Proyecto de las instalaciones.

El Contratista deberá elaborar el proyecto correspondiente, debiendo confeccionar sus propios planos, completándolos con la ingeniería de detalle necesaria.

El proyecto deberá constar de:

- Memoria descriptiva de la obra a ejecutar.
- Planos generales.
- Disposición de equipos en planta.
- Esquemas eléctricos unifilares, trifilares, topográficos y funcionales.
- Planos complementarios de construcción y de montaje.
- Planillas de cálculos del equipamiento eléctrico.
- Descripción del funcionamiento de las protecciones.
- Estudio de la selectividad de las protecciones
- Planillas de borneras y de cables de interconexión de las mismas (señalización, medición y comando)
- Cálculo de barras y cables de interconexión de potencia de media tensión.
- Especificaciones y características técnicas del equipamiento a utilizar en las subestaciones.

- Justificación de los equipos a utilizar.

Con la presentación del proyecto se adjuntarán las normas de ensayo.

La presentación del proyecto y la ingeniería de detalle y su aprobación por parte de ADIF S.E. no implica la transferencia de responsabilidad a ésta, permaneciendo el Contratista como único y total responsable de los mismos. Con la presentación de la ingeniería de detalle se adjuntarán los protocolos de ensayo de tipo del equipamiento eléctrico a que corresponda. Estos protocolos responderán a un equipamiento de igual o similar prestación al solicitado y deberán ser de reciente data.

Toda la documentación mencionada deberá presentarse en idioma Castellano en cuatro copias en papel y archivo magnético (Office y Autocad compatible en el caso de planos).

3.11 Ensayos previos a la recepción provisoria.

Para cada subestación, previo a su recepción provisoria, deberán cumplimentarse los siguientes ensayos y pruebas:

3.11.1 Ensayos

Se procederá a efectuar los ensayos al equipamiento eléctrico y las instalaciones descriptos en estas Especificaciones Técnicas.

3.11.2 Marcha en vacío.

Aprobado el punto anterior, el equipamiento será puesto bajo tensión durante un lapso de veinticuatro (24) horas, sin interrupciones.

De producirse inconvenientes durante dicho lapso por falla del mismo o por los trabajos efectuados por el Contratista, se suspenderá el ensayo, debiendo en tal caso intervenir el sector con inconvenientes.

Una vez solucionada la falla, la subestación será puesta nuevamente bajo tensión durante un lapso de veinticuatro (24) horas, sin interrupción.

Este procedimiento se repetirá hasta tres (3) fallas más; (un total de cinco) posteriormente ADIF S.E. tendrá el derecho de rechazar la provisión del equipo intervenido.

La responsabilidad del Contratista durante la marcha del ensayo sólo abarca a los elementos o trabajos de su suministro.

3.11.3 Puesta en servicio normal.

Aprobada la marcha en vacío, el equipamiento será puesto en servicio normal en carga durante diez (10) días, sin interrupción, bajo operación del Operador de los servicios por intermedio del Jefe de Obras de la Contratista.

De producirse inconvenientes durante dicho lapso por fallas del mismo o por trabajos efectuados por el Contratista, se suspenderá la puesta en servicio normal, debiendo el Contratista intervenir en el sector con falla.

Una vez solucionado el inconveniente, el sector intervenido será puesto en servicio normal, comenzando toda la subestación un nuevo período de prueba de diez (10) días sin interrupción.

Este procedimiento se repetirá hasta tres (3) fallas más, (un total de cinco) posteriormente ADIF S.E. tendrá el derecho a rechazar la provisión del equipo intervenido.

3.12 Normas de ensayo y verificación.

Los ensayos y las verificaciones de los materiales y del equipamiento a proveer, como así también la puesta en servicio de las subestaciones, deberán ajustarse a las siguientes normas: IRAM, IEC, CENELEC, IEEE, VDE, DIN y las mencionadas en las Especificaciones Técnicas.

En los casos no contemplados por las precitadas normas, se deberán mencionar las normas a las cuales responden los equipos a proveer y/o sus componentes.

En caso de que las normas no estén en castellano, además de los dos (2) juegos en idioma original, el Contratista deberá entregar dos (2) juegos de las normas traducidas al idioma castellano.

Esta entrega formará parte del proyecto.

3.13 Interpretación de las especificaciones técnicas.

Las presentes Especificaciones Técnicas deberán interpretarse en el sentido de que sean cuales fueren las omisiones en que incurrieren, deben suministrarse los elementos que se necesiten para que las instalaciones funcionen de acuerdo a su fin, en condiciones de explotación industrial, cumpliendo correctamente con el objeto que les destinen y de acuerdo con todas las reglas de la técnica, para lo cual se deberá tener en cuenta que el material y la mano de obra necesarios se deben prorratear en los ítems de la oferta.

3.14 Descripción de los trabajos a realizar en las subestaciones

En los estudios de ingeniería se deberá determinar el lugar adecuado para el posicionamiento de las nuevas celdas y de los transformadores de servicios auxiliares. Una vez aprobada la ingeniería por ADIF S.E., se deberá preparar el solado y/o la obra civil de la subestación para el emplazamiento de las nuevas celdas, los transformadores de servicios auxiliares y los nuevos tableros de servicios auxiliares.

Luego de ensayados los equipos en fábrica y ya aptos para su instalación, se montarán en el lugar determinado por la ingeniería; una vez ensayados los mismos y efectuadas las modificaciones necesarias en los cables de media tensión, los cableados de comando y señalización, de control y de medición, y conectado el equipo de telemando, se procederá a la puesta en servicio del nuevo equipamiento en reemplazo del actual, previa autorización por parte de ADIF S.E.

Una vez realizada la puesta en servicio, el Contratista deberá desmontar los componentes electromecánicos que han quedado fuera de servicio, los que serán clasificados, inventariados y trasladados a los depósitos que ADIF S.E. le indique, ubicados dentro de 50 km de la ciudad de Buenos Aires.

El Contratista deberá renovar los tableros de servicios auxiliares de las subestaciones que se intervienen, incluyendo el sistema de transferencia automática de carga, también deberá realizar la puesta en servicio de los nuevos transformadores de servicios auxiliares.

3.14.1 Obra Civil

Una vez que se haya determinado en la ingeniería del proyecto el lugar adecuado del nuevo tablero de media tensión, el Contratista deberá preparar el solado de la subestación para recibir las nuevas celdas y deberá construir el canal de cables en caso de que fuese necesario.

Se deberá preparar la losa que recibirá los nuevos transformadores de servicios auxiliares y también se deberán preparar los canales de cables para su conexión.

Luego de desmontadas las antiguas celdas, el contratista deberá reacondicionar adecuadamente los espacios liberados por estos equipos, solución que se deberá acordar con la Inspección de Obra.

3.14.2 Protecciones

Las protecciones de los alimentadores de la red de 20 kV que se deban instalar en las nuevas celdas de los interruptores de interconexión, serán provistas por ADIF S.E. para su montaje (o en el caso de estar en servicio, deberán ser recuperadas del tablero existente si éstas hubieren sido reemplazadas recientemente). Las protecciones deberán ser montadas en las celdas donde se encuentren alojados los nuevos aparatos de maniobra.

Todas las protecciones de las celdas correspondientes a los seccionadores bajo carga con fusibles de media tensión (de los transformadores auxiliares) y las de los interruptores de alimentación de los transformadores de potencia para tracción, deberán ser provistas por el Contratista y montadas en la misma celda donde se encuentre el aparato de maniobra correspondiente.

Las protecciones que sean entregadas por ADIF S.E. (o las que se reutilicen) ya tendrán sus respectivos ensayos de fábrica. El Contratista de la presente obra será responsable de la instalación de la protección en su celda, de su ensayo y ajuste, y de la puesta en servicio.

3.14.3 Montaje de Transformadores de Servicios Auxiliares

Las Subestaciones que contarán con nuevos transformadores de servicios auxiliares son:

- Caballito
- Flores
- Ciudadela
- Ramos Mejía
- Haedo
- Merlo
- Paso del Rey

Los cuales deberán ser de una potencia mínima de 50 kVA (a verificar con la elaboración de la ingeniería).

3.14.4 Armarios de Interface (frontera) para telemando

Deberá tenerse en cuenta que al armario frontera en servicio ingresarán todas las nuevas señales de los equipos a instalar de MT, las que se adicionarán a las de los equipos existentes del sector de tracción de 815 Vcc, quedando a cargo del Contratista el relevamiento de la disponibilidad de las regletas actuales, y la ampliación de la cantidad de borneras y el agregado de canales de cables, considerando que deberá quedar un 30% de la capacidad como reserva.

Las instalaciones serán telemandadas desde el Puesto Central de Control, ubicado en Ramos Mejía.

3.14.5 Conexión de nuevas celdas

Dado que, conjuntamente con la presente licitación, se están llevando a la práctica en forma simultánea, distintas obras destinadas a la renovación y modernización del sistema de alimentación de energía eléctrica de la Línea Sarmiento, existe la posibilidad que en algunas Subestaciones de Tracción en el momento de la renovación del tablero de 20 kV, ya hayan sido reemplazados los cables correspondientes, mientras que en otras aún no hayan sido realizados estos trabajos.

En el primero de los casos, es decir cuando los cables ya han sido reemplazados, una vez que se hayan instalado las nuevas celdas, el Contratista deberá desconectar los cables de 20 kV de las antiguas celdas y los deberá conectar a las celdas recientemente instaladas para la puesta en servicio de las mismas. De igual forma procederá con las protecciones existentes en los tableros a reemplazar.

En caso contrario, es decir si al momento de la instalación aún no han sido reemplazados los cables de 20 kV, el Contratista deberá instalar los nuevos tableros de 20 kV, incluyendo las protecciones (las que serán provistas por ADIF S.E.), quedando al aguardo de que la Empresa adjudicataria del montaje de los nuevos cables de la red de 20 kV, se haga cargo de la conexión de los mismos a las celdas instaladas.

En todos los casos, las pruebas finales corresponderán al adjudicatario de esta Licitación.

Todos los cables de media tensión de 20 kV que se requieran para las instalaciones estarán disponibles en terreno o serán provistos por ADIF S.E. La provisión de los empalmes y los terminales que sean necesarios para completar los trabajos serán responsabilidad del Contratista, como también los trabajos de zanjeo y de apertura de cables serán realizados por el Contratista a su costo.

3.14.6 Conmutación con las nuevas celdas

La conmutación de las nuevas celdas deberá realizarse progresivamente y se coordinarán con el operador de la línea con el fin de evitar interrupciones en el servicio ferroviario.

El Contratista deberá presentar un plan de conmutación entre el viejo sistema y el nuevo, el cual será aprobado por la Inspección de Obra.

3.14.7 Tablero de Servicios Auxiliares

Se deberán renovar todos los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, incluyendo las baterías y sus respectivos cargadores para los sistemas de 110 Vcc y de telemando de 24 Vcc.

El Contratista deberá realizar un relevamiento pormenorizado de las instalaciones de todas las subestaciones afectadas por esta obra, a fin de tomar conocimiento de los requerimientos de los servicios auxiliares de cada una de ellas, dado que existen diferencias entre las mismas.

Este ítem se deberá realizar en todas las subestaciones que se describen a continuación:

- SER Once
- SER Caballito
- SER Flores

- SER Villa Luro
- SER Ramos Mejía
- SER Haedo
- SER Castelar
- SER Merlo
- SER Paso del Rey
- SER Moreno

En aquellas Subestaciones (ver punto 3.14.3) donde se requiera la instalación de un transformador de servicios auxiliares adicional, el Contratista deberá proveer un nuevo tablero de servicios auxiliares que se adecúe a la nueva alimentación de dos (2) transformadores. Deberá contar con un sistema de conmutación automático para la alimentación desde uno u otro transformador auxiliar.

Los requerimientos de los tableros serán desarrollados en la ingeniería y los relevamientos realizados por el Contratista durante la elaboración de la ingeniería y las especificaciones técnicas mínimas que se indiquen en el presente pliego.

A su vez el nuevo tablero de servicios auxiliares deberá estar preparado y apto para alimentar las estaciones de pasajeros próximas a cada subestación de tracción.

3.14.7.1 Servicios auxiliares de corriente alterna de la Subestación.

Alimentados desde el tablero de media tensión (3x20 kV), según la subestación habrán de dos (2) a tres (3) transformadores de servicios auxiliares que entregarán una tensión secundaria de 3x400/231 V – 50 Hz, con una potencia adecuada a las necesidades de la subestación y de la estación asociada (ver punto 3.2 “Descripción de las instalaciones existentes”).

3.14.7.2 Servicios auxiliares de corriente continua de la Subestación.

Para los servicios auxiliares de corriente continua (comandos, protecciones, señalización y alarmas) se proveerá un (1) equipo transformador-rectificador con capacidad para atender la máxima demanda de servicios auxiliares, incluida la carga de la batería simultáneamente.

También atenderá el consumo de la iluminación de emergencia en la subestación.

La batería de acumuladores para comandos, protecciones, alarmas, y emergencia serán de 110 Vcc, de capacidad suficiente para atender los consumos señalados en los párrafos anteriores, por un lapso mínimo de 6 horas sin demanda del cargador, con un mínimo de 150 Ah de capacidad.

3.14.8 Tablero de Comando, Señalización y Alarmas.

Además de los comandos con sus predispositores y pulsadores e indicaciones luminosas, que normalmente se ubican en el frente de cada celda para operar los respectivos equipos,

podrá ser posible su comando en forma centralizada dentro de la subestación (Local – Remoto) desde un Tablero de Comando, Señalización y Alarmas.

Las instalaciones deberán ser teledandadas desde el Puesto de Control Central (PCC) de Ramos Mejía.

Por lo tanto todas las celdas y equipos contarán con las borneras necesarias para la conexión entre aquéllas y el presente Tablero, y con el Armario de Interface donde se ubicará la bornera frontera.

Sobre el frente del Tablero de Comando, Señalización y Alarmas se instalará un Panel de Operaciones a Cristal líquido, en el cual a través de distintas pantallas previamente programadas, se podrán apreciar en la misma el circuito unifilar total, parcial por sectores (20 kV, 815 Vcc, 380/220 Vca), estado de equipos, alarmas, mediciones, registros, y que permita además efectuar los comandos y los ajustes en la configuración propia y de los correspondientes equipos que así lo permitan, e implementado para diferentes jerarquías de intervención (operador, supervisor, etc.) .

Todas las alarmas de los distintos equipos indicadas en la presente especificación técnica, serán también visualizadas, registradas y almacenadas en el Panel de Operaciones de este Tablero, donde a través del diseño de pantallas que se practicará se permitirá su visualización.

Al accionarse una alarma, una señal acústica será puesta en marcha actuando al mismo tiempo una señal luminosa.

La señal podrá ser silenciada pulsando un botón común para todas las alarmas, quedando así liberada la señal acústica hasta presentarse la próxima alarma.

La señal luminosa quedará encendida intermitentemente hasta su cancelación, que se hará accionando el correspondiente botón; inmediatamente el aviso intermitente pasará a continuo hasta el momento en que la causa de la alarma sea subsanada, con lo cual la luz se apagará.

Se preverá un pulsador común de control de lámparas.

Este Tablero deberá instalarse en todas las Subestaciones que tienen intervención en esta obra:

- SER Once
- SER Caballito
- SER Flores
- SER Villa Luro
- SER Ciudadela
- SER Ramos Mejía
- SER Haedo
- SER Castelar
- SER Merlo
- SER Paso del Rey
- SER Moreno

3.14.9 Desmontaje de los Aparatos de maniobra y de las celdas fuera de servicio

El Contratista una vez realizada la puesta en marcha de los nuevos equipos, deberá desmontar todo el equipamiento de media y baja tensión que haya quedado fuera de servicio, el que deberá ser clasificado y trasladado al sitio que ADIF S.E. indique dentro de los 50 km de Capital Federal.

Luego de desmontados los equipos el Contratista deberá reacondicionar adecuadamente el espacio liberado y también retirará los cables que no sean necesarios, dejando los canales de cables libres para una futura obra, con excepción de los Interruptores instalados en las Subestaciones llamadas “manuales”, las cuales no requerirán desmontaje de los equipos:

- SER Once
- SER Villa Luro
- SER Castelar
- SER Moreno

3.14.10 Descripción de celdas y equipos a instalar en cada Subestación

El Contratista deberá realizar las siguientes tareas:

3.14.10.1 SER ONCE (prog. km 0,720)

Se deberán instalar las once (11) celdas descriptas en el presente pliego y se montarán:

Cinco (5) Interruptores de acometida de alimentadores, dos (2) de ellos para alimentar la S.E. Transformadora Once.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador.

Tres (3) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares, marca Mirón, uno (1) 300 kVA y dos (2) de 150 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

3.14.10.2 SER CABALLITO (prog. km 3,750)

Se deberán instalar las nueve (9) celdas descriptas en el presente pliego y se montarán:

Cuatro (4) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador, quedando uno de reserva equipada.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares, marca Hackbridge de 250 kVA y el nuevo a proveer e instalar por el Contratista de 50 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

3.14.10.3 SER FLORES (prog. km 5,600)

Se deberán instalar las nueve (9) celdas descriptas en el presente pliego y se montarán:

Cuatro (4) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador, quedando uno de reserva equipada.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares, marca Hackbridge de 25 kVA y el nuevo a proveer e instalar por el Contratista de 50 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

El Contratista deberá abrir el cable de potencia "A12-A34/1" de la red de 20 kV (si al momento de ejecución de la presente obra se ha llevado a cabo la instalación del mismo) y realizar la conexión para acometer a los nuevos interruptores montados. En el caso de que

la obra de montaje de cable no haya sido llevada a cabo para esta instancia, deberá quedar la reserva equipada de los dos interruptores correspondientes al mencionado cable en la subestación rectificadora.

3.14.10.4 SER FLORESTA (prog. km 7,300)

La Subestación Floresta no tiene intervención en el alcance de esta obra.

3.14.10.5 SER VILLA LURO (prog. km 9,840)

Se deberán instalar las doce (12) celdas descritas en el presente pliego y se deberán montar:

Seis (6) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador.

Dos (3) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares, dos (2) marca Thompson de 900 kVA y uno (1) marca NR de 600 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

El Contratista deberá abrir el cable de potencia "A6/1-A12A" de la red de 20 kV (si al momento de ejecución de la presente obra se ha llevado a cabo la instalación del mismo) y realizar la conexión para acometer a los nuevos interruptores montados. En el caso de que la obra de montaje de cable no haya sido llevada a cabo para esta instancia, deberá quedar la reserva equipada de los dos interruptores correspondientes al mencionado cable en la subestación rectificadora.

3.14.10.6 SER CIUDADELA (prog. km 13,250)

Se deberán instalar las diez (10) celdas descritas en el presente pliego y se deberán montar:

Cinco (5) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador, quedando uno de reserva equipada

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares marca Hackbridge de 25 kVA y uno (1) nuevo a proveer e instalar por el Contratista de 50 kVA.

La Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

El Contratista deberá abrir el cable de potencia "A13-A7/2" de la red de 20kV (si al momento de ejecución de la presente obra se ha llevado a cabo la instalación del mismo) y realizar la conexión para acometer a los nuevos interruptores montados. En el caso de que la obra de montaje de cable no haya sido llevada a cabo para esta instancia, deberá quedar la reserva equipada de los dos interruptores correspondientes al mencionado cable en la subestación rectificadora.

3.14.10.7 SER RAMOS MEJIA (prog. km 15,160)

Se deberán instalar las nueve (9) celdas descriptas en el presente pliego y se deberán montar:

Cuatro (4) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador, quedando uno de reserva equipada.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares, uno (1) marca Faraday de 50 kVA y uno (1) nuevo a proveer e instalar por el Contratista de 50 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

El Contratista deberá abrir el cable de potencia "A33/1-A42/1" de la red de 20kV (si al momento de ejecución de la presente obra se ha llevado a cabo la instalación del mismo) y realizar la conexión para acometer a los nuevos interruptores montados. En el caso de que la obra de montaje de cable no haya sido llevada a cabo para esta instancia, deberá quedar la reserva equipada de los dos interruptores correspondientes al mencionado cable en la subestación rectificadora.

3.14.10.8 SER HAEDO (prog. km 18,000)

Se deberán instalar las once (11) celdas descritas en el presente pliego y se deberán montar:

Cuatro (4) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para dos (2) transformadores de servicios auxiliares a proveer por el contratista.

Dos (2) Interruptores de acometida de alimentadores a los Talleres y a la Estación de pasajeros.

El Contratista deberá proveer e instalar dos (2) transformadores de servicios auxiliares de 50 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

Los servicios auxiliares de la subestación actualmente se encuentran alimentados desde la vieja estación de pasajeros.

3.14.10.9 SER MORON (prog. km 20,000)

La Subestación rectificadora Morón no tiene intervención en el alcance de esta obra.

3.14.10.10 SER CASTELAR (prog. km 22,600)

Se deberán instalar las diez (10) celdas descritas en el presente pliego y se deberán montar:

Cuatro (4) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Tres (3) Interruptores de grupo de rectificador.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares, marcas NR de 250 kVA y Cegelec de 300 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

3.14.10.11 SER SAN ANTONIO DE PADUA (prog. km 25,500)

La subestación San Antonio de Padua no tiene intervención en el alcance de esta obra.

3.14.10.12 SER MERLO (prog. km 30,100)

Se deberán instalar las nueve (9) celdas descritas en el presente pliego y se deberán montar:

Cuatro (4) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador, quedando uno de reserva equipada.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares uno (1) marca Hackbridge de 25 kVA y uno (1) nuevo a proveer e instalar por el Contratista de 50 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

El Contratista deberá abrir el cable de potencia "A32/1-A40/1" de la red de 20 kV (si al momento de ejecución de la presente obra se ha llevado a cabo la instalación del mismo) y realizar la conexión para acometer a los nuevos interruptores montados. En el caso de que la obra de montaje de cable no haya sido llevada a cabo para esta instancia, deberá quedar la reserva equipada de los dos interruptores correspondientes al mencionado cable en la subestación rectificadora.

3.14.10.13 SER PASO DEL REY (prog. km 33,375)

Se deberán instalar las nueve (9) celdas descritas en el presente pliego y se deberán montar:

Cuatro (4) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador, quedando uno de reserva equipada.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares marca Mirón de 50 kVA y uno nuevo a proveer e instalar por el Contratista de 50 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

El Contratista deberá abrir el cable de potencia "A8/1-A32/1" de la red de 20kV (si al momento de ejecución de la presente obra se ha llevado a cabo la instalación del mismo) y realizar la conexión para acometer a los nuevos interruptores montados. En el caso de que la obra de montaje de cable no haya sido llevada a cabo para esta instancia, deberá quedar la reserva equipada de los dos interruptores correspondientes al mencionado cable en la subestación rectificadora.

3.14.10.14 SER MORENO (prog. km 36,282)

Se deberán instalar las ocho (8) celdas descritas en el presente pliego y se deberán montar:

Tres (3) Interruptores de acometida de alimentadores.

Un (1) Interruptor de acoplamiento longitudinal de barras.

Dos (2) Interruptores de grupo de rectificador.

Dos (2) Seccionadores bajo carga con fusibles HH para los transformadores de servicios auxiliares marca Mirón de 150 kVA.

Se deberán proveer e instalar nuevos tablero de servicios auxiliares para corriente alterna y corriente continua, según la especificación del presente pliego y que cumpla con los servicios actuales de la subestación.

Se deberán proveer e instalar nuevos bancos de baterías para 110 Vcc y 24 Vcc con sus correspondientes cargadores.

El Contratista deberá efectuar las adecuaciones necesarias en el tablero de control local (RTU), actualmente en servicio, para comandar la subestación completa o sea las celdas de media tensión y el banco de tracción de 815 Vcc.

3.14.10.15 RESUMEN DEL EQUIPAMIENTO A PROVEER

EQUIPOS	LINEA	GRUPO	ACOPLE	SERV. AUX.	OTROS	TOTAL
ONCE	5	2	1	3	0	11
CABALLITO	4	2	1	2	0	9
FLORES	4	2	1	2	0	9
FLORESTA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
VILLA LURO	7	2	1	3	0	13
LINIERS (Nueva)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CIUDADELA	5	2	1	2	0	10
RAMOS MEJIA	4	2	1	2	0	9
HAEDO	6	2	1	2	0	11
MORON	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CASTELAR	4	3	1	2	0	10
ITUZAINGO (Nueva)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SA PADUA (Actual)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SA PADUA (Nueva)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
MERLO	4	2	1	2	0	9
PASO DEL REY	4	2	1	2	0	9
MORENO	3	2	1	2	0	8
TOTAL	50	23	11	24	0	108

3.14.11 Otras tareas a realizar

Además de lo detallado, el Oferente debe considerar que en su oferta económica está incluido el costo de todos los trabajos que, aunque no estén expresamente indicados en la documentación contractual, son imprescindibles ejecutar o proveer para que la obra resulte concluida con arreglo a su fin y a lo previsto en la documentación licitatoria, y de conformidad a las reglas del buen arte. Esto comprende, entre otras obligaciones, el desarrollo de cálculos y estimaciones de ingeniería, el transporte interno y externo de obra, la disposición final de los materiales y residuos, los ensayos, las verificaciones y demás comprobaciones de calidad, las mediciones, etc.

Asimismo, el Oferente adicionalmente deberá considerar dentro del alcance contractual, otro conjunto de tareas que se encuentran indicadas en la documentación licitatoria que no recibirán pago directo alguno, como ser movilidades, cartelería, etc., como así también otras obligaciones con terceros originadas por el desarrollo de su actividad.

3.15 Orden de Prioridades

El Contratista deberá respetar el siguiente listado de prioridades en la intervención de las Subestaciones rectificadoras.

En primer lugar se deberán intervenir aquellas subestaciones que se repotenciarán con el agregado de un (1) grupo rectificador en cada una de ellas:

- SER Flores
- SER Caballito
- SER Ramos Mejía
- SER Merlo
- SER Paso del Rey

En segundo término se deberán intervenir aquellas subestaciones que contengan interruptores en Gran Volumen de aceite.

Estas subestaciones son:

- SER Ciudadela
- SER Haedo

En último lugar se deberán intervenir las siguientes subestaciones, denominadas "Manuales":

- SER Once
- SER Villa Luro
- SER Castelar
- SER Moreno

Las Subestaciones de Floresta, Morón y San Antonio de Padua no tendrán intervención alguna. Las Subestaciones de Liniers, Ituzaingó y San Antonio de Padua (nueva) se construirán en el futuro.

ADIF S.E. se reserva el derecho de cambiar, cuando lo estime conveniente, el orden de prioridad de intervención en cada subestación dependiendo de las necesidades del servicio del operador de la línea, o debido al avance de otras obras en estado de ejecución en dichas subestaciones.

3.16 Características generales de los equipos.

Para el reemplazo de los equipos se prestará especial atención a las siguientes consideraciones:

1. Los equipos a instalar permitirán efectuar maniobras coordinadas entre sistemas de diferentes sectores, como así también entre los propios equipos.
2. Los equipos a instalarse permitirán la posibilidad de conexión con otros que se agreguen en el futuro.
3. Deberá haber correspondencia entre los equipos de alimentación y de recepción de energía.
4. Los equipos serán de fácil mantenimiento, permitiendo su rápida y sencilla revisión.
5. Los repuestos para los equipos serán fácilmente intercambiables.
6. Los equipos de un mismo régimen serán intercambiables.
7. Los colores para la identificación en las barras de fases, neutro o tierra serán los indicados en la norma IRAM 2053.
8. Todos los conductores a instalarse en la subestación serán de cobre electrolítico (salvo indicación en contrario), con aislación y cubierta no propagante de la llama y no propagante del incendio.
9. Los circuitos auxiliares cumplirán con lo siguiente:
 - a. Los conductores tendrán la siguiente sección mínima:
 - i. Circuito de tensión: 2,50 mm²
 - ii. Circuito de intensidad: 4,00 mm²
 - b. Los colores identificatorios de los diferentes circuitos serán:
 - i. Circuito auxiliar de CA: amarillo
 - ii. Circuito auxiliar de CC: azul
 - iii. Circuito transformador de tensión: rojo
 - iv. Circuito transformador de intensidad: blanco
 - v. Circuito de puesta a tierra: negro
 - vi. Circuito de reserva: verde
 - c. Los manojos de cables de los circuitos auxiliares deberán colocarse en conducciones de material plástico incombustible, de sección rectangular y tapa extraíble.

10. Los equipos irán provistos de borneras de acometida, que permitan fácilmente la conexión con los conductores de control. Se utilizarán tiras de borneras a tornillos, extraíbles individualmente y protegidas contra contactos accidentales.

Los tornillos de fijación de los cables a la bornera no deberán ajustar directamente sobre ella, sino que entre ambos deberá interponerse una lámina de bronce perteneciente a la misma bornera y sujeta a ella, con el objeto de evitar que el conductor sea marcado por el tornillo. El reemplazo de una bornera rota por una nueva deberá poder realizarse sin mover las borneras próximas, es decir, que cada bornera deberá estar vinculada únicamente al riel que la sostiene a través de un sistema de presión de resorte o lámina elástica. El riel deberá permitir el agregado de un 10% de borneras. Además cada bornera contará con un lugar apropiado para su numeración. En los paneles que posean dos o más salidas deberá haber una separación franca entre las borneras correspondientes a cada salida.

11. No se admitirán equipos prototipos.

12. Se instalarán indicadores luminosos de presencia de tensión en los tableros correspondientes para los alimentadores de 20 kV.

3.17 Ensayos.

Todos los equipos a instalar deberán ser ensayados en fábrica y/o en sitio de acuerdo a las normas.

3.18 Condiciones a cumplimentar por el equipo electromecánico

3.18.1 Generalidades

Los equipos electromecánicos a instalar serán aptos para el uso de tracción eléctrica, con control (Remoto) y a distancia (telemando).

La alimentación es efectuada en 20 kV, 50 Hz con una potencia de corto circuito de 350 MVA.

Las condiciones de servicio son las indicadas en el cuadro adjunto, en el que se indican los datos ambientales principales en las subestaciones rectificadoras. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condición ambiental	Unidad	Valor	Observaciones
Temperatura máxima	° C	+45	
Temperatura mínima	° C	-10	
Temperatura media anual máxima	° C	+16	
Humedad relativa máxima	%	99	
Velocidad de viento sostenido máximo (10	km/h	120	

min.)			
Precipitación media anual	mm	100	
Manguito de hielo	mm	no	
Acción sísmica (RA3.3SIREA)		baja	
Altura sobre el nivel del mar	m	< 50	

El grado de polución existente en los lugares de instalación no requiere especiales consideraciones en los equipamientos a instalar.

3.19 Descripción técnica general.

Todos los elementos que, de acuerdo al proyecto elaborado, forman parte de la provisión, su posterior montaje y la puesta en servicio, serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos correspondientes a un nivel de cortocircuito de 350 MVA a 20 kV - 50 Hz, como mínimo.

Los elementos a proveer serán nuevos y estarán construidos con materiales de la mejor calidad y realizados con la máxima experiencia en la materia, conforme a las reglas del arte y a lo estipulado por las normas IRAM, IEC, VDE, CENELEC, o DIN.

Las instalaciones deberán presentar las máximas condiciones de seguridad desde el punto de vista eléctrico y de operación para el personal que las atiende, como así también para las instalaciones circundantes.

Las piezas de los diferentes elementos a proveer, sus accesorios y particularmente aquellos elementos sujetos a desgaste, deberán ser fácilmente accesibles y de rápido desarme para su mantenimiento, reparación o reemplazo.

Los aparatos de iguales características, así como las piezas de igual denominación deberán ser intercambiables entre sí, de manera que un juego de reserva podrá servir indistintamente para cualquier lugar donde deba instalarse. Cada panel, según su función, deberá contener como mínimo los elementos operativos de protección, medición y/o enclavamiento, y aquellos que sean de la misma naturaleza, deberán contener los mismos elementos constitutivos.

Todos los elementos de baja tensión tales como fusibles, llaves, borneras, contactores, contactos auxiliares, cables de maniobras, etc., estarán perfectamente separados y protegidos de manera de poder intervenir en ellos con el tablero en servicio sin peligro.

Iguals condiciones de seguridad deberán obtenerse durante los ensayos y/o las mediciones sobre un elemento estando los restantes en servicio. Los terminales de los cables, las protecciones, etc., serán de fácil acceso para su revisión y para efectuar ensayos.

Todas las aberturas de acceso a los elementos eléctricos deberán contar con un sistema de seguridad; los accesos necesarios a los sectores de tensión serán individuales y cada uno deberá estar enclavado con su correspondiente mecanismo de operación, de modo de permitir el acceso a aquellos únicamente en condiciones de fuera de servicio.

Los seccionadores e interruptores de media tensión (20 kV), deberán provenir del mismo fabricante. Los cables alimentadores de media tensión 20 kV y de baja tensión que se

instalarán en el interior de la subestación, estarán ubicados en conductos o canalizaciones independientes.

Se deberán identificar ambos extremos de los cables de los circuitos auxiliares mediante anillos codificados.

Los cables de media tensión y baja tensión deberán identificarse mediante una codificación adecuada, que será sometida a la aprobación de la Inspección de Obra.

Todas las borneras deberán ser convenientemente individualizadas.

Los colores identificatorios deberán estar indicados en los planos.

Las aberturas de ventilación deberán estar cubiertas con una malla fina que impida la entrada al interior del tablero de cuerpos extraños.

Cada tablero y/o gabinete estará provisto de una barra general para conexión a tierra.

Esta barra será de cobre de pureza 99%, de sección adecuada y no inferior a 150 mm². A esta barra se conectarán todas las partes metálicas de las estructuras y aparatos en derivación y en forma individual; en ningún caso se admitirá la conexión en serie de dos (2) o más elementos para su puesta a tierra. También se conectarán a esta barra los neutros de los transformadores de medición, tanto en media como en baja tensión.

3.20 Características de los equipos

El contratista estará a cargo de la provisión de todos los equipos que comprenden el presente pliego.

3.20.1 Características del equipamiento

3.20.1.1 Normas de aplicación.

Las normas que serán de aplicación para el suministro, en lo que así corresponda son:

- IEC-60298: "AC metal enclosed switchgear and controlgear for rated voltaje above 1 kV and up to and including 52 kV"
- IEC-60694: "Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards"
- IEC-62271: "High voltage switchgear and controlgear"
- IEC 60265: "High voltage switches"
- IEC 60129: "High voltage alternating current disconnectors and earthing switches."
- IEC 60056: "High voltage alternating current circuit-breakers"
- IEC 60420: "Alternating current switch-fuse combinations"
- IRAM 2200: "Tableros eléctricos de maniobra y de comando bajo cubierta metálica"

Además tendrán validez para algunos componentes las normas que se indiquen en cada caso.

3.20.2 Celdas de 20 kV.

Se proveerá, montará y pondrá en servicio un tablero de 20 kV compuesto por celdas metálicas compactas libre de mantenimiento aisladas en hexafluoruro de azufre (SF₆), de

simple juego de barras colectoras para instalación interior. Las celdas deberán responder a las normas IEC 62271-1 y IEC 62271-200 (VDE 0671-1 y VDE 0671-200) y mantendrán la configuración típica indicada en el plano S-FCS-EL-EU-004, PLANO UNIFILAR DE MT DE SUBESTACIÓN TÍPICA DE TRACCIÓN.

El tablero de media tensión deberá ser totalmente libre de mantenimiento y sometido a todos los ensayos de tipo exigidos por las normas internacionales. Su diseño será del tipo con aislación en SF6.

Las partes bajo alta tensión deberán estar contenidas dentro de un recinto de acero inoxidable totalmente sellado, conteniendo gas SF6. Por su diseño, permitirán un alto nivel de inundabilidad sin interrupción del servicio.

No deberá ser necesario ningún trabajo con el gas aislante durante la instalación ni en su eventual ampliación posterior.

Los mecanismos de operación del interruptor y del seccionador bajo carga y de PAT ó bien de un seccionador bajo carga de tres posiciones estarán ubicados fuera del recinto en SF6 y serán entonces accesibles en cualquier momento. Estos mecanismos serán totalmente libres de mantenimiento.

Los transformadores de corriente y de tensión se ubicarán fuera del recinto en SF6.

Los conectores para los cables de entrada o salida estarán ubicados en el frente, uno al lado del otro en un mismo nivel, y a una altura que permita una tarea de conexión sencilla y cómoda.

3.20.3 Descripción del frente de las celdas.

En todos los casos, los elementos de mando y señalización estarán relacionados entre sí en el frente del tablero por un diagrama mímico de relieve, realizado con fleje metálico y cuyo ancho estará acorde con el tamaño de los predispositores, que representa el esquema unifilar de la subestación.

Los instrumentos serán del tipo semiembutido, precisión mínima clase 1,5 y aproximadamente de 96x96 mm.

Las lámparas que se utilicen en predispositores, señaladores a cruz, indicadores luminosos, etc., serán de fabricación estándar de Industria Argentina.

En los distintos compartimientos de cada celda se instalarán luminarias con su correspondiente interruptor individual.

En el frente de cada celda será fijada una placa grabada que indique la denominación y función de la misma.

3.20.4 Recipiente de SF6

El componente principal del tablero será el recipiente de acero inoxidable soldado herméticamente, conteniendo las partes bajo alta tensión del interruptor y del seccionador bajo carga y de PAT ó bien de un seccionador bajo carga de tres posiciones.

La fijación de los pasa tapas de acometida deberá ser a través de un inserto de acero inoxidable solidario al cuerpo del aislador pasante y soldado herméticamente al recipiente de SF6. Deberá garantizarse la hermeticidad del sistema durante toda su vida útil (> 30 años).

La presión del gas en el recipiente deberá ser registrada por un indicador con compensación de temperatura.

3.20.5 Interruptores

El sistema deberá utilizar interruptores de extinción de arco en vacío. Debido a esta tecnología totalmente libre de mantenimiento, los polos del interruptor podrán estar ubicados dentro del recinto de SF6. Su conexión mecánica con el accionamiento se realizará por medio de una varilla de transmisión que opere a través de un fuelle metálico soldado al recipiente de acero inoxidable. Los interruptores deberán responder a normas IEC 62271-100 (VDE 0671-100).

Los interruptores serán equipados con:

- mecanismo motorizado de acumulación de energía.
- bobina de cierre.
- bobina de apertura.
- contactos auxiliares 8NA+4NC+2 inv.
- contador de operaciones.
- señalización de “interruptor listo para operación”.
- pulsadores de cierre y apertura mecánicos.

3.20.6 Seccionador de tres posiciones

El seccionador de tres posiciones es un aparato múltiple que cumple con las funciones de maniobra de un seccionador y de un seccionador de puesta a tierra (IEC 62271-102).

En el panel de entrada/salida de cables, el seccionador de tres posiciones deberá tener un mecanismo de accionamiento rápido para las posiciones de maniobra de conectado-desconectado-tierra.

3.20.7 Seccionador bajo carga de tres posiciones

El seccionador de tres posiciones es un aparato múltiple que cumple con las funciones de maniobra de un seccionador bajo carga y de un seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre en cortocircuito (IEC 62271-103).

En el panel de alimentación a transformador en combinación con fusibles de media tensión, el seccionador de tres posiciones tendrá además un mecanismo de energía acumulada para la maniobra de desconexión.

El seccionador bajo carga y el seccionador de puesta a tierra estarán enclavados mecánicamente sin esfuerzos. Tanto el recinto de fusibles como el compartimento de cables

solo podrán ser accedidos si el seccionador correspondiente se encuentra en la posición de tierra.

3.20.8 Indicación del estado de los aparatos

En las celdas, los estados del interruptor y del seccionador se indicarán visualmente en ventanas ubicadas en el frente sobre el mímico de cada panel, mediante indicadores asociados mecánicamente a los aparatos de maniobra ofreciendo una indicación confiable del estado.

3.20.9 Enclavamientos

La protección para el personal y la seguridad del servicio se alcanzará a través de los siguientes enclavamientos:

- Enclavamiento del módulo de fusibles:
 - La tapa sólo podrá abrirse con el pestillo estando la derivación puesta a tierra y la palanca de accionamiento retirada.
 - El interruptor de tres posiciones sólo podrá maniobrarse desde la posición “TIERRA” con la tapa cerrada y enclavada.
- La corredera de maniobra impedirá la maniobra directa de “CON” a “TIERRA” (y viceversa); hay que transponer la palanca en “DES”.
- Enclavamiento de la cubierta del compartimento de cables: La cubierta sólo podrá desmontarse,
 - Con la derivación a tierra.
 - Con la cubierta desenclavada.

3.20.10 Conexión de cables

El acceso al compartimento de cables será frontal. La cubierta de este recinto solo podrá ser retirada si el cable alimentador está puesto a tierra.

Los conectores enchufables a utilizar se ajustarán a las normas DIN-EN 50181 y DIN 47636.

Los cables podrán ser probados directamente en su conector. Por lo tanto no será necesario el uso de dispositivos de prueba adicionales.

3.20.11 Transformadores de corriente en paneles alimentadores

Los transformadores de corriente para el equipamiento de protección serán del tipo toroidal, con encapsulado tripolar para pasa tapas y/o unipolar toroidal para cable. Se conectarán al potencial de tierra fuera del recinto en SF6, aptos para conexión alrededor del cable (IEC/EN 60044-1/VDE 0414-1).

Deberán estar provistos de derivación o arrollamiento doble para distintos estados de carga. La disposición del transformador en el circuito deberá permitir su fácil contraste.

Deberán poseer salidas adecuadas para conexión de instrumentos registradores.

El primario se conectará en el lado de la carga del interruptor, de forma tal de quedar desenergizado en caso de interruptor abierto.

Deberán ser capaces de soportar los efectos térmicos producidos por el paso de la corriente de cortocircuito durante un segundo y los esfuerzos dinámicos correspondientes a su valor pico. Los valores mínimos aceptables para la intensidad térmica y dinámica serán 80 In y 200 In respectivamente. Los valores específicos se determinarán en función de la potencia de cortocircuito del sistema (350 MVA).

El secundario de los transformadores de intensidad será de 5 A para medida local y 5 A para remota.

Serán, por lo general, de doble núcleo, medida y protección. Deberán tener una potencia y clase tales que se mantenga su exactitud en caso de sobrecarga y cortocircuito, de manera que se garantice la operación selectiva adecuada de los relés de protección.

Las potencias de precisión mínimas se considerarán, cuando no sean especificadas, veinte (20) veces para circuitos de protección y de cinco (5) para circuitos de medición, referido a la intensidad nominal eficaz simétrica de las barras principales.

3.20.12 Transformadores de tensión en paneles alimentadores

Los transformadores de tensión serán de tipo inductivo, unipolares y protegidos contra contactos directos mediante cubierta metálica (IEC/EN 60044-2/VDE 0414-2). Serán del tipo enchufable y estarán fijados fuera del recinto en SF6.

Los fusibles podrán estar incluidos en los transformadores de tensión, o separados de los mismos y montados en porta fusibles, debiendo responder a los requerimientos de esta especificación.

En el caso de ofrecerse fusibles separados de los transformadores de tensión, deberán ser de fácil colocación y retiro de su porta fusible para permitir su rápido recambio.

También deberán estar provistos de un indicador óptico fácilmente visible que señale el fusible que se ha fundido.

Las prestaciones y clases de precisión definitivas serán determinadas en ocasión de realizar la ingeniería de detalle.

3.20.13 Barras colectoras

Las barras colectoras serán de cobre recocido de alta pureza, no requiriendo ningún trabajo con el gas aislante al ampliar el tablero en el lugar de la instalación.

3.20.14 Estructura del panel

La estructura estará construida con perfilera de acero galvanizado. El frente del panel tendrá una terminación con pintura epoxi en polvo color gris claro.

Para la fijación de los cables de potencia, el panel contará con un riel soporte ajustable en altura y profundidad con protección de PVC para no dañar las vainas de protección de los mismos.

3.20.15 Recinto de fusibles de media tensión

Los fusibles estarán alojados en cámaras unipolares encapsuladas ubicadas bajo el recinto del seccionador bajo carga a la altura del operador.

Además de poseer un mecanismo de apertura tripolar del seccionador por actuación de un fusible, cada cámara contará con protección térmica que protegerá al recinto en caso de falla en el disparo por sobrecarga.

El acceso será posible solamente si el seccionador asociado se encuentra en la posición de tierra.

3.20.16 Indicadores capacitivos de tensión

Las tomas de prueba, ubicadas en el frente del tablero, admitirán indicadores que muestran presencia de tensión en la conexión del cable alimentador (IEC/EN 61243-5).

Los paneles de entrada/salida de cables serán equipados con este dispositivo en versión estándar.

3.20.17 Compartimento de baja tensión

El compartimento de baja tensión está ubicado sobre el mecanismo de operación en el panel de interruptor.

Sobre la puerta del recinto se dispondrán relés de protección, instrumentos de medida, llaves selectoras y pulsadores.

En el interior del recinto se montarán interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y las borneras necesarias. El recinto contará con iluminación interior de bajo consumo.

3.20.18 Normas de fabricación y ensayos

Los tableros de media tensión cumplirán con los requerimientos establecidos por las normas IEC, EN, VDE, DIN y las mencionadas en las Especificaciones Técnicas, y las DIN/VDE 0671 y 0111 e IEC 56 y 60694. En lo que respecta a los ensayos de arcos internos, el tablero deberá satisfacer las recomendaciones de la norma IEC 62271-200.

Previo a la fabricación deberán ser entregados por el fabricante los ensayos de tipo correspondientes.

3.20.19 Cableado y conexiones

El cableado de baja tensión será realizado con cable de cobre flexible con aislación de PVC, no propagante de la llama y no propagante del incendio, apto para 1000 Vca. La sección será de 4,00 mm² para los circuitos de corriente y 2,5 mm² para el resto. Se tenderá para su protección dentro de canales de cable de material aislante y auto extinguido, en los sectores de baja tensión; y protegido con caño metálico en su recorrido por los sectores de media tensión.

Los conductores tendrán terminales tubulares de compresión en ambos extremos y estarán numerados con anillos identificadores.

Para las conexiones de entrada y salida se colocarán borneras del tipo componible montadas sobre riel tipo DIN de acero cincado.

La numeración de los bornes será en su parte superior y sus accesorios (extremos, puentes, etc.) serán elementos normalizados.

Las borneras de los circuitos de corriente serán dobles, con puente seccionable y toma de prueba.

3.20.20 Ensayos

Las celdas deberán contar con los siguientes ensayos de tipo, cuyos protocolos se adjuntarán con la oferta:

- Ensayo de tensión de impulso.
- Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de corriente de corta duración sobre el circuito principal y de tierra.
- Verificación de los grados de protección.
- Ensayo de arco interno.

El tablero se entregará totalmente terminado y ensayado en fábrica.

Los ensayos de recepción se realizarán en presencia de la Inspección de Obra e incluirán las siguientes verificaciones, como mínimo:

- Estructura: ordenamiento, ensamble, pintura.
- Datos técnicos de aparatos, identificación.
- Enclavamientos y bloqueos.
- Control del cableado y bornes.
- Prueba funcional eléctrica.
- Rigidez dieléctrica.

3.20.21 Documentación

Se entregará la siguiente documentación formando parte de la ingeniería:

- Vista frontal y anclaje con dimensiones y lista de leyendas.
- Esquema unifilar.
- Esquema funcional.
- Planillas de bornes.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Folletos y protocolos de ensayo del tablero y de los equipos principales que lo componen.

3.20.22 Equipamiento de las Celdas de 20 kV

3.20.22.1 Celda para Entrada/Salida de cables alimentadores

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Seccionador bajo carga de tres posiciones (conectado-desconectado-tierra) con mecanismo de operación a resorte.
- 1 (un) Interruptor de potencia en vacío de 630A-16kA. Mecanismo de operación motorizado para 110 Vcc. Con bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc. Con pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
- Contactos auxiliares: 8NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado.
- 3 (tres) transformadores de corriente para montaje sobre aislador pasa tapa, 400/5A, 4VA, 10P10, para protección diferencial.
- 3 (tres) Transformadores de corriente doble núcleo para montaje sobre cables, 200/5A, 5VA, cl 1, FS10 (medición).
- 200/5A, 10VA, 10P10, para protección sobre corriente.
- Las características de los transformadores de corriente no son definitivas y deberán ser revisadas con la ingeniería de detalle.
- 1 (una) Protección diferencial digital, a ser instaladas en los extremos opuestos de los cables alimentadores de entrada/salida. Estas protecciones, instaladas en sendos interruptores, se comunicarán a través de FO mono modo a instalarse en otra obra. La protección será provista por ADIF S.E.
- 1 (una) Protección de sobre corriente digital. La protección será provista por ADIF S.E.
- 1 (un) Amperímetro de hierro móvil formato 96x96 mm Escala 0-200 A, con su correspondiente conmutadora.
- 1 (un) Transductor de corriente entrada 0-5 A salida 0-20 mA.
- 1 (un) Transformador de tensión trifásico 20 kV/ 3 – 0,11 kV/ 3.
- 1 (un) Voltímetro de hierro móvil formato 96x96 mm Escala 0-24 kV, con su correspondiente conmutadora.
- 1 (un) Transductor de tensión entrada 0-110V/ 3 salida 0-20 mA
- Materiales menores y accesorios.

3.20.22.2 Celda para alimentación de grupo rectificador.

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Seccionador bajo carga de tres posiciones (conectado-desconectado-tierra) con mecanismo de operación a resorte.
- 1 (un) Interruptor de potencia en vacío de 630 A-16 kA. Mecanismo de operación motorizado para 110 Vcc. Con bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc. Con pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
- Contactos auxiliares: 8NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado.
- 3 (tres) Transformadores de corriente para montaje sobre bushing, 150/5A, 2,5 VA, 10P10, (para protección sobre corriente).
- 3 (tres) Transformadores de corriente un núcleo para montaje sobre cables, 100/5A, 5VA, cl 1, FS10 (medición).
- Las características de los transformadores de corriente no son definitivas y deberán ser revisadas con la ingeniería de detalle.

- 1 (una) Protección de sobre corriente digital.
- 1 (un) Amperímetro de hierro móvil formato 96x96 mm Escala 0-200 A, con su correspondiente conmutadora.
- 1 (un) Transductor de corriente entrada 0-5 A salida 0-20 mA.
- Materiales menores y accesorios.

3.20.22.3 Celda para alimentación al transformador de Servicios Auxiliares

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 Seccionador bajo carga de 3 posiciones (conectado-desconectado-tierra), con mecanismo de acumulación motorizado y 1NA + 1NC por posición.
- 3 Bases porta fusibles tipo HH con dispositivo de apertura del seccionador por actuación de uno de ellos.
- 3 Fusibles tipo HH
- 1 Bobina de apertura
- 1 Contacto señalización de actuación de fusible
- Materiales menores y accesorios.

3.20.22.4 Celda para la división de barras.

La celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (un) Interruptor de potencia en vacío de 630A-16kA. Mecanismo de operación motorizado para 110 Vcc. Con bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc. Con pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
- Contactos auxiliares: 8NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado.

3.20.23 Protecciones electrónicas digitales

Las protecciones de los cables de la red de alimentación de 20 kV, serán provistas por ADIF S.E., parte de las cuales pueden encontrarse montadas y en servicio en las celdas actuales, debiéndose proceder a su desmontaje y a la reinstalación de las mismas. Las que se encuentren en almacén serán entregadas al Contratista para su instalación en las respectivas celdas.

Las protecciones que deban proveerse con los tableros correspondientes, serán digitales contarán con las siguientes características:

- Panel frontal con teclas y display para visualización y parametrización.
- Función de protección, control y medición.
- Opción de comunicación con sistemas de control de nivel superior.
- Posibilidad de parametrización mediante panel frontal ó vía PC mediante software especializado a proveer por el Contratista.
- Monitoreo propio del estado de la protección y parte del sistema de la instalación interviniente.

- Registro de fallas para posterior visualización mediante sistemas de control de nivel superior ó PC.
- Puerto de comunicación frontal y posterior.
- Interface óptica serie p/comunicación por FO (sólo para las protecciones diferenciales).

3.20.24 Materiales menores y accesorios

Las celdas poseerán además sobre el frente:

- Esquema mímico.
- Indicación del estado del interruptor (abierto-cerrado).
- Indicación del estado del seccionador (abierto - cerrado - puesto a tierra).
- Indicador de servicio (carga de SF6 normal).
- Placa de características.

En la puerta del recinto de baja tensión:

- Pulsadores para mando local (abrir-cerrar) del interruptor.
- Selectora de modo de operación local-remoto.
- Pulsador para reposición local de falla.

En el interior del recinto de baja tensión:

- Interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y bornes necesarios.
- Iluminación interior por medio de un artefacto con lámpara de bajo consumo.

3.20.25 Información a entregar con la oferta.

La documentación mínima a suministrar por el fabricante de los tableros comprenderá:

- Esquemas de disposición general con medidas (lay-out).
- Lista de marcas del equipamiento principal.
- Diagramas unifilares con simbología de acuerdo a normas IRAM.
- Memoria descriptiva y folletos.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información presentada con la oferta deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido, por lo que la información técnica deberá referirse al tablero de media tensión ofrecido.

Las celdas a proveer serán aptas para uso en tracción eléctrica, con control local y a distancia (telemando).

3.20.26 Características de los Transformadores de Servicios Auxiliares

Para alimentar los servicios auxiliares, el Contratista instalará transformadores en las SER antes nombradas que se alimentarán desde el tablero de media tensión y que entregarán una tensión secundaria de 3x400/231 V, 50 Hz, con una potencia de 50 kVA cada uno. Los

servicios auxiliares deberán ser alimentados desde un único transformador, contando con enclavamiento electromecánico para evitar la puesta en paralelo de los mismos.

3.20.26.1 Objeto.

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deberán cumplir los transformadores de servicios auxiliares, a ser suministrados para atender los requerimientos de estos servicios de las subestaciones de la Línea Sarmiento.

Los oferentes deberán cotizar por la provisión de estos transformadores bajo las pautas definidas en este documento.

El alcance de esta especificación técnica es definir las características para el diseño, desarrollo, fabricación, ensayos, transporte y puesta en servicio de transformadores de distribución, aislados en resina epoxi a instalar en las subestaciones mencionadas.

Los servicios auxiliares de las subestaciones rectificadoras anteriormente nombradas, serán alimentados con el transformador de servicios auxiliares actualmente instalado y tendrán de respaldo en las subestaciones mencionadas un (1) transformador de 50 kVA, como mínimo. El oferente verificará con la Ingeniería de detalle la capacidad necesaria.

3.20.26.2 Normas de aplicación.

Las normas de aplicación para esta especificación son las siguientes:

IEC 50 (421), 1990: International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 421.

IEC 60076-1: Power transformers, parte 1: General.

IEC 60076-2: Power transformers, parte 2: Temperature rise.

IEC 60076-3: Power transformers, parte 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air.

IEC 60076-4: Power transformer – part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors.

IEC 60076-5: Power transformers, parte 5: Ability to withstand short circuit.

IEC 60076-10: Power transformer, part 10: Determination of sound levels.

IEC 60270: High-voltage test techniques - Partial discharge measurements.

IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP code).

IEC 606: Application guide for power transformers.

IEC 60616: Terminal and tapping markings for power transformers.

IEC 60726: Dry-type power transformers: General.

IEC 60905: Loading guide for dry-type power transformers.

ISO 9001: Quality systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing.

El Oferente deberá indicar en su oferta su aceptación de las normas arriba indicadas y cualquier desviación con respecto a las mismas.

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación de ADIF S.E. Para ello el Oferente deberá solicitar y justificar técnicamente su inclusión, por lo que el mismo deberá entregar copias en castellano y/o inglés de las normas que propone.

El Contratista entregará a ADIF S.E. las traducciones al castellano de las normas de referencia específicas de los transformadores y de las relacionadas, en los puntos de aplicación, al momento de la presentación de la ingeniería de detalle.

3.20.26.3 Condiciones de servicio.

a) Forma de onda de la tensión: Se considerará que la forma de onda de la tensión provista por EDENOR es senoidal, con un contenido de armónicas máximo de 1%, según IEC 60076-1 en su cláusula 1.2.1, apartado C.

b) Simetría de la tensión trifásica: Se considerará que la tensión trifásica de la red de alimentación es simétrica con un grado de asimetría máximo del 1%, según es considerado en la IEC 60076-1, cláusula 1.2.1, apartado D.

c) Sistema de ventilación: Deberá formar parte del proyecto de las subestaciones, acorde con los lugares de ubicación de las mismas.

3.20.26.4 Características técnicas de los transformadores.

Los valores nominales estarán referidos a la toma o derivaciones principales.

Las corrientes y tensiones son expresadas en valores eficaces (r.m.s.) a menos que se especifique lo contrario.

A continuación se indican los valores en cuanto al tipo de transformador y sus valores nominales.

a) Tipo de transformador

El transformador tendrá separados sus bobinados primario y secundario y será del tipo de aislación seca, según IEC 60076-1 e IEC 726.

Las bobinas serán encapsuladas en resina epoxi, con inyección en vacío, indicando el Oferente en su propuesta técnica el método de fabricación que utiliza para la mencionada tecnología de aislación, especialmente en la impregnación al vacío en el bobinado primario y/o en los secundarios.

b) Grado de protección

Según la IEC 529, el grado de protección será IP 00.

c) Número de fases del sistema: 3 (tres)

d) Frecuencia nominal: 50 Hz.

e) Lugar del emplazamiento

Los transformadores serán del tipo de uso interior, a emplazar en las subestaciones rectificadoras de tracción

f) Potencia de cortocircuito

La potencia de cortocircuito de la red en el lugar de emplazamiento de los transformadores se debe considerar de 350 MVA.

g) Medio de refrigeración

El tipo de refrigeración será en aire con circulación natural, "AN" según la IEC726 en su apartado 9.2, los sensores respectivos para alarmas y protección, en función de la temperatura de los bobinados.

h) Potencia nominal (S_n)

La potencia nominal será de 50 kVA para las Subestaciones, considerando la misma para uso propio de ellas y de la estación de pasajeros más próxima, según la definición de la IEC 60076 parte 1, punto 4.1 (rated power) considerando el tipo de refrigeración AN para dicho valor de potencia nominal.

i) Tensión de vacío del primario y del secundario (U_{n1} y U_{n2})

La tensión nominal del primario será de 20 kV y la del arrollamiento secundario a circuito abierto, como consecuencia de haber aplicado los 20 kV en el arrollamiento primario, será de 0,400/0,231 kV, según lo definido en el punto 3.4.3 de la norma IEC 60076, parte 1.

La relación de tensión nominal, según lo indica la norma IEC 60076-1 punto 3.4.4, es igual a $20/0,400 = 33$.

j) Corrientes nominales

La corriente nominal se puede determinar por cálculo según la definición dada por la IEC 60076-1 punto 3.4.7.

k) Caídas de tensión

La caída de tensión está especificada según la IEC 60076-1 punto 3.7.2.

La caída de tensión será la especificada según la IEC 60076-1 punto 3.7.2, para las tensiones en los bornes del secundario a $\cos \phi$ 0,8; 0,9 y 0,95. Los valores de corriente por unidad serán 0,50; 0,75; 1,00 y 1,15

l) Pérdidas en vacío

Considerando la IEC 60076-1 en su punto 3.6.1, la pérdida en vacío es la potencia activa absorbida a frecuencia nominal y a tensión nominal aplicada a una de los arrollamientos en tanto que el otro arrollamiento se encuentra a circuito abierto.

El Oferente deberá indicar en su planilla de datos garantizados el valor de las pérdidas en vacío.

Deberá respetar las tolerancias según la IEC 60076-1 punto 9.

m) Pérdidas en carga

Según la definición de la IEC 60076-1 en el punto 3.6.3, la pérdida en carga es la potencia activa a frecuencia nominal y a la temperatura de referencia a utilizar en los ensayos (95 K + 20 K), según la IEC 726 punto 12 "General requirements for tests", estando asociada la pérdida de carga a un par de bobinados cuando la corriente nominal circula por uno de los arrollamientos y el otro arrollamiento se encuentra cortocircuitado.

El Oferente indicará su mejor valor garantizado de pérdida en carga, respetando las tolerancias según la norma IEC 60076-1 en su punto 9.

n) Pérdidas totales

Las pérdidas totales son la suma de las pérdidas en vacío y de las pérdidas en carga.

Dicha suma respetará las tolerancias según la IEC 60076-1 punto 9.

ñ) Clase de servicio

El transformador suministrará su potencia a una red de 3 x 380/220 V del tipo de distribución con conductor neutro rígidamente conectado a tierra.

No se considerarán ciclos de cargas especiales, ya que la presente especificación corresponde a transformadores de distribución.

o) Temperatura del sistema de aislación

Considerando una temperatura ambiente máxima de (+45°C) los límites de aumento de temperatura serán, según el punto 10.2 de la norma IEC 726, de 95 K para el sistema de aislación "F" (155 °C) que tendrán los arrollamientos secundarios. En el caso de que se ofrezca aislación de distinta clase, el Oferente deberá indicar el sistema de aislación que propone, con su justificación técnica de la elección del mismo.

p) Operación

Los transformadores de las distintas subestaciones deberán ser perfectamente intercambiables.

q) Derivaciones en el arrollamiento primario. Tensiones máximas.

El arrollamiento primario contará con siete (7) tomas. Una de ellas será la principal a la que se referirán los valores nominales.

Los puntos de conmutación se dispondrán en la parte central del arrollamiento de media tensión.

El rango de derivaciones sobre el arrollamiento primario será de $\pm 2,5\%/\pm 5\%/\pm 7,5\%$.

Se proveerá de un conmutador manual para operación sin carga a los efectos de realizar el cambio de tomas especificado.

La categoría de la variación del voltaje en cada derivación será a flujo constante y tensión variable (CFVV), según lo establecido en la norma IEC 60076-1, punto 5.2.

Las tensiones máximas serán:

Tensión máxima del primario: $Um1 = 21,5 \text{ kV}$

Tensión máxima de los secundarios: $Um2 = 0,430 \text{ kV}$

r) Niveles de aislación nominales

De acuerdo a la norma IEC 60076-3 (1980), en su punto 1.2, se tendrán los siguientes valores:

Tensión nominal a soportar a frecuencia nominal de corta duración del arrollamiento primario: 50 kV (r.m.s.).

Tensión nominal a soportar a frecuencia nominal de corta duración de los secundarios: 3 kV (r.m.s.).

Tensión nominal a soportar de impulso de rayo en el primario: 125 kV (valor pico), según tabla III de la IEC 60076-3, modificación N° 1 (nov. 1981).

s) Tipo de conexión y desplazamiento de fase

Se adopta grupo de conexión Dyn11.

t) Impedancia de cortocircuito

La impedancia de cortocircuito estará referida a la derivación principal del arrollamiento primario.

Considerando la definición de la norma IEC 60076-1 en su punto 3.7.1, la impedancia serie equivalente (z) será igual, en porcentaje, a:

donde:

—

u) Nivel de sonido

El nivel de sonido máximo a 0,3 m será de 66 dB, según lo recomendado en la norma IEC 551 (1987).

v) Tolerancia de los valores garantizados

Se aplicará en forma completa a la totalidad de los ensayos y de acuerdo al rango en que se ubique cada transformador del presente suministro, lo enunciado por la norma IEC 60076-1 en su punto 9, Tolerancias, tabla 1.

w) Accesorios requeridos

Los transformadores estarán provistos de los accesorios listados a continuación:

- 3 sensores de medición de temperatura en los arrollamientos de baja tensión, para alarma y desenganche.
- Equipos de control de temperatura para cada transformador.
- 4 cáncamos de transporte e izado.
- Placas soporte para la colocación de gatos.
- Soportes de aislación de vibración.
- Caja de borneras para los circuitos auxiliares.
- Terminal de puesta a tierra del núcleo.
- Ruedas de desplazamiento bidireccionales, con pestañas, giratorias a 90°.
- Chapa identificatoria.
- Embalaje acorde al viaje a realizar, considerando también las severas condiciones de manipuleo.

x) Tensión de servicios auxiliares

Los servicios auxiliares, para alarmas y protecciones, tendrán una tensión de 110 V de corriente continua.

y) Datos a incluir en la chapa identificatoria

Cada transformador estará provisto de una chapa identificatoria de material a prueba de intemperie. Los datos listados a continuación serán grabados o estampados de tal forma que durante la vida útil del transformador no se deterioren.

- Tipo de transformador.
- Número y año de la norma aplicada.
- Nombre del fabricante.
- Número de serie del fabricante.
- Año de fabricación.
- Clase de aislación y aumento de temperatura máxima admisible de cada bobinado.
- Número de fases.
- Potencia nominal.
- Frecuencia nominal.
- Tensión nominal, incluyendo las tensiones de las derivaciones.
- Corrientes nominales.
- Símbolo de conexión.
- Impedancia de cortocircuito en porcentaje.
- Tipo de refrigeración.
- Masa total.
- Niveles de aislación.
- Tipo de servicio.

3.20.26.5 Ensayos.

Los ensayos se realizarán en los laboratorios de ensayo del Contratista. El Contratista deberá contar con todo el equipamiento e instrumentos en el momento de la recepción del transformador en fábrica.

Los ensayos dieléctricos serán realizados según las cláusulas mencionadas a continuación, a temperatura ambiente.

Durante los ensayos el bobinado primario estará conectado con su toma principal. Los ensayos serán realizados para sus valores nominales.

La temperatura de referencia para los ensayos de pérdidas de carga, impedancia de cortocircuito y todo aquél donde fuera necesario, serán referidos a 115°K (95°K máximo incremento de temperatura +20 °K), según lo indica la IEC 726 (1982) en su punto 12, General Requirements for tests, para la clase F y las condiciones ambientales del suministro en cuestión. Los sistemas de medición utilizados en los ensayos estarán sujetos básicamente a la recomendación del punto 4.11 de la norma ISO 9001.

a) Ensayos de rutina

La totalidad de la provisión será sometida a los siguientes ensayos en presencia de los representantes asignados por el Comitente.

1 - Medición de la resistencia de los arrollamientos.

De acuerdo a lo establecido en los puntos 10.2 y 10.2.2 (dry-type transformers) de la norma IEC 60076-1

2 - Medición de relación de tensión y desplazamiento de fase.

De acuerdo a lo establecido en el punto 10.3 de la norma IEC 60076-1.

3 - Medición de impedancia de cortocircuito y pérdidas de carga.

De acuerdo a lo establecido en el punto 10.4 de la norma IEC 60076-1.

4 - Medición de las pérdidas de vacío y de las corrientes de vacío.

De acuerdo a lo establecido en el punto 10.5 de la norma IEC 60076-1.

5 - Ensayo de tensión soportada a frecuencia nominal a fuentes separadas.

De acuerdo a lo establecido en la norma IEC 60076-3, punto 10 "Separate – source voltage withstand test".

6 - Ensayo sobre tensión inducida soportada.

De acuerdo a lo establecido en la norma IEC 60076-3, punto 11.3, "Induced phase to earth overvoltage withstand test for transformers with non-uniformly insulated high voltage windings: $U_m \leq 300 \text{ kV}$ ".

b) Ensayos de tipo

Se deberán presentar los protocolos de los siguientes ensayos de tipo:

1 - Ensayo de incremento de temperatura.

De acuerdo a lo establecido en la norma IEC 60076-2 punto 5, "Test of temperature rise", indicando el oferente qué método de ensayo propone de la referida norma para los valores

de corriente nominales con sus correspondientes tiempos, tal que verifiquen los valores del incremento de temperatura para la clase de aislación utilizada.

En su propuesta técnica el Oferente indicará en su totalidad los pasos del mencionado ensayo. Se permiten propuestas de medición directa de temperatura (hot spot) cuando su experiencia de fabricación así lo indique.

La utilización de modelos matemáticos según la norma IEC 905 estará sujeta a la aprobación de los representantes del Comitente.

2 - Ensayo de impulso de rayo.

De acuerdo a lo establecido en la norma IEC 60076-3 en su punto 12 "Lightning impulse test", en forma completa y, el equipamiento a utilizar y forma de conexión del mismo, según IEC 60, "High voltage test techniques".

c) Ensayos especiales

1 - Medición de descargas parciales.

Se realizará sobre todas las unidades de la provisión.

Los ensayos de medición de descargas parciales se realizarán según lo establecido en las normas IEC 726 punto 20, IEC 270 y el anexo A de la norma IEC 60076-3.

2 - Medición del nivel sonoro.

Se realizará sobre una de las unidades de la provisión.

El ensayo se realizará de acuerdo a lo establecido en la publicación de la norma IEC 551, "Measurement of transformers and reactors sound levels".

La distancia de medición será de 0,3 metros a menos que, por razones de seguridad, se elija 1 metro.

3.20.26.6 Información a entregar con la oferta (como mínimo)

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que permita definir el diseño de detalle, los métodos de fabricación, los ensayos, describir la técnica para efectuar un correcto y seguro transporte, operar y realizar el mantenimiento del transformador. A continuación se indica la documentación requerida:

- Planilla de datos garantizados.
- Esquema de protección para material ferroso (cincado, pintura, etc.).
- Croquis con dimensiones aproximadas.
- Curvas de rendimiento.
- Listado de desviaciones con respecto a la presente especificación técnica.
- Información sobre los equipos, requerida en esta especificación técnica.
- Folletos y descripciones del equipamiento.
- Dimensiones y pesos de los transformadores.
- Dimensiones y pesos del embalaje del transformador, para transporte marítimo, especificando las características del embalaje.

- Listado de repuestos recomendados para dos (2) años.
- Diagrama tipo Gantt de la provisión.

Se deberá tener en cuenta al formular la propuesta que, con la ingeniería de proyecto, deberá entregarse una memoria de cálculo tentativa de la corriente de inserción y constante de tiempo asociada. De acuerdo a la Norma IEC 60076-5, también deberá entregarse una memoria de cálculo donde se verifique la capacidad de los bobinados del equipo para resistir los efectos térmicos solicitados ante un cortocircuito.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

ADIF S.E. se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido por lo que la información técnica deberá referirse al transformador ofrecido.

3.20.27 Características de cables de Media Tensión

Los cables a utilizar serán:

a) Media tensión: los cables de media tensión para la alimentación de celdas de media tensión y de los transformadores de tracción y auxiliares, deberán ser tripolares, de cobre, con pantalla metálica, en aislación seca de polietileno reticulado, para una tensión nominal de 33 kV, categoría I y de una sección tal que permita alimentar correctamente las cargas requeridas y no menor de 50 mm² de sección. .

b) Resto de cables (multipolares de comando, señalización, alarma, medición, iluminación y fuerza motriz, servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, alimentación en 380/220 Vca a estaciones, cables especiales, etc., cuyas características finales serán definidas en el desarrollo de la ingeniería, responderán en general a la Norma IRAM 2178/2179.

La ejecución de los tendidos de cables subterráneos se hará conforme a la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.

El Contratista deberá elaborar la documentación técnica completa y definitiva, necesaria para la correcta realización y verificación de la obra de cableado en todas sus etapas y detalles comprendiendo la Ingeniería, la Provisión de cables, la Provisión de empalmes y terminales, la Provisión y el montaje de soportes para el tendido de cables, la excavación, el Tendido de cables, la Ejecución de empalmes, los Ensayos eléctricos, etc.

El alcance de provisión de los trabajos y de los materiales descritos en estas Especificaciones Técnicas es orientativo y debe considerarse como el mínimo requerido para efectuar la obra.

Serán de aplicación las siguientes normas:

IRAM 2178: "Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruídos, para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV".

IRAM 2179: "Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruídos. Método de ensayos para aislaciones y envolturas (compuestos elastoméricos y termoplásticos)".

IRAM 2280: "Técnicas para ensayos de alta tensión".

IRAM 9590: "Carretes de madera para cables".

IRAM 2211: "Coordinación de la aislación"

IRAM 2243: "Conductores, alambres y cables para uso eléctrico".

IRAM 2022: "Conductores eléctricos para cables aislados".

IEC 502

ASTM-D-2863

CEI 2037-3

IEC 754-1

IEC 332 – 1 – 3 (Cat. C)

IEC 1034

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Contratante, debiendo el Oferente justificar su inclusión y adjuntar copia en castellano

3.21 Servicios auxiliares de la Subestación.

3.21.1 Servicios auxiliares de corriente continua y alterna.

a) Para la alimentación de la iluminación, toma corrientes, estaciones y demás servicios de ca, y los propios de la subestación, se dispondrá un sistema de 3x 380/220 Vca con una alimentación normal desde la red de 20 kV a través de los transformadores de servicios auxiliares y una alimentación de emergencia desde la red de B.T. local de la empresa suministradora de energía en cada subestación para la alimentación solamente de los servicios esenciales de la misma, disponiéndose de una conmutación automática mediante contactores. Para ello se instalará un tablero de distribución de 3 x 380/220 Vca.

b) Para la alimentación de los sistemas de iluminación de emergencia, protecciones, comando de interruptores, y seccionadores, señalización y demás servicios de corriente continua se dispondrá de un sistema compuesto por un cargador de baterías que se alimentará de la barra de servicios auxiliares de corriente alterna. Este cargador deberá alimentar normalmente los servicios auxiliares y simultáneamente mantener en carga a flote o fondo la batería según lo indicado en el Apartado 3.14.7 "Tablero de servicios auxiliares".

Para ello se instalará un tablero de distribución de 110 Vcc.

3.21.2 Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna.

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deberá cumplir el tablero de servicios auxiliares de baja tensión de corriente alterna, para ser instalado en las subestaciones rectificadoras de la Línea Sarmiento.

Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, montaje y puesta en servicio de este tablero, bajo las pautas definidas a continuación:

a) Alcance

Esta especificación establece las características mínimas para la selección, diseño, fabricación y ensayos del tablero bajo cubierta metálica, para la tensión 0,4 kV.

El cumplimiento de lo aquí especificado no desliga al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc.

Los apartamientos a lo solicitado en esta especificación deberán ser expresamente destacados por el Oferente y ampliamente justificados. La aceptación o rechazo de los mismos queda librada al exclusivo juicio de ADIF S.E.

Los tableros serán del tipo interior, aptos para funcionar en una sala sin climatización.

b) Normas de aplicación

Las normas a las que deberá responder el suministro son:

- Norma IRAM 2200/85" Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica".
- Norma IRAM 2195.
- Norma IEC 71.
- Norma IEC 144.
- Norma IEC 298.

Además tendrán validez, para algunos componentes, las normas que se indiquen en cada caso.

c) Características mecánicas

El tablero estará constituido por las columnas necesarias, para desarrollar el tablero de servicios auxiliares de corriente alterna.

La cantidad de columnas necesarias surgirá de la ingeniería básica que desarrolle el Contratista. El tablero dispondrá de un juego de barras tetrapolar de 380/220 Vca, para distribución de los consumos de servicios auxiliares.

Las columnas serán auto portantes y cerradas en sus cinco caras.

El bastidor será de perfiles de hierro trefilado o de chapa doblada y reforzada donde sea necesario, incluyendo una base convenientemente perforada para su anclaje al piso.

El bastidor, así como las puertas exteriores, cerramientos, etc., deberán ser elaborados de modo que se garantice una perfecta regularidad en las dimensiones y suficiente rigidez del conjunto, prefiriéndose el uso de soldadura.

Se empleará en su construcción chapa de hierro doble decapada de 2,5 mm de espesor mínimo.

Las puertas y demás aberturas contarán con guarniciones o dispositivos apropiados para evitar la entrada de polvo.

El grado de hermeticidad será IP 41 como mínimo.

El tablero será completamente montado en fábrica, incluyendo el cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario efectuar su fijación a la base y las conexiones de los cables de entrada y salida.

Se instalarán resistores anticondensación controlados por termostatos. Los resistores serán blindados, fácilmente accesibles y situados de forma tal que no causen daño al equipamiento. La tensión de alimentación será monofásica 220 V - 50 Hz.

Todos los elementos de sujeción emplearán dispositivos de retención resistentes a las vibraciones, de manera que impidan su aflojamiento.

Todos los equipos del tablero deberán ser accesibles para pruebas o mantenimiento desde la parte anterior o posterior del mismo, sin interferir con otro equipo adyacente.

La entrada de energía desde los transformadores de servicios auxiliares será con cables y se realizará desde el piso del tablero.

Todas las salidas de energía serán con cable y por el piso (en cañeros o canales de cables). El tablero dispondrá de abundante espacio para alojar las borneras de los cables de potencia.

El tablero tendrá un tratamiento de pintura según lo establecido en el apartado "Tratamiento de partes metálicas ferrosas".

Sobre el frente de los tableros se ejecutará un diagrama mímico, realizado con varilla de aluminio pintado de 10 x 3 mm, fijada con tornillos de cabeza fresada, roscados al ras de las puertas; el color del mímico se definirá en la etapa de la ingeniería de detalle.

Se instalarán placas de identificación para designar la totalidad de los circuitos, interruptores, aparatos de medida, protecciones, fusibles, etc. Las chapas de identificación de los circuitos se situarán en el frente o en la parte posterior del tablero.

Las placas de identificación serán de plástico laminado, con letras blancas sobre fondo negro. La altura mínima de las letras será de 5 mm. Las inscripciones principales, tales como la designación de circuitos, tendrán letras de 10 mm de altura.

Todos los componentes estarán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado.

Se asegurará la firme fijación de estas identificaciones, mediante tornillos roscados al ras (cabeza fresada).

Las barras principales del tablero de servicios auxiliares de corriente alterna serán de cobre electrolítico de 99,9% de pureza, aptas para servicio continuo, montadas sobre aisladores soporte.

A menos que la inspección del Comitente indique otra cosa, las barras principales se dimensionarán para transportar, como mínimo, la corriente nominal de los interruptores de maniobra de acometida, de acuerdo al método que indica la norma DIN 43671/85.

La sección de las barras será constante en todo el tablero. Igual método se usará para las derivaciones.

Las uniones de las barras principales se realizarán por medio de tornillos de acero de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos. Todos estos elementos deberán estar cadmiados.

Las barras principales, uniones, tornillos, soportes, etc., deberán estar dimensionados y sujetos de manera que soporten los efectos dinámicos resultantes del valor de pico de la intensidad de cortocircuito.

A fin de individualizar cada fase, las barras se pintarán con esmalte sintético o bien se recubrirán con sustancias adecuadas, dejando una franja sin pintar o recubrir de 10 mm a cada lado de las conexiones, uniones de barras, soportes, etc. Los colores a utilizar serán los correspondientes a la norma IRAM 2053.

Los cálculos de los esfuerzos sobre barras y aisladores, debidos a las corrientes de cortocircuito, se realizarán de acuerdo a la norma VDE 0103 última edición.

Las barras principales y las derivaciones se verificarán al efecto térmico y esfuerzos electrodinámicos de la corriente de cortocircuito más desfavorable, calculada según VDE 0102.

Los aisladores soportes serán de resina epoxídica de la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a que se vean sometidos.

d) Equipamientos

Las características generales de los principales componentes responderán a lo siguiente:

d.1 Interruptores automáticos

El interruptor de entrada proveniente del transformador de servicios auxiliares será tetrapolar, en ejecución extraíble y cámaras de extinción en aire.

Este interruptor y el de entrada del suministro local de 380/220 Vca actuarán de acuerdo a un enclavamiento electromecánico que realizará la función de evitar que trabajen en paralelo ambos transformadores de servicios auxiliares.

La capacidad térmica de los interruptores será, como mínimo, la suficiente para permitir el paso durante un segundo de la corriente de cortocircuito, sin que se produzca ningún daño en un interruptor o en su equipo auxiliar.

Cada interruptor de entrada tendrá, como mínimo, cuatro (4) contactos auxiliares normalmente abiertos (NA) y cuatro (4) normalmente cerrados (NC).

Los interruptores termomagnéticos que integren el tablero serán de reconocida calidad en el mercado nacional y responderán a la norma IEC 947.

d.2 Transformadores para medición y protección

Los transformadores, tanto de intensidad como de tensión, deberán ser encapsulados en resina epoxi y de clase no mayor a 0,5.

Los transformadores de intensidad estarán montados en la parte fija del tablero.

El primario de los transformadores de intensidad se conectará en el lado de la carga del interruptor para que queden desenergizados cuando el interruptor esté abierto o extraído.

Los transformadores de intensidad deberán ser capaces de soportar los efectos térmicos producidos por el paso de la corriente de cortocircuito durante un segundo y los esfuerzos dinámicos correspondientes a su valor pico. Los valores mínimos aceptables para la intensidad térmica y dinámica serán de $80 I_n$ y $200 I_n$ respectivamente.

El secundario de los transformadores de intensidad será de 5 A para medida local y protecciones, y de 5 A para medida remota.

Los transformadores de intensidad serán, por lo general, de doble núcleo (medida y protección) y deberán tener una potencia y clase de precisión tales que se mantenga su exactitud en caso de sobrecarga y cortocircuito, de manera que se garantice la operación selectiva de los relés de protección.

Las potencias de precisión mínimas de los transformadores de intensidad, cuando no sea especificada, se considerará mayor de diez (10) veces para protección y menor a cinco (5) veces para medición, referido a la intensidad nominal eficaz simétrica de las barras principales.

Normas de aplicación: IRAM 2275 - IEC 185 - VDE 0414.

d.3 Instrumentos de medición

Responderán a las últimas ediciones de las normas IRAM 2023, 2053, 2162.

Los aparatos de medida serán para montaje semiempotrado, con escalas ampliadas y tendrán una precisión del 1,5 del valor a fondo de escala.

Todos los aparatos de medida situados sobre el frente del tablero, serán de tipo similar y presentarán un aspecto uniforme.

Los voltímetros y amperímetros serán de forma cuadrada, con escala angular de 90° y dentro de cajas de 144 x 144 mm, con llaves conmutadoras de fase.

Los medidores de potencia y energía responderán a tamaños normalizados.

Se proveerá e instalará un medidor de energía activa.

3.21.3 Tablero de servicios auxiliares de corriente continua

Su construcción será similar al tablero de servicios auxiliares de corriente alterna, pero de menores dimensiones, y adaptado a los consumos previstos. Tendrá un interruptor termomagnético de entrada, conectado al sistema de baterías, y un conjunto de interruptores termomagnéticos de salida, que alimentarán separadamente los distintos equipos de la subestación, de acuerdo al proyecto que el oferente presentará. Se deberán prever interruptores termomagnéticos de reserva como salidas.

3.21.4 Cargador de batería.

3.21.4.1 General.

El cargador tendrá conmutación automática y manual de carga de fondo o flote con señalización y limitación de la tensión entregada al sistema cuando se realiza la carga a fondo; tendrán asimismo limitación de corriente.

En caso de falla de alimentación la batería de acumuladores deberá mantener el servicio por seis horas como mínimo, con una tensión mínima del 85% de la nominal (incluida la iluminación de emergencia de la subestación).

La batería de acumuladores será del tipo estacionario, alcalina. En la oferta se adjuntará una descripción completa con los antecedentes de equipos similares en servicio.

Sobre el frente de la celda del cargador se montarán voltímetros de corriente continua sobre el rectificador, las baterías y el consumo, y de corriente alterna para la alimentación al cargador, así como amperímetros que indiquen independientemente las intensidades de carga a flote y a fondo de la batería, de consumo de los servicios auxiliares, del rectificador y un amperímetro de escala central que indique las corrientes de las baterías.

Además se montará un sistema de aviso de emergencia indicando las distintas condiciones de falla que pudieran presentarse.

3.21.4.2 Características técnicas de los equipos.

El cargador de baterías será del tipo autor regulado, estando el método de carga dividido en dos etapas: la primera a corriente constante y la segunda a tensión constante.

El funcionamiento será automático en dos etapas: tensión de flote fija / tensión de recarga fija.

Las características de entrada son las siguientes:

Tensión: 3x380 V +10 a -15%

Frecuencia: 50 Hz +- 5%

Rendimiento: mejor que 80%

Tipo de Batería: alcalina, de valor a calcular en Ah con curva de descarga "M" según IEC 623.

Nº de elementos: 85

Corriente inversa: menor a 2 mA (Batería a Cargador)

Control de flote de carga: Manual y automático.

Sistema de enfriamiento: Por convección natural.

Temperatura de trabajo; -10°C a 45°C sin desclasificación y hasta 60°C con el 80% de su capacidad.

Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

(*) Estos valores de tensión tendrán un rango de ajuste manual que permitan compensar la variación de la temperatura ambiente a fin de compatibilizar la desclasificación de las baterías por temperatura.

3.21.4.2.1 ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y TERMINACIÓN.

Serán de construcción totalmente cerrada, con ventilación natural por aire, cerramiento mínimo IP 41, según norma IRAM 2444. Serán aptos para adosar a la pared, previéndose la

entrada y la salida de cables mediante caños de acero (acometida superior) o por canal de cables (acometida inferior).

Todos los componentes eléctricos del tablero, tales como: barras, diodos rectificadores, fusibles y borneras, irán montados en una bandeja independiente de la caja del tablero. Se dispondrá de una puerta abisagrada con cerradura con llave; sobre esta puerta se montarán los instrumentos indicadores, luces de señalización y palancas de interruptores de maniobra.

Toda la estructura se realizará en chapa plegada con los refuerzos necesarios, el espesor mínimo será de 2,5 mm.

Todas las partes metálicas no activas quedarán rígidamente conectadas a tierra; para ello en la caja se dispondrá de un borne para la conexión a la red de tierra.

La puerta quedará conectada al resto de la estructura mediante una trenza de cobre flexible.

Todos los interruptores y las luces de señalización quedarán identificados mediante letreros de acrílico grabado.

3.21.4.2.2 EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

3.21.4.2.3 LOS CARGADORES ESTARÁN FORMADOS POR LOS SIGUIENTES COMPONENTES, COMO MÍNIMO:

- Un seccionador tripolar bajo carga.
- Un juego tripolar de fusibles limitadores.
- Un transformador de potencia, trifásico, de relación adecuada.
- Un puente rectificador trifásico, con diodos de silicio y su correspondiente protección.
- Un filtro de armónicas.
- Equipamiento necesario para mantener la tensión de salida dentro de los límites requeridos para cualquier estado de carga.
- Un interruptor automático con protección termomagnética para protección de la fuente del lado de corriente continua.
- Borneras numeradas, conexionado interno, relés auxiliares, fusibles, etc., todo con el conexionado completo y claramente identificado.

Sobre la puerta se instalarán, como mínimo: tres luces de neón indicando la presencia de tensión de las tres fases de corriente alterna, luces de señalización indicando la presencia de tensión continua; un voltímetro de corriente continua y un amperímetro de corriente continua.

3.21.4.2.4 ALARMAS Y SEÑALIZACIÓN

Los cargadores estarán dotados de un circuito de contactos auxiliares, aislados, para posibilitar la emisión de las señales de alarma que estime necesarias el proveedor del equipo y, como mínimo, serán las siguientes:

- Falta de tensión corriente alterna.
- Falta de tensión corriente continua.

- Polo positivo batería a tierra.
- Polo negativo batería a tierra.
- Falta alimentación cargador de batería.
- Baja tensión salida.
- Alta tensión salida.

3.21.4.2.5 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE SALIDA

- Tensión de recarga: 128 V (ajustable).
- Tensión de flote: 122,5 V (ajustable)
- Tensión de carga inicial: 142 V (Lim I = 0,4 In)
- Corriente máxima: según capacidad de la batería, para reponer 80% de su capacidad en 12 horas.
- Regulación de línea: +/- 1%
- Regulación de carga: +/- 1%
- Supervisión alta tensión: ajustable.
- Corriente inversa: menor a 2 mA (batería a cargador).
- Tensión continua al consumo: 110 Vcc +/- 10%.
- Potencia permanente: según necesidad y criterio de la ingeniería del proyecto.
- Ripple: no mayor que 1%.
- Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

3.21.5 Banco de baterías.

El objeto de la presente especificación es fijar las características que deben reunir las baterías destinadas a alimentar los sistemas de comando y servicios esenciales para protecciones eléctricas, como así también el sistema de iluminación de emergencia de las subestaciones rectificadoras.

Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, montaje y puesta en servicio de estos equipos, bajo las pautas definidas a continuación.

3.21.5.1 Alcance.

El alcance de la presente especificación técnica es definir las características para el diseño, desarrollo, fabricación y ensayos del banco de baterías de Ni-Cd, para funcionar como fuentes de energía segura de los consumos en 110 Vcc, que corresponden a los circuitos de maniobra, protección, señalización, alarma, sistema contra incendio e iluminación de emergencia de la subestación.

3.21.5.2 Normas de aplicación.

Las normas de aplicación, para esta especificación, son las siguientes:

VDE 0510

IEC 983

IEC 623

DIN 43539

DIN 40771

3.21.5.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO.

El suministro incluirá la totalidad de los elementos con su carga de electrolito, la estantería de hierro y sus accesorios, los elementos de interconexión entre vasos, las herramientas especiales, los accesorios, el densímetro, el termómetro, los planos y las instrucciones de mantenimiento.

Las baterías a proveer serán de Níquel-Cadmio, conformando un banco de 110 Vcc. La capacidad del banco de baterías será de 130 A/h como mínimo, garantizando seis (6) horas de consumo mínimo, tal que suministre los consumos del equipamiento ofertado, al final de su vida útil mínima estimada en 10 años.

El Oferente deberá indicar en su oferta el tipo de tecnología que propone, dentro de los diferentes sistemas constructivos de placas existentes en baterías estacionarias.

Los recipientes de las celdas serán de material sintético, mecánicamente resistentes a los impactos. Dichos recipientes serán semitraslúcidos, tal que el nivel del electrolito sea reconocible desde afuera.

Cada celda tendrá en su parte superior una válvula de escape o de conversión de gases.

3.21.5.2.2 ENSAYOS.

El Oferente deberá presentar para cada elemento tipo ofertado, copia de los protocolos de ensayos que se indican a continuación:

- Ensayo de auto descarga.
- Ensayo de reserva de electrolito.
- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de aceptación de carga.

El protocolo corresponderá al material fabricado en la misma planta donde se manufacturan los elementos ofertados y serán de ejecución reciente.

La oferta deberá incluir las curvas de descarga hasta las tensiones finales de 1,0 V; 1,05 V; 1,10 V; y 1,14 V, según IEC 623, de los tipos y modelos ofertados, las cuales serán utilizadas para realizar los ensayos en laboratorio y en obra, con sus correspondientes modificaciones con respecto a la temperatura ambiente de los locales en los que se realicen los ensayos.

3.21.5.2.3 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN.

En fábrica se realizarán los siguientes ensayos de recepción final:

- Inspección visual: se realizará una revisión de cada elemento con el objeto de verificar la no presencia de golpes, rajaduras y roturas exteriores en los recipientes.
- Ensayo de capacidad: sobre una muestra aleatoria de 5 elementos en serie de cada tipo de elemento se realizará el ensayo de capacidad nominal.

Terminado el montaje se realizará la inspección visual a cada banco de baterías, verificando que el nivel de electrolito se encuentre situado entre las marcas mínimas y máximas.

Luego se comprobará la correcta conexión, la polaridad y el ajuste de los puentes conductores entre vasos y entre grupos de vasos.

Terminados los pasos anteriores, se habilitará la conexión del banco a los consumos de la subestación.

Se realizará durante 10 días hábiles una verificación del estado de carga y de funcionamiento, en función de establecer el estado de cada cargador sobre el banco de baterías.

El proveedor presentará un programa de mantenimiento de los bancos, a fin de obtener un aprovechamiento correcto de los mismos.

Los protocolos de fábrica que el Proveedor entregue, se computarán válidos para el tipo y modelo de batería provisto.

3.21.5.3 Repuestos y accesorios.

El Oferente deberá indicar la cantidad de repuestos recomendados para el correcto mantenimiento durante un período de dos (2) años del banco completo.

Se deberá considerar, como mínimo, vasos completos para cada tipo de elemento ofertado, puentes de interconexión, tapones, etc.

3.21.5.4 Embalaje.

Las baterías estacionarias se transportarán acondicionadas en embalajes aptos para su fácil manipuleo.

Cada embalaje estará debidamente identificado para saber la posición durante el traslado y los estibajes intermedios.

3.21.5.5 Información a entregar con la oferta.

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que se indica a continuación:

- Planilla de datos garantizados debidamente cumplimentada.
- Folletos.
- Diagrama de Gantt de la provisión.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido, por lo que la misma deberá referirse al material ofrecido.

Antes de la realización de los ensayos de rutina, el proveedor deberá entregar los protocolos de ensayo de tipo certificados por autoridad competente.

3.22 Protecciones de los servicios auxiliares.

Se prevé efectuar una protección escalonada y selectiva en el sistema de alimentación de los servicios auxiliares, de modo de lograr un orden adecuado de escalonamiento en el accionamiento de las protecciones de dicho sistema, ajustándose ello tal como se detalla:

1ª - Interruptor y/o fusible más cercano a la falla.

2ª - Interruptor sobre el secundario del transformador.

3ª - Fusible en el primario del transformador.

Los tiempos de apertura de las protecciones instaladas en los circuitos auxiliares, siendo el sistema escalonado y selectivo, deberán ser compatibles con un correcto funcionamiento de las mismas.

El interruptor de alimentación de baja tensión instalado sobre la red interna poseerá relés de falta de tensión con demora de 0,5 s para efectuar la conmutación al otro transformador auxiliar. Esta demora se debe al hecho de evitar falsas conmutaciones de alimentación para el caso de producirse cortocircuito en la red.

Para el caso de que se produzca una conmutación de alimentación, desconectado el interruptor de 3 x 380/220 Vca del circuito de la red interna y puesta en servicio la alimentación de la empresa suministradora de energía, se preverá un sistema de restablecimiento automático, de modo de volverse a las condiciones normales en caso de subsanarse el inconveniente sobre la red interna de distribución de 20/0,400/0,231 kVca, con el mismo sistema de retardo en el accionamiento.

3.23 Aisladores.

Este punto afecta a todos los aisladores a instalar en los distintos sistemas de las subestaciones.

La aislación de barras colectoras y aparatos se efectuará mediante aisladores de tipo soporte para interior.

Se usarán aisladores de resina epoxi.

Los aisladores deberán resistir sin inconvenientes los cortocircuitos y sobretensiones que pudieran producirse en condiciones de servicio, y serán diseñados para soportar los esfuerzos electrodinámicos, con sus respectivos niveles de corto circuito.

Los aisladores deberán tener una resistencia a la rotura tal que, al soportar la máxima carga de trabajo que pudiera producirse en servicio, el factor de seguridad no sea inferior a 1,5.

3.24 Bandejas portacables.

En la subestación, los cables de conexión entre los diversos equipos podrán ser colocados sobre bandejas horizontales y para los cambios de nivel deberán usarse eslabones especiales para lograr la curva correspondiente. Los soportes y las bandejas propiamente dichas serán ejecutados en acero dulce común, galvanizado en caliente.

Todo el proceso de mecanización, incluyendo el perforado de todos los agujeros, será realizado antes de la galvanización. Se construirán de modo de asegurar una ventilación adecuada para los cables y que no pueda producirse acumulación de agua en las mismas. Las bandejas estarán constituidas por elementos estándar prefabricados.

La separación entre apoyos no será superior a 1,50 m. Podrán soportar una carga uniformemente repartida de 20 kg por metro lineal por cada 10 cm de ancho de la bandeja, sin deformarse.

Además de esta carga uniformemente repartida, las bandejas estarán proyectadas para soportar sin deformación permanente una carga concentrada accidental de 75 kg.

El ancho de las bandejas será tal que incluya por lo menos 25% de espacio de reserva.

3.25 Ensayos del equipamiento – general.

A continuación se detallan los ensayos eléctricos y mecánicos a efectuar al equipamiento a utilizar en las subestaciones.

3.25.1 Recepción en fábrica.

Comprende los ensayos de recepción en fábrica del equipamiento electromecánico.

Dentro de la oferta deberá estar comprendida la realización de los respectivos ensayos de recepción de todos los aparatos, según las normas a aplicar en cada caso.

Estos ensayos serán por cuenta del Contratista y se realizarán con la presencia de representantes del Comitente, debiéndose suministrar la documentación pertinente (protocolos, etc.) al Comitente, para que pueda realizarse la aceptación correspondiente.

Se hace notar que la aprobación por parte del Comitente de los protocolos de ensayos mencionados no liberará al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento del conjunto. Asimismo se reservará el Comitente el derecho de efectuar por su propia cuenta los ensayos de recepción de todos o parte de los equipos.

Los ensayos serán efectuados en un todo de acuerdo a lo estipulado por las normas IRAM, IEC, VDE, CENELEC.

3.25.1.1 Sector de media tensión (20 kV)

a) Prueba de rigidez dieléctrica para los circuitos de media tensión: 50 kV CA - 50 Hz, durante un minuto.

- b) Prueba de rigidez dieléctrica en baja tensión (circuitos auxiliares): 2000 V CA - 50 Hz, durante un minuto, en cada tablero.
- c) Prueba de calentamiento: de acuerdo a lo estipulado en la norma IRAM, VDE y IEC.
- d) Prueba mecánica de funcionamiento e intercambiabilidad de los equipos.
- e) Prueba de aislación: se efectuará con megóhmetro de 5000 V / 1000 V durante un minuto, antes y después de los puntos a) y b).

Los ensayos indicados son los mínimos requeridos y la forma de efectuar los mismos será según normas IRAM - VDE - IEC.

3.25.1.2 Sector de servicios auxiliares.

Los ensayos en fábrica de los elementos componentes de este sector estarán de acuerdo a lo estipulado en las normas IRAM, IEC o VDE respectivas.

3.25.2 Prueba previa a la puesta en servicio.

- a) Los ensayos eléctricos a efectuar al equipamiento electromecánico ya sea del sector de MT (20 kV) y servicios auxiliares, estarán de acuerdo a lo indicado en los párrafos anteriores, con los niveles de tensión correspondiente a los equipos instalados.
- b) Prueba de funcionamiento de los dispositivos mecánicos y de los circuitos auxiliares, con inclusión de todos los sistemas de seguridad y enclavamiento.
- c) Verificación del grado de sensibilidad y selectividad del sistema de protección:

El Comitente determinará los ensayos que crea convenientes, indicando los lugares y métodos a aplicar, a fin de comprobar el cumplimiento de lo establecido en el proyecto.

3.25.3 Red de Cables.

Los ensayos a efectuar a los cables de MT (20 kV) una vez instalados, serán:

- a) Medición de secuencia y continuidad por medio de megóhmetro.
- b) Aislación con megóhmetro.
- c) Rigidez dieléctrica.

Las tensiones, la forma de efectuar los ensayos y el tiempo de duración de los mismos, se detallan en las normas respectivas.

3.26 Provisión de materiales.

3.26.1 General

Los materiales a proveer por el Contratista, según lo indicado en este artículo, previo a su instalación, deben ser aprobados por la Inspección de Obra.

El procedimiento a seguir para su aprobación es el siguiente:

Entregar a la Inspección de Obra muestras de cada elemento a proveer, exceptuando los cables; las mismas deberán soportar, sin alteración alguna, los ensayos eléctricos, mecánicos y químicos que correspondan. La verificación de dimensiones y tolerancias se hará conforme a planos. Los ensayos realizados según normas IRAM o, en su defecto, las que la Inspección de Obra determine.

Los ensayos enunciados anteriormente podrán ser presenciados por un representante de ADIF S.E. Los mismos se efectuarán en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles de la fecha de entrega, por parte del Contratista, del material a ensayar.

3.26.2 Ensayos de cables

Los ensayos se efectuarán en la fábrica del proveedor de los mismos y en presencia de representantes de ADIF S.E.; las hojas de inspección serán rubricadas por el proveedor de los cables y el Contratista.

Los originales de las planillas de ensayos de cada bobina de cables serán entregados al Comitente y los mismos quedarán en su poder. Los ensayos se efectuarán de acuerdo a la norma correspondiente.

ADIF S.E. estará facultada para obtener durante la ejecución de los trabajos, la entrega de cualquier elemento o material a proveer por el Contratista que, a juicio de la Inspección de Obra, sea necesario efectuar nuevamente los ensayos correspondientes.

3.27 Repuestos.

El Contratista deberá proveer el siguiente listado mínimo de repuestos para su uso durante el mantenimiento normal de las instalaciones:

Celda de Línea completa	2
Interruptor de 24 kV (repuesto)	3
Celda de Salida Servicios Auxiliares completa	1
Protecciones diferenciales	2
Protecciones de intensidad	2
TI	2
TV	2
Varios 20 kV (motores, bobinas, etc.) especificar en la oferta	1
Conector especial para cable 185 mm ² - 120 mm ²	30
Fusibles HH de 40 A	15

Asimismo, el Oferente deberá agregar todos aquellos insumos y repuestos que considere necesarios para implementar un correcto mantenimiento de todo el equipamiento por el término de dos años.

El listado de los repuestos formará parte de la oferta, se cotizará independientemente y estará sujeto a aprobación por parte de ADIF S.E.

3.28 Planilla de datos garantizados.

El Oferente complementará las Planillas de Datos Garantizados que se adjuntan; los valores allí asentados, de resultar adjudicatario, serán exigidos en la provisión, no admitiéndose alteraciones bajo causa alguna.

En caso que para un mismo equipo o material el oferente presente más de una Planilla de Datos Garantizados, de diferentes orígenes o fabricantes, ADIF S.E. decidirá cuál de ellos debe proveerse.

3.29 Tratamiento de partes metálicas ferrosas.

Todos los paneles, perfiles y demás componentes metálicos ferrosos de los transformadores, celdas, gabinetes, tableros, banco de tracción, estructuras de los interruptores de MT (20 kV) y tracción eléctrica (815 Vcc), se someterán al siguiente tratamiento:

- 1) Desengrase por inmersión en caliente.
- 2) Enjuague circulante, calefaccionado, lavado por rocío final.
- 3) Doble decapado ácido por inmersión en caliente.
- 4) Enjuague por inmersión y rociado.
- 5) Fosfatizado con fosfato de cinc-manganeso, por inmersión.
- 6) Enjuague por inmersión y rociado.
- 7) Enjuague por aspersion con agua desmineralizada.

Una vez finalizado este ciclo de preparación, se someterán al proceso de protección epoxídica integrado en las siguientes operaciones:

- 8) Electropintado catódico de fondo epoxi de 10 a 15 micrones de espesor, color gris, terminación semimate.
- 9) Enjuague final con agua a presión y luego rociado con agua desmineralizada.
- 10) Horneado del depósito de epoxi.

En esta fase los elementos se encuentran ya adecuadamente protegidos y listos para recibir la pintura final, que será esmalte acrílico horneable, del mismo color para todos los paneles, estructuras, puertas, etc.

Parte interna: Esmalte acrílico horneable 15-25 micrones.

Parte externas: Esmalte acrílico horneable 25-35 micrones.

El color final del equipamiento será gris semimate, según norma IRAM 1054, código 09-2-040 o a definir por la Inspección de Obra.

3.30 Planos e Ingeniería

3.30.1 General

El Contratista presentará, como mínimo, los siguientes planos para aprobación de la Inspección de Obra:

- Planos unifilares.
- Planos de disposición de los equipos en planta (lay-out).
- Planos topográficos de distribución de elementos en los tableros.
- Planos de equipos.
- Planos funcionales de todas las celdas y/o equipos.

3.30.2 Ingeniería de proyecto.

La ingeniería de proyecto comprenderá, como mínimo:

- Memoria técnica de los trabajos a ejecutar.
- Unifilar de cada subestación.
- Plano de planta de cada subestación, con ubicación de equipos a instalar y de las canalizaciones existentes o a ejecutar.
- Especificaciones y características técnicas del equipamiento a proveer. Folletos.
- Normas constructivas y de ensayo.
- Memorias de cálculo y justificación de la elección del equipamiento.

3.30.3 Ingeniería de detalle.

La ingeniería de detalle comprenderá, como mínimo:

- Esquemas funcionales.
- Planilla de cableado y esquemas de disposición de elementos en las celdas.
- Esquemas de borneras.
- Lista de cables.
- Planos de detalles de montaje.
- Lista de materiales y equipos.
- Planos de detalle de las obras civiles que deban ejecutarse.

3.30.4 Planos conforme a obra.

Finalizada la obra, el Contratista entregará ADIF S.E. todos los manuales de operación y mantenimiento y los documentos conforme a obra en el plazo que se fije en el momento de la Recepción Provisoria, teniendo en cuenta las necesidades del personal de operación y no podrá exceder el de la Recepción Definitiva.

La documentación, planos y planillas, etc. se confeccionarán en base a los nuevos esquemas, y a los planos existentes.

Se adjuntan planos indicativos de la actual planta de las subestaciones.

Los planos deberán tener una escala adecuada que permita la fácil lectura e interpretación de los mismos.

Se indicará también en los lugares adecuados y convenientes, las distintas cotas con respecto al nivel del solado de la Subestación. Asimismo se deberán agregar los cortes necesarios en cada punto singular, para posibilitar una correcta interpretación de los mismos.

Se entregará soporte magnético de los planos presentados como conforme a obra en AUTOCAD.

3.30.5 Forma de presentación.

Toda la documentación citada precedentemente deberá entregarse en idioma Castellano, en CD y tres copias papel.

Los planos serán ejecutados con simbología según normas IRAM. Cuando la simbología difiera de la de la norma IRAM, se anexará una tabla de equivalencias. Se prevé la incorporación de numeración de planos a convenir. Las carátulas de los planos reservarán un espacio libre en su ángulo superior derecho para el sello de la Autoridad de Aplicación.

Se entregará un original reproducible y cuatro (4) juegos de copias de las revisiones conforme a obra de la documentación técnica citada anteriormente más dos CDs con los archivos que dieron origen a los planos presentados, los que serán aprobados u observados por nota. En este último caso, los planos rechazados u observados serán confeccionados nuevamente.

Se actualizarán los planos existentes en los cuales se haya intervenido circuitos.

3.31 Acometidas de los cables de 20 kV a las SER

3.31.1 Apertura de cables

Los cables tripolares de 33 kV alimentadores de la red de 20 kV serán provistos por ADIFSE para su instalación. Los terminales y los empalmes que se requieran serán provistos por el contratista.

Para la definición de las rutas de cables que deberán acometer a cada SER, se efectuarán cateos cada 10 metros, con la máxima precaución a fin de verificar las rutas actuales de los tendidos de cables y otras interferencias, y posteriormente, cada 2 metros, se colocarán estacas de madera que sobresalgan 0,20 metros del suelo, las que se unirán en sus extremos con un hilo para determinar el eje de la zanja.

Previo al zanjeo se procederá a desmalezar y cortar el pasto del terreno afectado, se retirará la basura y los objetos abandonados que pudieran existir. De ser necesario se retirará con horquillas adecuadas el balasto de piedra, depositándolo en la zona de vía o fuera de ella. La disposición final del balasto usado será oportunamente indicada por la Inspección de Obra.

Al retirar el balasto se debe cuidar de no contaminarlo con tierra, en caso de que la Inspección de Obra lo determine, el Contratista deberá reemplazar o sanear el balasto afectado por la obra.

Sobre la última capa de arena, se colocarán tapacables según plano EB-05 para protección mecánica del cable, de modo tal que cubra totalmente la longitud del cableado.

Tanto en los cruces bajo vía, como en cualquier sector donde se deba atravesar una cañería, se dejará una reserva de cable.

A los 0,30 metros de por sobre el tapacable se colocará una cinta de identificación de color anaranjado en la totalidad del terreno zanjeado, siendo su ancho mínimo de 0,25 metros y tendrá inscripta cada 2 m la leyenda: "PELIGRO – CABLE MT – FCD FS".

Previo al conexionado de los cables se comprobarán la continuidad y la aislación de cada fase del cable con megóhmetro. La medición de aislación se realizará tanto entre fases como entre cada fase y tierra.

Todo desagüe, cuneta o conducto para aguas pluviales existentes en la ruta del cable tendido, será correctamente reparado en caso de haber sido afectado por él zanjeo.

En los casos que se hayan removido cercos de mampostería, alambre tejido o rieles, los mismos se repondrán una vez realizados los trabajos.

Para los cruces subterráneos bajo vías, se utilizarán caños de PVC reforzado de 6" (150 mm).

La profundidad para el cruce antes mencionado no podrá ser inferior a 1,50 metros debajo del nivel del hongo del riel. En casos especiales la profundidad será fijada de acuerdo a la necesidad particular.

Las cañerías utilizadas se prolongarán 1 metro a cada lado a partir de la cara exterior del durmiente.

El sellado de los caños que transporten líneas eléctricas se realizará con poliuretano expandido.

3.31.2 Cables de 20 kV

En los casos en que solamente se deban realizar las permutas entre los cables de las celdas actuales y las nuevas, se deberán desconectar los mismos de los interruptores actuales para transferirlos a los nuevos interruptores, utilizando los conductores existentes o, de no ser posible debido a las distancias a salvar o al mal estado de los cables, agregando tramos de cable nuevo, provisto por el Contratista, y ejecutando los empalmes que sean requeridos.

En el caso de tener que abrir los cables que unen dos subestaciones aledañas, se deberán ejecutar los empalmes necesarios y agregar los tramos de cables nuevos requeridos, los que serán provistos por el Contratista, y colocar los terminales específicos para las nuevas celdas, los cuales son enumerados en los siguientes ítems, para completar el nuevo esquema de la red de 20 kV.

Si la obra de tendido de cables correspondiente al otro contrato no estuviese completa al momento en que se deban conectar las nuevas celdas. El Contratista deberá instalar a los interruptores el cable que se halle en ese momento en servicio, y en aquellos casos particulares donde no exista un alimentador o una carga en servicio, deberá dejar la celda como reserva equipada para su posterior conexión.

3.31.2.1 SER Once

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlos a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A1 y el A2, alimentadores de la SET Once.

El A3, A4 y A5 alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Los dos (2) transformadores de grupo de potencia.

Los tres (3) transformadores de servicios auxiliares

3.31.2.2 SER Caballito

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlos a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A4, A5, A34 y A34/1, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Un (1) transformador de grupo de potencia instalado.

Un (1) transformador de servicios auxiliares.

Desde la celda del seccionador bajo carga-fusible el Contratista deberá realizar la alimentación en 20 kV al nuevo transformador de servicios auxiliares, el cableado desde este transformador a los tableros de servicios auxiliares y el todo cableado necesario para la alimentación de los mismos.

3.31.2.3 SER Flores

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A11 y A34, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Un (1) transformador de grupo de potencia instalado.

Un (1) transformador de servicios auxiliares.

Desde la celda del seccionador bajo carga-fusible el Contratista deberá realizar la alimentación en 20 kV al nuevo transformador de servicios auxiliares, el cableado desde este transformador a los tableros de servicios auxiliares y el todo cableado necesario para la alimentación de los mismos.

Se deberá abrir el cable A12 empalmado con el A34/1 de sección $3 \times 120 \text{ mm}^2$, para el ingreso de ambas puntas a la SER Flores, a través de caños de PVC reforzado de 150 mm (6"). El Contratista deberá realizar los cateos necesarios a fin de ubicar el cable y destapar cuidadosamente el mismo, en el sitio donde se encuentre el rulo dejado a tal fin, en las cercanías de la Subestación.

3.31.2.4 SER Floresta

No tiene intervención alguna

3.31.2.5 SER Villa Luro

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A3, A11/A, A6/2 y A6, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Los dos (2) transformadores de grupo de potencia.

Tres (3) transformadores de servicios auxiliares.

Se deberá abrir el cable A6/1 (de sección $3 \times 150 \text{ mm}^2$) empalmado con el A12A (de sección $3 \times 120 \text{ mm}^2$), para el ingreso de ambas puntas a la SER Villa Luro, a través de caños de PVC reforzado de 150 mm (6"). El Contratista deberá realizar los cateos necesarios a fin de ubicar

el cable y destapar cuidadosamente el mismo, en el sitio donde se encuentre el rulo dejado a tal fin, en las cercanías de la Subestación.

3.31.2.6 SER Ciudadela

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A14, A7 y A7/1, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Un (1) transformador de grupo de potencia.

Un (1) transformador de servicios auxiliares.

Desde la celda del seccionador bajo carga-fusible el Contratista deberá realizar la alimentación en 20 kV al nuevo transformador de servicios auxiliares, el cableado desde este transformador a los tableros de servicios auxiliares y el todo cableado necesario para la alimentación de los mismos.

Se deberá abrir el cable A13 (de sección 3x185 mm²) empalmado con el A7/2 (de sección 3x150 mm²), para el ingreso de ambas puntas a la SER Ciudadela a través de caños de PVC reforzado de 150 mm (6"). El Contratista deberá realizar los cateos necesarios a fin de ubicar el cable y destapar cuidadosamente el mismo, en el sitio donde se encuentre el rulo dejado a tal fin, en las cercanías de la Subestación.

3.31.2.7 SER Ramos Mejía

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A33 y A42, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Un (1) transformador de grupo de potencia.

Un (1) transformador de servicios auxiliares.

Desde la celda del seccionador bajo carga-fusible el Contratista deberá realizar la alimentación en 20 kV al nuevo transformador de servicios auxiliares, el cableado desde este transformador a los tableros de servicios auxiliares y el todo cableado necesario para la alimentación de los mismos.

Se deberá abrir el cable A33/1 (sección 3x185 mm²) empalmado con el A42/1 (de sección 3x185 mm²), para el ingreso de ambas puntas a la SER Ramos Mejía a través de caños de PVC reforzado de 150 mm (6"). El Contratista deberá realizar los cateos necesarios a fin de ubicar el cable y destapar cuidadosamente el mismo, en el sitio donde se encuentre el rulo dejado a tal fin, en las cercanías de la Subestación.

3.31.2.8 SER Haedo

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A26, A33, A36, A38, A51y A33/1 alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Los dos (2) transformadores de grupo de potencia.

Desde la celda del seccionador bajo carga-fusible el Contratista deberá realizar la alimentación en 20 kV a los dos (2) nuevos transformadores de servicios auxiliares, el cableado desde estos transformadores a los tableros de servicios auxiliares y el todo cableado necesario para la alimentación de los mismos.

3.31.2.9 SER Morón

No tiene intervención alguna.

3.31.2.10 SER Castelar

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A27B, A26A, A31 y A44, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Tres (3) transformadores de grupo de potencia.

Dos (2) transformadores de servicios auxiliares.

3.31.2.11 SER San Antonio de Padua

No tiene intervención alguna.

3.31.2.12 SER Merlo

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A32 y A40, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Un (1) transformador de grupo de potencia.

Un (1) transformador de servicios auxiliares.

Se deberá abrir el cable A32/1 (de sección 3x150 mm²) empalmado con el A40/1 (de sección 3x150 mm²), para el ingreso de ambas puntas a la SER Merlo a través de caños de PVC

reforzado de 150 mm (6"). El Contratista deberá realizar los cateos necesarios a fin de ubicar el cable y destapar cuidadosamente el mismo, en el sitio donde se encuentre el rulo dejado a tal fin, en las cercanías de la Subestación.

Desde la celda del seccionador bajo carga-fusible el Contratista deberá realizar la alimentación en 20 kV al nuevo transformador de servicios auxiliares, el cableado desde este transformador a los tableros de servicios auxiliares y el todo cableado necesario para la alimentación de los mismos.

3.31.2.13 SER Paso del Rey

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A8 y A32, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Un (1) transformador de grupo de potencia.

Un (1) transformador de servicios auxiliares.

Se deberá abrir el cable A8/1 (de sección 3x120 mm²) empalmado con el A32/1 (de sección 3x150 mm²) para el ingreso de ambas puntas a la SER Paso del Rey a través de caños de PVC reforzado de 150 mm (6"). El Contratista deberá realizar los cateos necesarios a fin de ubicar el cable y destapar cuidadosamente el mismo, en el sitio donde se encuentre el rulo dejado a tal fin, en las cercanías de la Subestación.

Desde la celda del seccionador bajo carga-fusible el Contratista deberá realizar la alimentación en 20 kV al nuevo transformador de servicios auxiliares, el cableado desde este transformador a los tableros de servicios auxiliares y el todo cableado necesario para la alimentación de los mismos.

3.31.2.14 SER Moreno

Se deberán desconectar los cables que se encuentran conectados a las celdas actuales para conectarlas a las nuevas celdas anteriormente descriptas.

Estos cables son:

El A8, A8/1 y A31, alimentadores correspondientes a la red de 20 kV de la línea.

Los dos (2) transformadores de grupo de potencia.

Dos (2) transformadores de servicios auxiliares.

3.31.3 Montaje

En este párrafo se describen las metodologías a emplearse para la ejecución de las acometidas de los cables de 33 kV a las Subestaciones, el desempeño de las tareas no

deberá comprometer la seguridad de las instalaciones ferroviarias y de terceros, especialmente cuando se manipulan elementos cerca de las instalaciones en servicio.

Cuando se realicen trabajos que obstaculicen el libre tránsito de vehículos o peatones, deberá señalizarse convenientemente, las que serán balizadas durante las horas nocturnas en caso de ser necesario.

3.31.3.1 Zanja

Previo a la construcción de las zanjas, en zona de vía se retirará el balasto de piedra y se lo depositará fuera de la vía, cuidando que el mismo no se mezcle con la tierra, sin afectar la libre circulación de los trenes.

Las zanjas serán practicadas en las trazas a determinar previamente en el proyecto elaborado por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obra, manteniéndose siempre dentro de la zona ferroviaria. La zanja se efectuará a cielo abierto, a una profundidad de 0,90 m a 1,00 m del nivel del terreno natural de la traza. En las zonas de cruce de vías los cables estarán instalados a una profundidad mínima de 1,50 m respecto del nivel superior del hongo riel.

La profundidad a colocar los cables estará sujeta a posibles variaciones provocadas por circunstancias accidentales que puedan presentar los distintos lugares que se verán, una vez efectuada la excavación y tratarse de obstáculos insalvables y/o desconocidos. La contratista deberá hacer un cateo de interferencias.

La zanja tendrá sección rectangular y mantendrá la linealidad en todos sus tramos siempre que los obstáculos lo permitan (según plano EB-02).

Las variaciones de nivel se efectuarán en forma suave y progresiva manteniendo la sección rectangular.

Cuando las excavaciones se realicen en veredas, andenes bajos o lugares de tránsito público, se tomarán los recaudos necesarios para evitar accidentes, balizando, tapando la zanja adecuadamente y encajonando la tierra.

Toda excavación que se efectúe cruzando en zona de vías, requerirá autorización por parte del operador de la Línea para evitar la ocupación de vía y no afectar el servicio ferroviario, pudiendo realizarse bajo la supervisión del área de Infraestructura de la Línea. En pasos a nivel o peatonales y los cruces bajo vía, deberán realizarse con tunelera a la profundidad que sea necesario a criterio de la Inspección de Obra. En los casos particulares que no se pueda usar tunelera, la zanja será convenientemente entibada, calzando los durmientes afectados por la excavación.

Para el tendido del cable se tendrá en cuenta:

- Previo al tendido se preparará el fondo de la zanja.
- En el lecho se colocará 10 cm de arena de espesor en el cual se instalarán los cables.

- Luego se colocarán los rodillos adecuados a distancias entre sí acorde al tipo de cable a colocar, siendo la máxima de 2 m entre rodillos.
- Una vez quitados los rodillos se acondicionará el cable en su posición definitiva, cuidando que el mismo quede sin tensión mecánica lo más recto posible.
- El recubrimiento de todos los cables será por medio de arena, ésta con espesor de 0,10 m.

Se pondrá el tapacable correspondiente.

3.31.3.2 Colocación de cables en cañerías en cruces y en ingreso a la SER

Para el tendido de los cables, en cruce de vías, cruce de muros, cañerías, pasos peatonales y pasos a nivel, ya sea que se encuentren habilitados al tránsito o no, se utilizarán cañerías de PVC reforzado en forma individual para cada cable y deberán ser realizados con tunelera, salvo la inspección autorice otro método según la dificultad que se presente.

Para los cables de la red de 20 kV se usarán caños de PVC reforzado de espesor mínimo de 5,2 mm ó de H^oG^o (puentes, alcantarillas, tajeas, etc.), según la función de la protección mecánica, y de diámetro mínimo de 150 mm (6").

Deberá asegurarse que los bordes de los caños queden libres de rebabas, de forma tal de no dañar la vaina de los cables.

En todos los cruces bajo vías deberá prolongarse el caño mínimamente 1 m desde los bordes del durmiente.

En los extremos de cada tramo de cañería de plástico y/o de hierro galvanizado se colocarán bujes especiales de obturación, de forma tal que queden convenientemente sellados ambos extremos.

El Oferente deberá aclarar en su oferta las marcas de los elementos ofrecidos, debiendo adjuntar a su propuesta las características técnicas de los mismos, protocolos de ensayos, folletería, etc.

3.31.4 Tendidos de cables

Una vez abierta la zanja y preparado el fondo de la misma, se deberán tender los cables.

Los cables de media tensión entre sí se dispondrán a una distancia horizontal de 0,30 m y entre cables de media tensión.

Los cables de potencia de la red de 20 kV de 3 x 120 mm², 3 x 150 mm² y 3 x 185 mm², de aislación seca de XLPE serán provistos por el Contratista si el tramo de cable disponible en el lugar de la subestación no fuese suficientemente largo.

Deberá abrir los cables correspondientes y realizar el empalme. Luego deberá ingresarlo a la subestación mediante caños de PVC reforzado de 150 mm (6").

El contratista deberá tener en cuenta todos los empalmes y terminales necesarios para llevar a cabo el montaje.

3.31.4.1 Ejecución de empalmes

En los puntos donde se prevé ejecutar empalmes se proveerá de una adecuada longitud de cruce entre las puntas de los cables y se dejarán las puntas protegidas mecánicamente o con los extremos sellados contra el ingreso de humedad. Este sellado se efectuará por medio de capuchones termo contraíbles con adhesivo.

Las puntas se cruzarán de tal manera que permitan a posteriori la correcta ejecución del empalme. La medida del solapamiento de los extremos será de dos metros por cada cable siempre que no presenten deterioros visibles, tales como deterioro o fisuras en el sellado, estiramiento en el fleje o en las pantalla de cobre, roturas de la vaina externa de PVC, etc., ocasionadas por el tendido.

El oficial empalmador deberá estar homologado por el fabricante del empalme.

3.31.4.2 Procedimiento de tendido

El tendido se efectuará a mano o con cabrestante con dinamómetro incorporado, observándose estrictamente las especificaciones sobre tensión mecánica, radios de curvatura, tratamiento, protecciones, etc., de acuerdo a normas vigentes y a las especificaciones del fabricante del cable.

En el tendido de cables se utilizará media de tiro de longitud mínima de 4 m de largo, efectuándose un vendaje de cinta plástica en el extremo del cable.

Para el tendido de cables, se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre un carro portabobinas, calzado éste de manera tal que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina. Esta debe ser tal que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo, debiendo controlarse dicho movimiento mediante dispositivo de frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente. El cable nunca debe retirarse con anterioridad a su instalación definitiva.

Los cables a tender en zanja se colocarán en el lecho de la misma, el que deberá estar perfectamente nivelado, manteniéndose el paralelismo con las paredes de la zanja y las distancias señaladas en los planos correspondientes. En ningún caso se dispondrá al cable sobre el terreno natural como paso previo a su colocación en zanja.

El lecho de la zanja será cubierto por una capa de arena, la que no deberá contener piedras, escombros, vidrios ni cualquier otro elemento que pudiera dañar la vaina exterior de protección del cable y será plano en toda su superficie.

Para los cables a colocarse en caños, debe tratarse que el trazado previo sea lo más rectilíneo posible y el caño tenga una inclinación tal que evite todo estancamiento de agua en su interior.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos, deslizando el mismo sobre rodillos colocados previamente en el fondo de la zanja. La distancia entre rodillos no superará los 2 metros.

Para el caso de tendido por medio de cabrestante, se controlará la tensión mecánica con dinamómetros incorporados en el equipo. El valor máximo de tracción al que se podrá someter el cable, estará de acuerdo a las normas vigentes y a las especificaciones del fabricante del mismo.

Deberá resguardarse especialmente el cable de giros, flexiones, plegados, golpes, rozamientos y tracciones excesivas.

Los operarios encargados de guiar el cable deberán distribuirse uniformemente sobre la longitud del mismo, de manera tal que el cable se desenrolle en forma suave, evitando el vuelco de los rodillos.

Se empleará media o camisa elástica para la tracción del cable por su extremo, no permitiéndose unir el cable a la coordina de tracción con atadura de alambre.

3.31.4.3 Precauciones especiales para el tendido

Para el tendido de los cables deben guardarse las siguientes precauciones especiales:

El cable no debe curvarse con un radio inferior a 15 veces su diámetro exterior.

Bajo ninguna circunstancia se tenderá el cable con temperaturas menores de 3 °C, a efectos de evitar fisuras en la cubierta del mismo.

Antes de proceder al tendido, deberá comprobarse que las puntas del cable se encuentren perfectamente selladas.

En caso de observarse algún deterioro, el Contratista notificará al supervisor para repararse de inmediato. Si observara algún deterioro a lo largo del cable, de común acuerdo con la Inspección de Obra, se señalará el lugar de la posible avería para su reparación inmediata o posterior localización con facilidad, si las pruebas de medición demuestran la existencia del daño.

No debe dejarse el cable sin protección, descubierto, durante la noche, para evitar daños involuntarios o intencionales.

3.31.4.4 Empalmes y terminales

Los empalmes y los terminales a utilizar en la presente obra deberán estar homologados por el fabricante del cable, serán termocontraíbles tipo Raychem, de 33 kV para los cables de potencia.

Se deberá también acompañar de una copia de los Protocolos de ensayos efectuados por el proveedor de empalmes y terminales, que garanticen el cumplimiento de los requisitos ofertados para dichos elementos.

3.31.4.5 Bujes especiales para sellado de cañerías

En los extremos de cada tramo de cañerías de PVC reforzado y/o de hierro galvanizado de diámetro 150 mm (6") y 100 mm (4") se colocarán bujes especiales de obturación.

3.31.4.6 Mojones indicadores de empalmes de cables de MT

Se proveerá e instalará mojones, los cuales indicarán la posición de los empalmes del cable de media tensión. Las características de los mismos responderán al plano EB-08.

3.31.4.7 Tapa Cable

Luego de tendidos los cables en la zanja, se colocará un tapa cable de hormigón armado según plano EB-05 para cada uno de ellos.

Se debe marcar la fecha de fabricación e identificación del fabricante y la leyenda "ADIF S.E." en cada tipo de tapa.

3.31.5 Cierre de Zanja

Una vez acondicionados los cables en el lecho de arena, se procederá a cubrirlos con una capa de arena de 0,10 m de espesor y posteriormente se colocará la protección contra acciones mecánicas constituida por tapacables apropiados, en forma continua, haciendo tope uno con el otro, para cubrir totalmente el cable de media tensión, según plano EB-05 (Zanja según plano EB-02).

Se cuidará de no dejar cámaras de aire entre el cable y los tapacables, ubicándolos longitudinalmente a la dirección del cable de manera que se toquen unos con otros, no dejando espacios libres entre ellos.

Una vez terminada la colocación de la protección del cable correspondiente a cada bobina tendida, se procederá a reparar las obras afectadas por aquellos trabajos. Finalmente luego de ser verificadas por el Inspector de Obras dichas operaciones, se ordenará el relleno de las zanjas.

El relleno de la zanjas se llevará a cabo con la tierra previamente extraída, humedecida y libre de escombros. Se depositará la tierra en capas sucesivas de espesores no mayores de 20 cm, apisonado mecánicamente, mediante la utilización de equipo adecuado (pisones de madera, de bordes redondeados, de masa mínima 7,5 kg y superficie máxima de golpeo de 100 centímetros cuadrados).

Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente compactada.

Para la compactación no se deben utilizar máquinas.

El terreno deberá quedar reconstituido a las condiciones originales.

Finalmente se deja una convexidad sobresaliente del nivel del terreno de unos 0,30 m para su asentamiento.

La tierra sobrante de la excavación se esparcirá cuando el terreno libre disponible lo permita y el volumen de tierra sea pequeño. En caso contrario se procederá al retiro de la misma.

3.31.5.1 Reparación de calzadas, aceras y andenes

Se procederá a reconstruir las calzadas, aceras, pasos a nivel y peatonales en todos los lugares que resulten afectados por la ejecución de la presente obra.

Se proveerá para la reparación de muros, paredes, pavimentos, veredas y andenes los materiales necesarios.

Toda infraestructura de vía y/o señalamiento que pudieran llegar a ser afectadas por la obra, deberán ser reparadas y dejadas en perfectas condiciones, siendo el Contratista responsable de cualquier inconveniente que ocurriese en el área involucrada en la obra.

3.32 Planillas de Datos Garantizados

3.32.1 Celdas de 20 kV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Aislado en SF6	
5	Instalación		Interior	
6	Grado de protección para la envolvente		(*)	
7	Normas		IEC/EN 62271-1, 62271-200, VDE 0671-1, 0671-200	
8	Tensión nominal de la red	kV	20	
9	Tensión asignada	kV	24	
10	Tensión de prueba a 50 Hz/1 min	kV	50	
11	Tensión de prueba impulso (1,2/50 µs)	kV	125	
12	Frecuencia nominal	Hz	50	
13	Corriente nominal de barras colectoras	A	630	
14	Resistencia al arco interno		En los cuatro lados	
15	Intensidad térmica asignada interruptores, seccionadores	A	(*)	
16	Intensidad corta duración (1 s)	kA	20	
17	Tensión circuito de comando	Vcc	110/+10%/-15%	
18	Material de barras		Cobre	
19	Material aisladores		Epoxi/*poliéster	

20	Temperatura ambiente	°C	-5/+45	
21	Humedad	%	85	
22	Peso aproximado de celda con interruptor	kg	(*)	
23	Dimensiones principales de la celda			
	a)Ancho	mm	Aproximado 500	
	b)Profundidad	mm	Aproximado 850	
	c)Altura	mm	Aproximado 2000	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

3.32.2 Interruptor al vacio con seccionador de tres posiciones - 20 kV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Ejecución		Estacionaria	
5	Grado de protección para la cuba en SF6		IP65	
6	Uso		Interior	
7	Normas		IEC 62271-100/ 62271-102, VDE 671-100/671-102	
8	Frecuencia nominal	Hz	50	
9	Medio de interrupción		Vacío	
10	Cantidad de polos		3	
11	Ejecución		(*)	
12	Tensión nominal (Un) de la red	kV	20	
13	Tensión asignada	kV	24	
14	Intensidad nominal (In)	A	630	
15	Poder interrupción en cortocircuito	kA	20	
16	Corriente de cresta de la corriente admisible asignada	kA	50	
17	Corriente asignada de cierre en cortocircuito	kA	50	
18	Nivel de Aislación			
	Tensión a impulso (1,2/50 µs)	kV	125	
	Tensión a frecuencia industrial (1 min.)	kV	50	
19	Tiempo de apertura	ms	(*)	
20	Tiempo total de interrupción	ms	(*)	
21	Modo de accionamiento		Eléctrico/manual	

22	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
23	Ciclos de maniobra de interruptor de vacío			
	Máxima cantidad de maniobras (vida útil) a In	Nº	10.000	
	Máxima cantidad de maniobras en vacío	Nº	(*)	
	Máxima cantidad de operaciones en cortocircuito	Nº	50	
25	Ciclos de maniobra de seccionador			
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador	Nº	(*)	
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador de puesta a tierra	Nº	(*)	
26	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-5/+45	
27	Humedad relativa ambiente	%	85	
28	Peso aproximado	kg	(*)	
29	Dimensiones principales			
	a)Ancho	mm	(*)	
	b)Largo	mm	(*)	
	c)Altura	mm	(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

3.32.3 Seccionador bajo carga con fusibles HH - 20 kV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Ejecución		Estacionaria	
5	Grado de protección para la cuba en SF6		IP65	
6	Uso		Interior	
7	Normas		IEC 62271-105/ 60282-1, VDE 671-105/670-4	
8	Frecuencia nominal	Hz	50	
9	Medio de interrupción seccionador bajo carga-In		SF6	
10	Cantidad de polos		3	
11	Ejecución		(*)	
12	Tensión nominal (Un) de la red	kV	20	
13	Tensión asignada	kV	24	
14	Intensidad nominal (In)	A	630	
15	Poder interrupción en cortocircuito (fusible)	kA	(*)	
16	Corriente de cresta de interrup. del fusible HH	kA	(*)	
17	Corriente de cierre en cortocircuito seccionador	kA	(*)	
18	Nivel de Aislación			
	Tensión a impulso (1,2/50 μs)	kV	125	
	Tensión a frecuencia industrial (1 min.)	kV	50	
19	Modo de accionamiento		Eléctrico/manual	
20	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
21	Ciclos de maniobra de seccionador			
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador	Nº	(*)	

	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador de puesta a tierra	Nº	(*)	
22	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-5/+45	
23	Humedad relativa ambiente	%	85	
24	Peso aproximado	kg	(*)	
25	Dimensiones principales			
	a)Ancho	mm	(*)	
	b)Largo	mm	(*)	
	c)Altura	mm	(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

3.32.4 Transformador de servicios auxiliares

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Clase de aislación del transformador		Tipo seco, encapsulado en resina epóxica al vacío	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Potencia de corto circuito de la red		350 MVA	
5	Nº de fases del sistema		3	
6	Grado de Protección		IP00	
7	Uso		Interior	
8	Norma		IEC 60076/ IEC 726	
9	Servicio		Continuo	
10	Potencia nominal	kVA	50	
11	Impedancia de cortocircuito total		4 a 6%	
12	Tensión nominal del primario	kV	20	
13	Clase de aislamiento	kV	24	
14	Tensión nominal del secundario	V	400/231	
15	Refrigeración		AN	
16	Frecuencia nominal	Hz	50	
17	Grupo de conexión		Dyn11	
18	Pérdidas en vacío	W		
19	Pérdidas en carga	W		
20	Nivel de ruido a 0,30 m	dB	66	
21	Clase de aislación primario/secundario		F/F	
22	Material de los arrollamientos		Aluminio	
23	Clase climática		C1	
24	Clase ambiental		E1	
25	Clase de comportamiento frente al fuego		F1	
26	Altura sobre el nivel del mar	m	Menor a 1000	
27	Rendimiento s/estado de carga		Cos fi	

			1	0,95	0,8
	25% de carga	%	(*)	(*)	(*)
	50% de carga	%	(*)	(*)	(*)
	75% de carga	%	(*)	(*)	(*)
	100 % de carga	%	(*)	(*)	(*)
28	Central térmica programable	Nº	1		
29	Termo resistencias	Nº	3		
30	Regulación		20 ±2,5%, ±5%, ±7,5/0,400		
31	Niveles de aislación mínimos:				
	Primario Corta duración 50 Hz	kV (rms)	50		
	Primario onda de impulso (1,2/50 µs)	kV (pico)	125		
	Secundario Corta duración 50 Hz	kV (rms)	3		
32	Temperatura ambiente máxima	°C	+45		
33	Peso aproximado	kg	(*)		
34	Dimensiones principales				
	a) Alto	mm		(*)	
	b) Ancho	mm		(*)	
	c) Largo	mm		(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

(1) Cortocircuito a 75°C

3.32.5 Cargador de baterías

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		manual	
5	Grado de Protección		IP 41	
6	Uso		Interior	
7	Norma		(*)	
8	Tensión de entrada	Vca	3x380 ±10%	
9	Frecuencia de entrada	Hz	50 +/-3%	
10	Tipo de carga	%	I, U constantes, seleccionable	
11	Carga a U constante en dos niveles		Fondo, flote, autom. con temporizador	
12	Aislación		Galvánica, pantalla electrostática; compensación cos fi	
13	Tensión de salida flote	Vcc	115/126 ajustable	
14	Tensión salida en recarga	Vcc	120 a 147, ajustable	
15	Control de flote a carga		Manual y automático	
16	Regulación salida rectificador	%	1	
17	Riple máx. con batería conectada	%	1	
18	Riple máx. con batería desconectada	%	1	
19	Limitación de corriente de salida		0-Imax ajustable	
20	Intensidad de carga nominal a batería	A	20% In/ 5hs ajustable	
21	Intensidad máxima de consumo	A	(*)	
22	Sistema de enfriamiento		Convección natural	
23	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-10/+45	
24	Humedad relativa	%	85	
25	Peso aproximado	kg	(*)	
26	Dimensiones principales			
	a) Alto	mm	(*)	

	b) Ancho	mm	(*)	
	c) Largo	mm	(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

3.32.6 Batería de níquel cadmio

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Alcalina, Ni-Cd	
5	Tensión nominal de un elemento	V	1,20	
6	Tensión nominal del banco	V	110	
7	Norma		IEC 60623; VDE 0510	
8	Capacidad nominal de los elementos (C5)	Ah	>120	
9	Cantidad de elementos		(*)	
10	Material de los recipientes		Plástico traslucido resistente	
11	Corriente de carga a fondo máxima	A	0,2xC5	
12	Corriente de carga a fondo normal	A	(*)	
13	Corriente normal de descarga	A	(*)	
14	Período normal de descarga	h	5	
15	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	A	(*)	
16	Curva de descarga según IEC 60623		Curva M	
17	Tensión de carga a flote por elemento	V/elem	1,4 ±1%	
18	Máxima tensión de carga a fondo	V/elem	1,7 ±1%	
19	Tensión final de descarga	V/elem	1,14	
20	Cantidad de ciclos garantizados		(*)	
21	Resistencia interna por elemento a 25°C	Ω	(*)	
22	Autodescarga por día a 25°C	%		
23	Densidad del electrolito	kg/l	1,19 ±0,02	
24	Resist.de aislación entre elemento y tierra	kV	>1kV	
25	Temperatura ambiente	°C	-10 a 45	
26	Humedad relativa	%	85	

27	Peso aproximado	kg	(*)	
28	Dimensiones principales			
	a) Alto	mm	(*)	
	b) Ancho	mm	(*)	
	c) Largo	mm	(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

3.32.7 Cables de Media Tensión

Planilla de Datos Garantizados - Cable 33 kV				
Planilla Nº 1				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado	Valor Garantizado
1	Características Generales			
1,1	Marca			
1,2	Tipo			
1,3	Norma		IRAM 2178	
1,4	Tensión Nominal de Fase	kV	19	
1,5	Tensión Nominal de Línea	kV	33	
1,6	Tensión Máxima	kV	36	
1,7	Frecuencia Nominal	Hz	50	
1,8	Categoría		I	
1,9	Número de Fases		3	
1,10	Número de Conductores y Sección Nominal	N x mm ²	(*)	
1,11	Armadura		SI	
1,12	Diámetro exterior aproximado	mm		
1,13	Radio mínima de curvatura	m		
1,14	Masa aproximada	kg/km		
1,15	Temperatura máxima de Operación Normal	°C	90	
1,16	Temperatura máxima en Corto Circuito	°C	250	
1,17	Reactancia a 50 Hz	Ohm/km		
2	Conductor			
2,1	Sección Nominal	mm ²	(*)	
2,2	Material		Cobre electrolítico	
2,3	Tipo y Forma		Circular Compacto	
2,4	Clase			
2,5	Número de Alambres			
2,6	Diámetro del Conductor Aproximado	mm		
2,7	Resistencia en C.C. a 20°C	Ohm/km		
2,8	Resistencia a 90°C y 50 Hz	Ohm/km		
3	Capa Semiconductora Interna sobre el conductor			
3,1	Material		Polietileno Reticulado	
3,2	Espesor	mm		
3,3	Resistividad máxima a 20 °C	Ohm.cm		
3,4	Resistividad máxima a máxima temperatura de	Ohm.cm		

Planilla N° 1				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado	Valor Garantizado
4	Aislación			
4,1	Material		Polietileno Reticulado	
4,2	Espesor promedio mínimo	mm		
	Antes de envejecer			
4,3	Resistencia mínima a la tracción	N/mm ²		
4,4	Alargamiento de rotura, mínimo	%		
	Despues de envejecer			
4,5	Resistencia a la tracción	N/mm ²		
4,6	Variación máxima	%		
4,7	Alargamiento a la rotura			
4,8	Variación máxima	%		
4,9	Alargamiento permanente máximo	%		
5	Capa Semiconductora Interna sobre el Aislante			
5,1	Material		Polietileno Reticulado	
5,2	Espesor	mm		
5,3	Resistividad máxima a 20 °C	Ohm.cm		
5,4	Resistividad máxima a máxima temperatura de	Ohm.cm		
6	Pantalla Electroestática			
6,1	Material		Cobre electrolítico	
6,2	Sección Nominal	mm ²		
6,3	Resistencia máxima en C.C. a 20 °C	Ohm/km	(*)	
6,4	Formación			
7	Cubierta de Separación Interna			
7,1	Material		PVC	
7,2	Tipo			
7,3	Espesor	mm		
8	Armadura			
8,1	Material		Acero Galvanizado	
8,2	Número de flejes			
8,3	Espesor nominal de cada fleje	mm	0,8	
8,4	Masa de Cinc	gr/m ²		
9	Cubierta Exterior			
9,1	Material		PVC	
9,2	Tipo			
9,3	Espesor promedio mínimo	mm	3,7	

Planilla N° 1				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado	Valor Garantizado
10	Cubierta exterior			
	Antes de envejecer			
10,1	Resistencia mínima a la tracción	N/mm ²		
10,2	Alargamiento de rotura mínimo	%		
	Despues de envejecer			
10,3	Resistencia mínima a la tracción	N/mm ²		
10,4	Variación máxima	%		
10,5	Alargamiento de rotura mínimo	%		
10,6	Variación máxima	%		
11	Intensidad de Corriente Admisible			
11,1	Cables tripolares enterrados con temperatura del terreno de 25 °C, a 1 m de profundidad, 100°C cm / W Resistividad Térmica	A	(*)	
12	Acondicionamiento - S/IRAM 9590			
12,1	Largo de expedición	m	250	
12,2	Tolerancia por largo	%	± 5 %	
12,3	Acondicionado		Carretes	
12,4	Diámetro exterior del carrete	mm		
12,5	Diámetro Interior del carrete	mm		
12,6	Diámetro del buje del carrete	mm		
12,7	Ancho del Carrete	mm		
12,8	Peso Vacío del carrete	kg		
12,9	Peso con la longitud de cable del carrete	kg		

(*): A definir en el proyecto.

3.32.8 OTROS DATOS GARANTIZADOS:

Además de las Planillas de Datos Garantizadas que se han adjuntado, el oferente deberá acompañar también las Planillas de Datos Garantizados de los componentes que formen parte de los tableros y demás elementos incluidos en su propuesta, como ser:

- Fusibles de 20 kV
- Transformadores de Tensión de 20 kV
- Transformadores de Corriente de 20 kV

3.33 Planilla de Cotización

PLANILLA DE COTIZACIÓN					
RENOVACIÓN DE TABLEROS DE MEDIA TENSIÓN EN SUBESTACIONES DE TRACCIÓN					
LÍNEA SARMIENTO					
ITEM	DENOMINACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO SIN IVA	PRECIO TOTAL SIN IVA
	OBRADOR E INGENIERÍA	U			
1	Obrador, vehículo y PCs	gl	1		
	Obrador	U	1		
	Vehículo Inspección	U	1		
	Vehículo de Obra	U	2		
	PC's y equipos de oficina	gl	1		
2	Seguridad	U	1		
	Seguridad	U	1		
3	Ingeniería de Proyecto	U	1		
	Ingeniería de Proyecto	U	1		
4	Ingeniería de detalle	U	1		
	Ingeniería de Detalle	U	1		
	PROVISIÓN E INSTALACIÓN	U			
5	Celdas de media tensión compacta de 24 kV.	U	108		
	Celda de Línea	U	50		
	Celda de Grupo	U	23		
	Celda de Salida Serv Auxiliares	U	24		
	Celda de Acople	U	11		
6	Transformador de Servicios Auxiliares de 160 kVA	U	6		
	Provisión y Montaje de transformador de SA	U	6		
7	Montaje de cables de 20 kV, provisión y montaje de empalmes y terminales	gl	1		
	Montaje de cables de 20 kV, provisión y montaje de empalmes y terminales	gl	1		
8	Desmontaje de celdas fuera de servicio. Facilidades civiles y Tapas metálicas.	U	42		
	Desmontaje de celdas	U	42		
	Facilidades civiles	gl	7		
	Tapas metálicas	gl	7		
9	Tablero de comando, señalización y alarmas, Armario de Inter Fase	gl	1		
	Adecuación del tablero de comando, señalización y alarmas	gl	11		
	Adecuación del armario de Inter Fase	gl	11		
10	Tablero de Sevicios Auxiliares	gl	1		
	Tablero de Sevicios Auxiliares CA	U	11		
	Tablero de Sevicios Auxiliares CC	U	11		
11	Cargador de batería y baterías de 110 V. Cargador de batería y baterías de 24 V.	gl	1		
	Provisión y Montaje de cargador de baterías 110V	U	11		
	Provisión y Montaje de baterías 110V	U	11		
	Provisión y Montaje de cargador de baterías 24V	U	11		
	Provisión y Montaje de baterías 24V	U	11		
	PROVISIÓN DE REPUESTOS	GL			
12	Lote de repuestos	gl	1		
	Celda de Línea	U	2		
	Interruptor de 24 kV intercambiable	U	3		
	Celda de Salida Serv Auxiliares	U	1		
	Protecciones diferenciales y de intensidad, TI y TV (dos de cada uno)	gl	1		
	Varios celdas 20 kV (motores, bobinas, etc)	gl	1		
	Conector especial para cable 185 mm ² - 120 mm ²	U	30		
	Fusibles HH de 40 A	U	15		
	PUESTA EN SERVICIO	GL			
13	Documentación final de Obra	gl	1		
	Planos conforme a obra	gl	1		
14	Ensayos	gl	1		
	Ensayos	gl	1		
	TOTAL SIN IVA				
	TOTAL CON IVA				

Las cantidades indicadas son a los efectos indicativos. El contratista deberá realizar el relevamiento necesario para cotizar las cantidades reales.

Los valores globales mayores a uno (1) se refieren a unidades globales por subestación, debiendo el contratista prever todos los elementos necesarios para su instalación.