ANEXO E-8

ÍNDICE

[1. ANTECEDENTES 3](#_Toc163488641)

[2. OBJETIVOS 4](#_Toc163488642)

[2.1 OBJETIVO GENERAL 4](#_Toc163488643)

[2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4](#_Toc163488644)

[3. NORMATIVAS 5](#_Toc163488645)

[4. ALCANCE 5](#_Toc163488646)

[4.1 REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INGENIERÍA DE PROYECTO ÁREA ELÉCTRICA. [B.3.] 6](#_Toc163488647)

[4.2 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE DOS COMPRESORES DE GLP (K-500A, K-500B). [E.1.] 8](#_Toc163488648)

[4.3 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE DOS BOMBAS RECEPTORAS DE GLP (P-500A, P-500B). [E.2.] 11](#_Toc163488649)

[4.4 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE LA BOMBA DE LUBRICACIÓN LUB-01. [E.3.] 13](#_Toc163488650)

[4.5 SISTEMA DE PAROS DE UNIDADES UBP#1, UBP#3. [E.4.] 16](#_Toc163488651)

[4.6 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE AGUA YUBA AC-3001 Y BOMBAS P-3001A Y P-3001B. [E.5.] 17](#_Toc163488652)

[4.7 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE LA BOMBA DE POZO SLOP (P-0100). [E.6.] 20](#_Toc163488653)

[4.8 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA DE LA BOMBA DE CONSUMO PROPIO DE DIÉSEL (P-0101). [E.7.] 23](#_Toc163488654)

[4.9 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE ENCLAVAMIENTOS DE LA UNIDAD PRINCIPAL DE BOMBEO N°4 (UPB#4). [E.8.] 24](#_Toc163488655)

[4.10 CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE SERVICIOS AUXILIARES GENERADOR ELÉCTRICO GEN-01. [E.9.] 26](#_Toc163488656)

[4.11 CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS FALTANTES EN EL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES (CCM-01). [E.10.] 28](#_Toc163488657)

[4.12 ADECUACIÓN, CABLEADO, CONEXIONADO Y PUESTA EN MARCHA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-01. [E.11.] 30](#_Toc163488658)

[4.12.1 ADECUACIÓN TABLERO TD-01 PARA SISTEMA DE ILUMINACIÓN. [E.11.1.] 31](#_Toc163488659)

[4.12.2 SISTEMA DE ILUMINACIÓN, TOMACORRIENTES Y COMPLEMENTOS. 31](#_Toc163488660)

[4.13 ACOMETIDA PRINCIPAL e-HOUSE HACIA TABLERO SALA DE CONTROL (TD-06). [E.12.] 39](#_Toc163488661)

[4.14 SISTEMA DE RESPALDO DE ENERGÍA (UPS-01). [E.13.] 40](#_Toc163488662)

[4.14.1 ACOMETIDA PRINCIPAL e-HOUSE HACIA SISTEMA DE RESPALDO (UPS-01). [E.13.1.] 40](#_Toc163488663)

[4.14.2 ADECUACIÓN DEL SISTEMA DE RESPALDO (UPS-01). [E.13.2.] 41](#_Toc163488664)

[4.15 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE TRES TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN ASOCIADOS AL SISTEMA DE RESPALDO ELÉCTRICO UPS-01. [E.14.] 42](#_Toc163488665)

[4.16 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL TABLERO TD-05. [E.15.] 49](#_Toc163488666)

[4.17 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. [E.16.] 54](#_Toc163488667)

[4.18 PRUEBAS FAT Y SAT 57](#_Toc163488668)

[4.19 ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT Y DATA BOOK DE TODO LO CONSTRUIDO. 58](#_Toc163488669)

[4.20 ELABORACIÓN DE MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS. 58](#_Toc163488670)

[4.21 CAPACITACIÓN A PERSONAL OPERATIVO Y DE MANTENIMIENTO REFERENTE A TODO EL EQUIPAMIENTO INSTALADO Y REINSTALADO. 59](#_Toc163488671)

[4.22 RETIRO DE EQUIPOS Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS QUE QUEDARAN INUTILIZADOS EN ESTACIÓN VILLA MONTES. 59](#_Toc163488672)

[5. PERSONAL REQUERIDO. 59](#_Toc163488673)

[6. EQUIPOS REQUERIDOS 59](#_Toc163488674)

[7. LISTA DE MARCAS DE MATERIALES UTILIZADOS EN YPFB-TRANSPORTE S.A. 60](#_Toc163488675)

[8. COMPLEMENTOS 61](#_Toc163488676)

[9. PRE COMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA. [E.17.] 62](#_Toc163488677)

# ANTECEDENTES

Actualmente Estación Villa Montes Poliducto tiene cierta dependencia eléctrica de YPFB Logística. Recientemente para el suministro de energía eléctrica a YPFB-TR se instaló como fuente secundaria de energía un transformador eléctrico que toma energía de la Red Trifásica de SETAR. El transformador instalado tiene una capacidad de 200 KVA, con una tensión de alimentación de 24.9 kV, y una tensión de salida 400/230 V.

La fuente primaria de energía eléctrica se la obtiene desde un generador a gas también instalado recientemente (250 KVA, 400/230 VAC). La capacidad del mismo es suficiente para cubrir toda la demanda de la Estación en caso de un corte eléctrico programado o no por parte de SETAR.

Por otra parte, se tiene instalada una sala eléctrica (e-house), que en su interior contiene un centro de control de motores, sistema de transferencia automática, tablero de distribución y, sistemas auxiliares. Todos los equipos son nuevos y son la base de la independencia eléctrica de YPFB-TR.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Contratar los servicios profesionales de una empresa legalmente establecida para la construcción, adecuación, instalación y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico requerido por el proyecto “ADECUACIÓN ESTACIÓN VILLA MONTES POLIDUCTO FASE I”.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos a ser ejecutados por la empresa que se adjudique el servicio se listan a continuación:

* Adecuación, Revisión y Validación de la Ingeniería de detalle del área eléctrica generada para el proyecto.
* Canalización y cableado potencia/mando para dos compresores de GLP.
* Canalización y cableado potencia/mando para dos bombas receptoras de GLP.
* Canalización y cableado potencia/mando para una bomba de lubricación (UBP1).
* Canalización y cableado potencia/mando para motor del aeroenfriador (YUBA).
* Canalización y cableado potencia/mando para dos bombas de recirculación de agua.
* Canalización y cableado potencia/mando para bomba de Pozo Slop.
* Canalización y cableado potencia para bomba de descarga de diésel.
* Instalación, configuración y puesta en marcha de un Centro de Control de Motores.
* Instalación, configuración y puesta en marcha de tableros eléctricos de distribución eléctricos (TD-01, TD-02, TD-03, TD-04, TD-05).
* Sistema de puesta a tierra.
* Adecuación del sistema de respaldo de energía (UPS-01).
* Instalación y puesta en marcha del Sistema de Iluminación y Tomacorrientes.
* Instalación y puesta en marcha del panel de ignición HEIS-800.
* Acometida a tablero eléctrico de sala de control.
* Acometida a gabinete UPS-01.
* Elaboración de planos As built de todo lo construido.
* Elaboración de manuales de operación y mantenimiento de los equipos.
* Capacitación a personal operativo y de mantenimiento referente a todo el equipamiento instalado y reinstalado.
* Puesta en marcha.
* Retiro de equipos, conduits y conductores eléctricos que quedaran inutilizados en Estación Villamontes.

# NORMATIVAS

A continuación, se listan códigos, estándares y especificaciones para el presente proyecto. Los mismos deberán emplearse de acuerdo a la aplicación particular de cada sistema. Se deberá emplear la versión más reciente de los documentos, salvo se indique lo contrario. En caso de discrepancia entre documentos, prevalecerán los requisitos más estrictos.

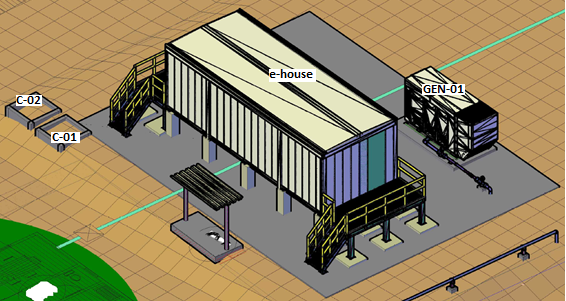
* Ley de Hidrocarburos.
* Ley de Medio Ambiente (Ley 1333 del 27 de abril de 1992).
* Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas.
* Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.
* DS 24335: Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos.
* El Reglamento de Diseño, Construcción y Abandono de Ductos DS 24721 del 23/07/1997
* API RP 500 / 505 Recommended practice for Classification of areas for electrical installations in petroleum refineries.
* API RP 500A, API 505, API 551, API 554. American Petroleum Institute.
* API RP 540 Recommended practice for electrical installations in petroleum processing plants.
* IEC-61508, IEC-61511, IEC 529, IEC 60079-10 Part 10: International Electrotechnical Commission.
* IEEE Std 80 Guide for Safety in AC Substation Grounding.
* IEEE Std 81 Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System.
* IEEE Std 141, IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants.
* NB 777 Diseño y construcción de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión.
* NFPA 497 Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas.
* NFPA 70 National Electric Code.
* NFPA 70 E Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo.
* NFPA 1, NFPA 12E, NFPA 70. National Fire Protection Association.
* NFPA 780 Standard for the installation of lightning protection systems effective.
* NEMA National Electrical Manufacturers Association.
* NEMA ICS 18 Motor Control Centers.
* NEMA ICS 10 Guide to Application of Low-Voltage Automatic Transfer Switch Equipment.
* NEMA WC 55 National Electrical Manufacturers Association.

# ALCANCE

El proyecto “ADECUACIÓN ESTACIÓN VILLA MONTES POLIDUCTO” para el área eléctrica contempla los siguientes trabajos (alcances), siendo estos los más representativos y no así limitativos:

## REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INGENIERÍA DE PROYECTO ÁREA ELÉCTRICA. [B.3.]

* Una vez recopilada toda la información en campo (relevamiento), el PROPONENTE (contratista) deberá iniciar los trabajos de revisión y validación de la ingeniería, requeridos antes de la construcción, por tanto, la empresa que se adjudique el servicio de construcción deberá adecuar la ingeniería, revisar la misma, y validarla, todo en base al alcance descrito en los términos de referencia y sus anexos. En la misma deben incluirse todas las tareas no reveladas a simple vista y, que sean desencadenados por los trabajos a realizar.
* Una vez desarrollada la ingeniería, se deberán validar todos los planos elaborados para construcción, esto con el fin de emitir la autorización de inicio de construcciones. Se hace notar que la presentación de la documentación para revisión por parte de YPFB-TR será de todos los documentos y planos previamente definidos para la especialidad correspondiente, es decir todos los que estén descritos en el índice de planos por especialidad, no se aceptarán ni revisarán series incompletas de planos. La medición de esta actividad se realizará en tres etapas:
* Primera Etapa: Relevamiento de datos en campo, análisis y desarrollo [B3.1.]
* Segunda Etapa: Entrega de Ingeniería por parte de la Contratista y revisión por YPFB-TR. [B.3.2.]
* Tercera Etapa: Corrección por parte de la Contratista y aprobación de la documentación [B.3.4.]
* Como se mencionó en los Términos de Referencia, la lista de entregables de Ingeniería se muestra en el ANEXO E-12, siendo está lista no limitativa. Una vez desarrollado la ingeniería, se deberán validar todos los planos elaborados para construcción, esto con el fin de emitir la autorización de inicio de construcciones.
* Se hace notar que, la presentación de la documentación para revisión por parte de YPFB-TR será de todos los documentos y planos previamente definidos para la especialidad correspondiente, es decir todos los que estén descritos en el índice de planos por especialidad, no se aceptarán ni revisarán series incompletas de planos.
* Revisión y replanteo de la trayectoria del tendido de conduits (aéreos y enterrados) y cables, tomando en cuenta que se debe respetar los tendidos y cámaras actuales. Esta adecuación debe contemplar tramos aéreos y enterrados, emplear las cámaras existentes, crear nuevas cámaras y/o cajas de paso en donde sea necesario, optimizar los materiales y accesorios, optimizar las rutas, etc. Toda trayectoria debe contemplar la separación de los distintos servicios (Potencia, mando, Comunicación, Fibra óptica, etc.). En esta etapa se debe validar la sección de conductores y conduits a ser instalados, así como la definición de los cables a ser insertados en cada conduit.
* Planos de montaje de los tableros eléctricos: (TD-01/TD-02/TD-03/TD-04/TD-05). El tablero TD-01 ya se encuentra montado y solamente se harán adecuaciones. Los tableros TD-02 y TD-03 deben instalarse al interior del e-house, mientras que los tableros TD-04 y TD-05 deben instalarse en Caseta de Control y Distribución Eléctrica sector tanques “salchicha”.
* Implementación del sistema de puesta a tierra para control e instrumentación (valor final menor a 2 OHM) en el sector del e-house y el sector de sala de gabinetes (tanques salchicha).
* Complementar el sistema de puesta a tierra actual, identificación del sistema de puesta a tierra existente (todo el sistema de puesta a tierra debe estar “equipotenciado”).
* Balance de cargas de todo el sistema eléctrico de Estación Villa Montes. Este balance deberá reflejarse mediante planillas detalladas de todas las cargas, así como también deberán estar reflejados en los diagramas unifilares y de conexión. El desbalance eléctrico final con equipos en funcionamiento no debe ser mayor al 10%.
* Revisión de los valores de cortocircuito y protecciones con datos reales de equipos, conductores, protecciones, etc. Elaboración de documento de coordinación y selectividad de protecciones.
* Elaboración de estrategias de trabajo para actividades críticas como ser: retiro de servicio de equipos, montaje de equipos nuevos, des-energizaciones, energizaciones, desmontaje de equipos, tableros, conduits, actividades de puesta en marcha, izajes, y toda actividad no rutinaria. Estas estrategias deben incluir planes, cronogramas y tiempos de intervención definidos, con grupos de personal claramente identificados.
* Elaboración de diagramas unifilares y de conexión (Potencia y Mando), en base a la conexión final a realizarse en los equipos. Los diagramas unifilares deben incluir toda la instalación eléctrica de la estación, para la simbología debe emplearse normativa IEC.
* Validación y elaboración de todos los típicos de montaje de conduits, equipos (TABLEROS, GABINETES, SOPORTES, ESCALERILLAS, BOTONERAS, EQUIPOS, ETC.), tendido de conduits, cámaras, cajas de paso y, otros requeridos. Todo tendido eléctrico/instrumentación deberá estar acorde a lo requerido por la clasificación de área correspondiente (considerar toda la instalación como área clasificada) y en base a los requerimientos normativos de YPFB TRANSPORTE S.A.



***Figura 1.*** *Imagen referencial e-house, C-01, C-02, GEN-01*

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 1:***  *Previo al inicio de la construcción, todos los planos eléctricos (tendido de conduits, excavación, cajas de paso, cámaras, etc.), planillas de carga, diagramas unifilares, diagramas de conexión, Lay Out, típicos y, otros requeridos para construcción deben estar aprobados por YPFB TRANSPORTE S.A. El Proponente debe tomar en cuenta que deberá elaborar nuevos documentos y/o planos que deben ser sometidos a revisión, validación, y que no constan en los entregados para la ejecución del proyecto.* |
| *¡* | ***NOTA 2:***  *En cercanías de Sala Eléctrica se tienen dos cámaras de paso de cables, una para la parte de potencia (C-02) y otra para la parte de mando/instrumentación (C-01). El proponente deberá realizar el tendido de cables de tal forma que, dependiendo del servicio, estos lleguen a sus respectivas cámaras. Actualmente todos los conduits de la cámara C-02 llegan a la cámara CE-03 y, los conduits de la cámara C-01 llega a la cámara CI-002. Los conduits de la cámara C-01 podrán emplearse también para señales pertenecientes al sistema de control (adicional al mando). Todo material y accesorio requerido debe formar parte del alcance del proponente.* |

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE DOS COMPRESORES DE GLP (K-500A, K-500B). [E.1.]

**Potencia**

En la parte Este de la Estación de Bombeo Villa Montes se encuentran ubicados dos compresores de GLP (K-500A y K-500B), que se encargan de apoyar en el bombeo de GLP desde los camiones cisterna hasta los tanques horizontales (salchichas) de almacenamiento de GLP ubicados en la parte nor-este de Estación Villa Montes. Actualmente K-500A y K-500B reciben alimentación desde tableros intermedios entre el tablero principal antiguo y las bombas (estos tableros intermedios se encuentran en cercanías del área de compresores). Como parte del alcance, la empresa que se adjudique el servicio debe retirar los tableros intermedios, conduits y, cables que queden inutilizados, de tal forma que los equipos K-500A y K-500B, queden “alimentados” directamente desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica (E-House). La canalización y cables de alimentación deben ser nuevos; YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el cable, conduit troncal y, sellos, pudiendo reutilizarse los flexibles actuales, el resto materiales y accesorios debe proveerlo el PROPONENTE que se adjudique el servicio. La trayectoria y cantidad de los mismos debe ser revisada y validada en la etapa de ingeniería. Para este trabajo, la empresa proponente a la adjudicación del servicio debe cotizar la mano de obra para la realización de excavaciones, tendido de conduit, tendido de cable, conexionado al nuevo CCM, conexionado a los motores en campo y, otros relacionados acorde a requerimientos de YPFB-TR. La figura 2 muestra el trazo de referencia para el tendido de conduits y cables. El proponente debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-03 en la figura 2 ya se encuentra realizada, quedando por completar desde la cámara CE-03 hacia los compresores. Por el sector del descargadero de GLP se instalará la cámara CE-05 (Ver anexo E-6), el cual deberá ser ubicado estratégicamente en coordinación con la disciplina Civil, puesto que desde esta cámara los conduits deberán continuar su trayecto enterrado hasta los equipos K-500A, K-500B, P-500A, P-500B y sus respectivas botoneras y, por otra parte, deberán salir a superficie y continuar vía aérea los conduits que van hacia el sector de tanques Salchicha.



***Figura 2.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de potencia, K-500 A/B*

Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexible, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase1/división1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1. La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits, tomando la canalización a partir de la cámara CE-03.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUITS [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **AWG** |
| K500A | 135 | 80 | 1½" | 75 | 5  5 | 3x6 + GND |
| K500B | 135 | 80 | 1½" | 75 | 5 | 3x6 + GND |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también las cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, niples, bushings, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los equipos (desde el arrancador del CCM hasta los compresores en campo) deben ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los materiales, accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 3:***  *Los trazos de tendido de conduit y cables resultantes de la fase de ingeniería deben optimizar los trazos referenciales indicados en presente documento y los demás anexos, de tal forma que se reduzcan las cantidades de conduits y cables y, así se optimice el uso de los mismos. Para la canalización se deben emplear las cámaras existentes, así como las boquillas y conduits existentes en cada cámara. No se aceptará trazos y/o modificaciones que representen un incremento a las cantidades referenciales.* |

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

**Mando**

Para la parte de mando, las empresas postulantes a la adjudicación del servicio deben considerar en su alcance las excavaciones, montaje de botoneras, tendido de conduit, cableado, y conexionado desde el nuevo Centro de Control de Motores (arrancador en CCM) hasta las dos botoneras de arranque y paro a ser instaladas en campo. El Proponente deberá montar cada botonera de campo a pie de equipo. El tendido de conduit y conductores comprende tramos enterrados y aéreos desde la sala eléctrica (CCM) hasta los dos compresores. El cable a emplear tendrá una formación 10x14 AWG. YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá las botoneras de arranque y paro, el conduit rígido troncal, sellos, así como el cable necesario para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica hasta las dos botoneras a ser instaladas a pie de equipos. El Proponente debe considerar que la canalización desde el e-house hasta la cámara marcada como CI-002 ya está realizada, quedando por completar desde la CI-002 hasta el sector de compresores de GLP. Para este punto en particular podrán emplearse los conduits existentes de 1” entre el e-house y la cámara CE-03, debiendo el proponente completar la canalización desde la CE-03 hasta las botoneras en campo.



***Figura 3.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de mando K-500 A/B*

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de mando.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| B-K500A | 135 | 80 | 1" | 75 | 5  0 | 10x14 |
| B-K500B | 135 | 80 | 1” | 75 | 5 | 10x14 |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: todos los conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los equipos (desde el arrancador del CCM hasta las botoneras de arranque en campo). Todos los materiales y/o accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE DOS BOMBAS RECEPTORAS DE GLP (P-500A, P-500B). [E.2.]

**Potencia**

En la parte Este de la Estación de Bombeo Villa Montes se encuentran ubicadas dos bombas receptoras de GLP, P-500A y P-500B, que se encargan del bombeo de GLP desde los camiones cisterna hasta los tanques horizontales (salchichas) de almacenamiento de GLP ubicados en la parte nor-este de Estación Villa Montes. Actualmente P-500A y P-500B reciben alimentación desde tableros intermedios (entre el Tablero Principal antiguo y las bombas), estos tableros intermedios se encuentran en cercanías del área de compresores. Como parte del alcance, la empresa postulante a la adjudicación debe sacar de servicio estos tableros intermedios, de tal forma que P-500A, P-500B, queden “alimentados” directamente desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica (E-House). La canalización y cables de alimentación deben ser nuevos, YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el cable, conduit troncal y sellos, pudiendo reutilizarse los flexibles actuales, el resto de materiales y accesorios debe proveerlo el PROPONENTE que se adjudique el servicio. Para este trabajo, la empresa proponente a la adjudicación del servicio debe cotizar la mano de obra para la realización de excavaciones, tendido de conduit, tendido de cable, conexionado al nuevo CCM, conexionado a los motores en campo y, otros relacionados acorde a requerimientos de YPFB-TR. La figura 4 muestra el trazo de referencia para el tendido de conduits y cables. El proponente debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-03 en la figura 4 ya se encuentra realizada, quedando por completar desde la cámara CE-03 hacia las bombas de GLP. Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexibles, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase 1/división 1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1.



***Figura 4.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de potencia P-500 A/B*

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduit y cable para la parte de potencia.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **AWG** |
| P-500A | 135 | 80 | 2" | 75 | 5  5 | 3x2 + GND |
| P-500B | 135 | 80 | 2" | 75 | 5 | 3x2 + GND |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, los materiales y/o accesorios requeridos, es decir: conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también las cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los equipos (desde el arrancador del CCM hasta las bombas en campo) deben ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los materiales, accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

**Mando**

Para la parte de mando, las empresas postulantes a la adjudicación deben considerar en su alcance las excavaciones, montaje de botoneras, tendido de conduit, cableado, y conexionado desde el Centro de Control de Motores (arrancador en CCM) hasta las dos botoneras de arranque y paro a ser instaladas en campo. Cada botonera de campo deberá montarse a pie de equipo. El tendido de conduit y conductores comprende tramos enterrados y aéreos desde la nueva sala eléctrica (e-house) hasta las dos bombas de GLP. El cable a emplear tendrá una formación 10x14 AWG.

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá las botoneras de arranque y paro, el conduit rígido troncal, sellos, así como el cable necesario para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica hasta las dos botoneras a ser instaladas a pie de equipos. Todos los materiales, y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.). La ruta referencial para este tendido será similar al mostrado en la figura 3, teniendo en cuenta que la canalización hasta la cámara CI-002 ya se encuentra realizada., quedando por completar desde CI-002 hasta las botoneras. Para este punto en particular podrán emplearse los conduits existentes de 1” entre el e-house y la cámara CE-03, debiendo el Proponente completar la canalización desde la CE-03 hasta las botoneras en campo.

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de mando.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| BP-500A | 135 | 80 | 1" | 75 | 5  5 | 10x14 |
| BP-500B | 135 | 80 | 1” | 75 | 5 | 10x14 |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 4:***  *En todos los casos, se aclara al Proponente que deberá proveer todos los segmentos de conduit faltantes, así como los demás materiales y/o accesorios (sin importar el diámetro ni la sección) que logren la independencia requerida, sea para la parte de potencia, mando, control y/o comunicación. Por ejemplo, si se llega con un caño de 1y1/2” a una caja de paso, y de allí salen dos conduits de 1” a botoneras, estos segmentos de conduits, así como sus accesorios (cajas, uniones patentes, y otros requeridos, todos a prueba de explosión) deben ser provistos por el Proponente como parte de su alcance.* |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: todos los conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los equipos (desde el arrancador del CCM hasta las botoneras de arranque en campo). Todos los materiales y/o accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE LA BOMBA DE LUBRICACIÓN LUB-01. [E.3.]

**Potencia**

En sala de bombas principales (UPBs) se encuentra ubicada la bomba de lubricación LUB-01 correspondiente a la UPB#1. Esta bomba se encarga de lubricar la UPB correspondiente y además trabajar con el variador hidráulico de velocidad. Actualmente LUB-01 recibe alimentación desde el Tablero principal actual que se encuentra en la sala eléctrica de YPFB-LOGÍSTICA. Como parte del alcance del presente proyecto se debe sacar de servicio los tendidos actuales y realizar las excavaciones, tendido de conduit, cableado, y conexionado (en ambos extremos) de la bomba LUB-01, de tal forma que la bomba quede “alimentado” directamente desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica (E-House) de YPFB TRANSPORTE S.A. La canalización y cables de alimentación deben ser nuevos (YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el cable, conduit troncal y sello). La trayectoria de los mismos debe ser revisada y validada en la revisión de la ingeniería. Para este trabajo, la empresa proponente a la adjudicación del servicio debe cotizar la mano de obra para la realización de excavaciones, tendido de conduit, tendido de cable, conexionado al nuevo CCM, conexionado a los motores en campo, etc. La figura 5 muestra el trazo referencial para el tendido de potencia, donde se debe tener en cuenta que la canalización hasta la cámara CE-04 ya se encuentra realizada, quedando por completar el tramo desde CE-04 hasta la bomba.



***Figura 5.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de potencia LUB-01/02*

Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexibles, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase 1/división 1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1. La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de potencia.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| LUB-01 | 136 | 60 | 1” | 58 | 2  53 | 3x12 + GND |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, el proponente deberá proveer toda la mano de obra, así como los materiales y accesorios requeridos, es decir: conduits rígidos menores no provistos por YPFB-TR, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, uniones patentes, “soporteria”, consumibles, cables no provistos por YPFB-TR, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los equipos deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los materiales, accesorios, y otros provistos por el Proponente deben ser a prueba de explosión clase 1 / división 1.

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

**Mando**

Para la parte de mando, las empresas postulantes a la adjudicación del servicio deben considerar en su alcance las excavaciones, montaje de botoneras, tendido de conduit, cableado y conexionado desde el nuevo Centro de Control de Motores (arrancador en CCM) hasta la botonera de arranque y paro a ser instalada en campo. Cada botonera de campo deberá montarse a pie de equipo (LUB-01). El tendido de conduit y conductores comprende tramos enterrados y aéreos desde la sala eléctrica hasta la bomba de lubricación. La figura 6 muestra el trazo referencial para el tendido de mando, se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara CI-002 ya se encuentra realizada, quedando por completar el tramo desde CI-002 hasta la bomba.

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá las botoneras de arranque y paro, el conduit rígido troncal, sellos, así como el cable necesario para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica hasta la botonera a ser instalada a pie de equipos. Todos los materiales, y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de mando.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **AEREO**  **[MTS]** | **[AWG]** |
| B-LUB-01 | 136 | 60 | 1” | 58 | 2 | 10x14 |



***Figura 6.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de mando*

Las empresas proponentes deberán considerar en su oferta todos los conduits rígidos no provistos por YPFB-TR”, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, niples, bushings, cuplas, reductores, “soporteria”, cables no provistos por YPFB-TR, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación del sistema de mando de los equipos. Todos los materiales, y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, y otros.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 5:***  *Para todo el proyecto, los materiales y accesorios que provea por la “Contratista” (conduits rígidos, conduits flexibles, sellos, cajas de paso, botoneras de paro y arranque, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, reductores, uniones patentes, etc.) deberán ser a prueba de explosión aptos para clase 1 división 1 grupo D, T4/T4A/T6.* |

## SISTEMA DE PAROS DE UNIDADES UBP#1, UBP#3. [E.4.]

Actualmente se tiene un sistema de paros para cada UBP, la misma cuenta con cableado duro para todos los paros, sean estos del motor a combustión, de la bomba reciprocante o del variador hidráulico de velocidad. En este punto, el Proponente que se adjudique el servicio también debe considerar en su alcance las excavaciones, tendido de conduit y cables, conexionado en CCM/PLC y conexionado en campo del enclavamiento que debe realizar la bomba LUB-01 con el sistema de paro de la UBP#1, de tal forma que si la bomba LUB-01 falla, la UBP#1 se detenga y de manera recíproca, si la UBP#1 se detiene también debe detenerse la bomba LUB-01.

Para el caso de la UBP#3 (Diesel), el Proponente deberá instalar una válvula actuada de 2” en la línea de combustible, esta válvula deberá ser accionada por un caso de fuego, emergencia y/o enclavamiento. El Proponente deberá considerar también las excavaciones, tendido de conduit y cable, conexionado en PLC/CCM y conexionado en la UBP#3, de tal forma que, si se produce alguno de los eventos mencionados anteriormente, la UBP#3 pare.

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el conduit rígido troncal, sellos, así como el cable necesario (4x14 AWG) para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica hasta proximidades de la UBP#1 y UBP#3. Los puntos finales de conexión se definirán en la fase de ingeniería. Todos los materiales, y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.). La figura 6 muestra el trazo referencial para el tendido de conduit y cable para los enclavamientos. Se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara CI-002 ya se encuentra realizada, quedando por completar el tramo desde CI-002 hasta el sector de los enclavamientos.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| FSD-1001 | 90 | 60 | 2”;1½”;1”;3/4” | 58 | 2 | 2x14 |
| FSD-3001 | 110 |  |  |  |  | 2x14 |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, el proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y accesorios requeridos, es decir: conduits rígidos menores no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, uniones patentes, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación, deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los materiales, accesorios, y otros provistos por el Proponente deben ser a prueba de explosión clase 1 / división 1.

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE AGUA YUBA AC-3001 Y BOMBAS P-3001A Y P-3001B. [E.5.]

**Potencia**

Por la parte norte de sala de bombas principales (UBPs) se encuentra ubicado el sistema de refrigeración de las UBPs, la cual consta de un aero-enfriador (Yuba) y dos bombas de recirculación de agua. El aero-enfriador (AC-3001) se encarga de enfriar el agua caliente proveniente del intercambiador de calor agua/aceite de las UBPs y, las bombas deben recircular el agua a través del intercambiador de calor. Actualmente el aero-enfriador (AC-3001) y las bombas (P-3001A y P-3001B) reciben alimentación desde Tablero Principal antiguo, que se encuentra en la sala eléctrica de YPFB-LOGÍSTICA. Como parte del alcance del presente proyecto se debe sacar de servicio los tendidos actuales (incluye tableros intermedios, conduits, cables, y otros), realizar las excavaciones, tendidos de conduits, cableado, y conexionado del aero-enfriador AC-3001 y las bombas P-3001A y P-3001B, de tal forma que todos estos equipos queden “alimentados” directamente desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica (E-House) de YPFB TRANSPORTE S.A.



***Figura 7.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de potencia AC-3001, P-3001A/B*

La canalización y cables de alimentación deben ser nuevos (YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el cable, caja de paso, conduit troncal y sellos). La trayectoria de los mismos debe ser revisada y validada en la revisión de la ingeniería. Para este trabajo, la empresa proponente a la adjudicación del servicio debe cotizar la mano de obra para la realización de excavaciones, tendido de conduit, tendido de cable, conexionado al nuevo CCM, conexionado a los motores en campo, etc. La figura 7 muestra el trazo referencial para los tendidos, en la misma se debe tener en cuenta que la canalización hasta la cámara CE-04 ya se encuentra hecha, quedando por completar el tramo desde CE-04 hasta el sector de las “yubas”. El tendido de 2” deberá llegar a una caja de paso, desde donde se derivarán a los respectivos equipos en diámetros menores.

Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexibles, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase 1/división 1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1. El Proponente deberá instalar la caja de paso, junto con su respectiva fundación y soporte como parte de su alcance.

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de potencia.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| AC-3001 | 135 | 60 | 2";1”;3/4” | 58 | 2 | 3x10 + GND |
| P-3001A | 135 | 3x12 + GND |
| P-3001B | 135 | 3x12 + GND |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, el proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y accesorios requeridos, es decir: conduits rígidos menores no provistos por YPFB-TR”, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, niples, bushings, cuplas, uniones patentes, reductores, “soporteria”, cables no provistos por YPFB-TR, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/ división 1.

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

**Mando**

Para la parte de mando, las empresas postulantes a la adjudicación del servicio deben considerar en su alcance el montaje de botoneras (3), tendido de conduit, cableado y conexionado desde el nuevo Centro de Control de Motores (arrancadores en CCM) hasta las tres botoneras de arranque y paro a ser instaladas en campo y a pie de equipos. El tendido de conduit y conductores comprende tramos enterrados y aéreos desde la sala eléctrica hasta el aero-enfriador y las bombas.

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá las botoneras de arranque y paro, caja de paso, el conduit rígido troncal, sellos, así como el cable necesario (10x14 AWG) para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica hasta las botoneras a ser instaladas a pie de equipos. Para este propósito el proponente deberá emplear el conduit de reserva actualmente instalado entre la cámara CI-02 y la caja de paso PBD-1400B también instalada.

Todos los materiales, y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.). La ruta referencial para este tendido será similar al mostrado en la figura 10. El Proponente que se adjudique el servicio deberá realizar los huecos necesarios (maquinado) en la caja de paso existente, de tal forma que las derivaciones hacia las botoneras y/o cajas secundarias lleguen en sus respectivos diámetros.

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de mando. Si bien la canalización para el sector “Yuba” llega en 2” hasta la caja de paso PBD-1400B, desde allí debe derivar hasta cada botonera en diámetros de 1” individualmente. Para el caso de la bomba slop, la misma se derivará individualmente desde la caja de paso existente (PBD-1400B) hasta la botonera (1”). El maquinado de huecos y roscado en la caja PBD-1400B queda por cuenta del Proponente que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| B-AC-3001 | 135 | 60 | 2";1” | 58 | 2  5 | 10x14 |
| B-P-3001A | 135 |  | 2";1” |  |  | 10x14 |
| B-P-3001B | 135 |  | 2”;1” |  |  | 10x14 |
| B-P-0100 | 135 | 30 | 2”;1” | 28 | 2 | 10x14 |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: todos los conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los equipos (desde los arrancadores del CCM hasta las botoneras en campo). Todos los materiales y/o accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA Y MANDO DE LA BOMBA DE POZO SLOP (P-0100). [E.6.]

**Potencia**

Entre las bombas booster P-100A/B y P-200A/B se instalará el pozo SLOP, que recolectará el producto proveniente de los drenajes y alivios. El pozo SLOP contará con una bomba, la cual debe quedar alimentada desde el nuevo CCM. Como parte del alcance del presente proyecto se deben realizar las excavaciones, tendido de conduit, cableado, y conexionado de la bomba del pozo SLOP (P-0100), de tal forma que este quede “alimentado” directamente desde el nuevo CCM (arrancador) instalado en sala eléctrica (E-House) de YPFB TRANSPORTE S.A.

La canalización y cables de alimentación deben ser nuevos (YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el cable, conduit troncal y sellos). La trayectoria de los mismos debe ser revisada y validada en la revisión de la ingeniería. Para este trabajo, la empresa postulante a la adjudicación del servicio debe cotizar la mano de obra para la realización de excavaciones, tendido de conduit, tendido de cable, conexionado al nuevo CCM, conexionado a los motores en campo, etc. La figura 9 muestra el trazo referencial para los tendidos, en la misma se debe tener en cuenta que la canalización hasta la cámara CE-04 ya se encuentra hecha, quedando por completar el tramo desde CE-04 hasta el sector del pozo SLOP.



***Figura 9.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de potencia P-0100*

Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexibles, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase 1/división 1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1. La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de potencia.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| P-0100 | 110 | 32 | 1" | 30 | 2  5 | 3x10 + GND |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, el proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y accesorios requeridos, es decir: conduits rígidos menores no provistos por YPFB-TR”, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, niples, bushings, cuplas, uniones patentes, reductores, “soporteria”, cables no provistos por YPFB-TR, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/ división 1.

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

**Mando**

Para la parte de mando, las empresas postulantes a la adjudicación del servicio deben considerar en su alcance el montaje de la botonera, las excavaciones, tendido de conduit, cableado y conexionado desde el nuevo Centro de Control de Motores (arrancador en CCM) hasta la botonera de arranque y paro a ser instalado en campo. Cada botonera de campo deberá montarse a pie de equipo (P-0100). El tendido de conduit y conductores comprende tramos enterrados y aéreos desde la sala eléctrica hasta la bomba del pozo Slop.



***Figura 10.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de mando P-0100/AC-3001/P-3001A/B.*

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá las botoneras de arranque y paro, el conduit rígido troncal, sellos, así como el cable necesario (10x14 AWG) para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el nuevo CCM instalado en sala eléctrica hasta las botoneras a ser instaladas a pie de equipos. Todos los materiales, y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.). La ruta referencial para este tendido será similar al mostrado en la figura 10, teniendo en cuenta que la canalización hasta la caja de paso en el sector bombas booster ya se encuentra realizada, quedando por completar desde la caja de paso hasta las botoneras.

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de mando. Como se indicó anteriormente, este trazo también podrá ser empleado para los cables de mando de los equipos AC-3001, P-3001A, P-3001B hasta la caja de paso existente y, desde allí se deben realizar nuevos tendidos hasta las distintas botoneras.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| B-P-0100 | 120 | 30 | 2”;1" | 28 | 2  5 | 10x14 |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: todos los conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los equipos (desde los arrancadores del CCM hasta las botoneras en campo). Todos los materiales y/o accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## 

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA PARTE DE POTENCIA DE LA BOMBA DE CONSUMO PROPIO DE DIÉSEL (P-0101). [E.7.]

**Potencia**

La Unidad Principal de Bombeo # 3 (UBP#3) requiere de Diésel para su funcionamiento, por tal razón cuenta con un tanque de consumo propio y con una bomba de dosificación. Esta bomba (P-0101), al igual que los anteriores equipos debe ser alimentado eléctricamente desde el nuevo CCM. Como parte del alcance del presente proyecto se debe sacar de servicio los tendidos actuales y realizar nuevos tendidos de conduit, cables y, además el conexionado de la bomba de consumo propio de diesel P-0101, de tal forma que el equipo quede “alimentado” directamente desde el nuevo CCM (arrancador) instalado en sala eléctrica (E-House) de YPFB TRANSPORTE S.A.

La canalización y cables de alimentación deben ser nuevos (YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el cable, conduit troncal y sello). La trayectoria de los mismos debe ser revisada y validada en la revisión de la ingeniería. Para este trabajo, la empresa proponente a la adjudicación del servicio debe cotizar la mano de obra para la realización de excavaciones, tendido de conduit, tendido de cable, conexionado al nuevo CCM (arrancador), conexionado al motor en campo, etc. La figura 11 muestra el trazo referencial para los tendidos, en la misma se debe tener en cuenta que la canalización hasta la cámara CE-03 ya se encuentra hecha, quedando por completar el tramo desde CE-03 hasta el sector del tanque de consumo propio de diésel.

Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexibles, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase 1/división 1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1.



***Figura 11.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables de potencia P-0101*

La siguiente tabla muestra de manera referencial las longitudes y diámetros de conduits estimados para la parte de potencia.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| P-0101 | 90 | 30 | 1" | 28 | 2  5 | 3x12 + GND |

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

Para la alimentación de la bomba de diésel la contratista deberá instalar en campo una toma eléctrica industrial trifásica, proporcionada por YPFB-TR, como alcance de la contratista se encuentra el tendido de conduit y conductor eléctrico desde el CCM hasta el área industrial adyacente al tanque de diésel, incluyendo la fundación pare el aseguramiento de la toma eléctrica con los consumibles necesarios.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 7:***  *Para todos los tendidos de conduit, el Proponente debe tomar en cuenta que los mismos deben tener soportes metálicos en las diferentes zanjas para los tendidos enterrados, soportes metálicos cada 3 metros embebidos en el suelo/muro con hormigón pobre en todo el trayecto. Todos los conduits deben estar asegurados con pernos U acordes a las medidas de los conduits. Todo material a emplear debe ser altamente resistente a la corrosión.* |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, el proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y accesorios requeridos, es decir: conduits rígidos menores no provistos por YPFB-TR”, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, niples, bushings, cuplas, uniones patentes, reductores, “soporteria”, cables no provistos por YPFB-TR, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/ división 1.

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE ENCLAVAMIENTOS DE LA UNIDAD PRINCIPAL DE BOMBEO N°4 (UPB#4). [E.8.]

Actualmente se tiene en funcionamiento la UBP#4, misma que cuenta con un sistema de control dedicado, sin embargo, las entradas dedicadas a los paros de emergencia y paros de proceso se los tiene inhibidos porque aún no se cuenta con el sistema de control/seguridad. En este punto, el Proponente que se adjudique el servicio debe considerar en su alcance las excavaciones, tendido de conduit y cables, conexionado en CCM/PLC y conexionado en la UBP#4 de los enclavamientos, de tal forma que ante un evento de emergencia y/o secuencia de paros, el sistema de control/seguridad de la Estación mande a parar la UBP#4. Junto a esto también deberá realizar el maquinado a la parte inferior del gabinete UBP#4 para llegada de los conduits que lleven los cables.



***Figura 13.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables UBP#4.*

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el conduit rígido troncal (dos rutas de 1”), sellos, así como el cable necesario para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el nuevo PLC/CCM instalado en sala eléctrica hasta proximidades de la UBP#4. Los puntos finales de conexión se definirán en la fase de ingeniería. Todos los materiales y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.). La figura 13 muestra el trazo referencial para el tendido de conduit y cable para los enclavamientos. Se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara CI-002 ya se encuentra realizada, quedando por completar el tramo desde CI-002 hasta el sector de la UBP#4.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| UBP#4(FSD) | 110 | 55 | 1" | 53 | 2  5 | 4x14 |
|  |  | 55 | 1” | 53 | 2 | 4x14 |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 8:***  *Toda excavación a ser realizada en predios de Estación Villa Montes debe ser realizada de manera manual, bajo ninguna circunstancia se utilizarán equipos como ser retroexcavadoras, Palas mecánicas.*  *Previa a la excavación manual se deben utilizar detectores de metal a fin de prevenir daños a tendidos existentes y detectar posibles interferencias de tuberías existentes. Cada frente de excavación debe contar con un equipo de estas características.* |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, el proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y accesorios requeridos, es decir: conduits rígidos menores no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, uniones patentes, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación, deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los materiales, accesorios, y otros provistos por el Proponente deben ser a prueba de explosión clase 1 / división 1.

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO DE SERVICIOS AUXILIARES GENERADOR ELÉCTRICO GEN-01. [E.9.]

Actualmente se tiene en funcionamiento el generador eléctrico GEN-01, mismo que cuenta con un sistema de control dedicado, sin embargo, el equipo aún no cuenta con los servicios auxiliares que este necesita para: cargador de baterías, calentador de aceite, enclavamientos con el STA y comunicación. En este punto, el Proponente que se adjudique el servicio debe considerar en su alcance las excavaciones, tendido de conduit (3 rutas de conduit) y cables, conexionado en CCM/PLC/TD-01/STA y conexionado en el generador, de tal forma que el GEN-01 cuente con todos los servicios auxiliares.

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el conduit rígido troncal, transformador, sellos, así como los cables necesarios para lograr el tendido enterrado y aéreo desde los equipos instalados al interior de sala eléctrica hasta el generador eléctrico. Los puntos finales de conexión se definirán en la fase de ingeniería. Es importante hacer notar que, para esta actividad en particular, el Proponente deberá realizar el maquinado de la base del e-house para el ingreso de conduits en el lado cercano al generador (El maquinado debe cubrir también los tableros y gabinetes que se requieran). Todos los materiales y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.). La figura 14 muestra el trazo referencial para el tendido de conduit y cable de los servicios auxiliares. Para el funcionamiento del cargador de baterías se requiere la instalación de un transformador (220 VAC/110VAC), mismo que debe ser realizado por el Proponente que se adjudique el servicio junto con todas las actividades, materiales y accesorios que este requiere. Para el calentador de baterías y calefactor, el Proponente deberá realizar el cableado y conexionado correspondiente.



***Figura 14.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables GEN-01.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| Cargador/Calefactor | 15 | 1" | 10 | 5  5 | 2x12 + GND |
| STA | 15 | 1” | 10 | 5 | 4x14 |
| Comunicación | 15 | 3/4” | 10 | 5 | ETH Cat 6 |

Para la parte de comunicación, el Proponente deberá tender dos líneas paralelas de cables STP, así como también deberá realizar la “conectorización” de los conectores RJ-45/49 a los cables STP. Cada cable de comunicación debe pasar las pruebas de ciclo de vida requeridas por YPFB-TR. La conexión final será acorde a planos resultado de la revisión y validación de ingeniería.

Para la parte de mando el Proponente deberá realizar el cableado desde el STA (Switch de Transferencia Automática) hasta el generador, y conexionado en ambos extremos, de tal forma que este pueda arrancar de forma automática una vez se reúnan las condiciones. La conexión final será acorde a planos resultado de la revisión y validación de ingeniería.

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este ítem, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: todos los conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, Patchcords ethernet certificados, así como también cajas de paso, disyuntores, bornes, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de los servicios auxiliares del generador. Todos los materiales y/o accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 9:***  *El Proponente deberá proveer e implementar barras de tierra en todas las cajas de paso de cables (interior). Así mismo, en el caso de las cajas correspondientes a circuitos de iluminación, en cada caja deberá proveer e implementar: rien din, borneras y otros que sean necesarios para las derivaciones.* |
| *¡* | ***NOTA 10:***  *Si durante las excavaciones de zanjas para el tendido de conduits se encontrasen tuberías preexistentes atravesando la zanja, el nuevo tendido deberá pasar por debajo las tuberías preexistentes encontradas y ser debidamente señalizadas. Todo conduit a ser tendido y enterrado debe cumplir: el embebido con mezcla de cemento y cinta de seguridad, que las uniones entre cupla y conduit estén como mínimamente dos capas de pintura epóxica y sellador, el conduit superficial debe ser pintado de acuerdo a código de colores de YPFB TRANSPORTE S.A.* | |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 11:***  *Se aclara que el Proponente deberá reparar y mejorar cualquier daño ocasionado a la nueva edificación, sea este producto de los trabajos realizados o de aquellos encontrados al inicio de obra y que deben ser corregidos/mejorados*. *El Proponente deberá realizar todos los trabajos requeridos para reparar y/o mejorar la nueva edificación (revoques, pintado, etc.).* |

## 

## CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS FALTANTES EN EL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES (CCM-01). [E.10.]

YPFB TRANSPORTE S.A. entregará en custodia al proponente que se adjudique el servicio la nueva sala eléctrica con todos los equipos al interior (CCM, STA, TD-01, entre los principales). El Proponente debe tomar en cuenta que actualmente la sala se encuentra en operación, por tanto, todos los trabajos que se vayan a realizar en la misma o en los equipos en su interior deben ser cuidadosamente analizados y desarrollados, de tal forma que no se afecte por ningún motivo la operación. Previa a las actividades en sala eléctrica, el Proponente debe realizar la validación de los planos de conexión e interconexión, tanto en el CCM, PLC, STA, así como en los equipos en campo (potencia y mando). Los modos de operación de cada arranque en el CCM son básicamente dos (Remoto y Local): En modo remoto, todo el control será efectuado directamente desde el sistema de control principal, En modo local, todo el control será realizado desde las botoneras de campo o las botoneras en los cubicales del CCM.

El CCM instalado en Estación Villa Montes es un CCM inteligente (Smart) que requiere de configuraciones a nivel Software y Hardware, para ello se requiere que el personal que realice la configuración y puesta en marcha cuente con un nivel experto para realizar el trabajo. En caso que YPFB TRANSPORTE S.A. no valide el nivel de competencia del profesional que realizara el trabajo, se verá obligado a no autorizar la intervención de los profesionales en cuestión, solicitando al proponente la contratación de otro (s) profesional (es). El cambio de profesionales no deberá afectar de ninguna manera la relación contractual ni los tiempos de ejecución propuestos por el proponente que se adjudique el servicio.

Con excepción de los arrancadores y/o alimentadores que ya están en funcionamiento (P-100A, P-100B, P-200A, P-200B, BC-01, TD-01, UBP#4), el Proponente que se adjudique el servicio será responsable de realizar el cableado, conexionado, configuración, parametrización, programación y puesta en marcha de todos los equipos, alimentadores, arrancadores y switches restantes en el CCM. Todo equipo eléctrico que el CCM alimente directa o indirectamente, es decir tableros de distribución primarios/secundarios, UPS, motores de bombas, tomacorrientes, tableros de iluminación y, todo equipo que requiera energía eléctrica para su funcionamiento debe quedar conectado y funcionando desde el nuevo sistema eléctrico de Estación Villa Montes. El Proponente que se adjudique el servicio realizará la configuración de los relés inteligentes, arrancadores suaves, medidor de parámetros eléctricos, switches ethernet y, otros pertenecientes al CCM, de tal forma que se cumplan con los requerimientos de arranque y las protecciones eléctricas en los distintos equipos/motores, contemplando los modos de funcionamiento requeridos. Cada equipo deberá quedar perfectamente configurado/programado y listo para su puesta en marcha (incluyendo las reservas).

El CCM para la parte de control será alimentado por dos fuentes de alimentación, una de ellas del mismo CCM y, otra alimentada por una fuente proveniente del sistema de respaldo UPS-01. Se aclara que como parte del alcance se encuentra realizar las facilidades de suministro de energía desde el sistema de respaldo de energía (TD-03) hasta el CCM, para lo cual el proponente deberá realizar el cableado y conexionado, considerando toda la mano de obra, equipos, materiales y accesorios requeridos para concretar esta tarea.

Durante la revisión de la ingeniería, se desarrollará el estudio de coordinación/selectividad de protecciones en todo el sistema eléctrico de Estación Villa Montes, mismo que deberá ser implementado por el Proponente como parte de su alcance, pudiendo en la parte final del proyecto realizar los ajustes finos en todas las protecciones eléctricas en el sistema eléctrico (CCM, tableros, y otros).

Por la cantidad de cables, el Proponente debe prever y proveer la instalación de escalerillas portacables en el entrepiso del e-house, conduits, cables y otros requeridos, así como también proveer la logística y medios para la instalación de los elementos mencionados. Si se requiriese de alguna obra civil, mecánica o eléctrica para concretar el objetivo, el proponente debe proveer estos servicios como parte de su alcance. El retiro y manipulación de tapas (internas y externas) de sala eléctrica solo se llevará a cabo con equipos y personal adecuados para el fin. La suportación de las escalerillas portacables, conduits y otros requeridos en sala eléctrica corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. Esta suportación debe proporcionar un aseguramiento de las escalerillas portacables en el entrepiso de la sala eléctrica, si YPFB TRANSPORTE S.A. considerará insuficiente e insegura la suportación planteada por el proponente, esta será rechazada hasta que la suportación reúna las condiciones necesarias de seguridad, operatividad, y mantenibilidad. El proponente que se adjudique el servicio proporcionara toda estructura de suportación.

Para la comunicación con el sistema de control, el Proponente deberá configurar todos los equipos del CCM (sin excepción), de tal forma que puedan cumplirse los modos de operación requeridos por YPFB-TR y, se pueda intercambiar toda la información requerida por YPFB-TR con cada uno de los equipos en el CCM.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 12:***  *Cualquier modificación civil o mecánica, sean estas estructurales, puertas, pisos, cámaras de paso de cables, paredes, trincheras y otras requeridas con el fin instalar y poner en marcha el CCM o instalar algún periférico necesario para el funcionamiento de este, debe ser realizado por el Proponente como parte del alcance del servicio.* |

Toda la mano de obra, equipos, materiales y accesorios necesarios para realización de las tareas descritas en este acápite deben ser provistos por el proponente que se adjudique el servicio. Tales equipos materiales y accesorios son, pero no se limitan a: Equipos con software de aplicación para CCM y otros, conduits RSC, cables, escalerillas portacables, Patchcords ethernet certificados, así como también cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta ejecución de las tareas.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 13:***  *La CONTRATISTA debe tener en cuenta que para la puesta en marcha del CCM (equipos restantes) se tienen tiempos reducidos, por este motivo debe prever que el trabajo sea ininterrumpido, es decir, se debe trabajar de corrido todo el tiempo que sea necesario, por tanto, el proponente debe considerar dos turnos de trabajo y estar a disposición de acuerdo a las operaciones de Estación Villa Montes. Para realizar los trabajos en sala eléctrica (CCM y otros), el proponente deberá presentar un plan de trabajo que contenga un cronograma especifico y detallado. El plan de trabajo y documentos relacionados deben ser aprobados por YPFB TRANSPORTE S.A. antes de su ejecución, además de contar con personal que YPFB TRANSPORTE S.A. considere como necesario.* |

## ADECUACIÓN, CABLEADO, CONEXIONADO Y PUESTA EN MARCHA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-01. [E.11.]

Actualmente en sala eléctrica se tiene instalado y funcionado el tablero de distribución TD-01. El tablero tiene la función de alimentar cargas consideradas “menores” y, que no serán directamente alimentadas por el CCM. Desde este tablero deberán salir las alimentaciones a circuitos de iluminación, tomacorrientes y algunos equipos o edificaciones que requieren de alimentación independiente (ver diagrama unifilar de referencia TJ-E211-EL-00-03-01 de 01). De todos los circuitos mostrados en el diagrama unifilar de referencia, solo se tienen funcionado los correspondientes a aire acondicionado, iluminación y tomacorriente propios del e-house, el resto de circuitos deben ser implementados por la empresa que se adjudique el servicio de acuerdo a lo descrito en los términos de referencia y sus anexos. Antes de realizar las actividades en campo se debe tener aprobada la revisión y validación de la ingeniería, en la cual se debe plasmar la conexión total del TD-01 y sus respectivos extremos, esta revisión y validación debe ser aprobada por YPFB TRANSPORTE S.A.

## ADECUACIÓN TABLERO TD-01 PARA SISTEMA DE ILUMINACIÓN. [E.11.1.]

El proponente debe instalar, conectar y poner en marcha 5 temporizadores horario digitales (220 VAC) y 5 selectores Auto/Off/Manual para los circuitos de iluminación, si se requiriese de alguna obra metalmecánica y eléctrica en el TD-01, el proponente debe proveer este servicio como parte de su alcance. La instalación de los temporizadores y selectores en el tablero solo se llevará a cabo con equipos y personal adecuados para el fin. El maquinado de los tableros para la instalación de selectores y temporizadores corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. Una vez terminada la instalación de los selectores/temporizadores y, realizadas las tareas de cableado y conexionado entre contactores, selectores y temporizadores, el Proponente deberá dejar el tablero totalmente funcional y como nuevo. Si YPFB TRANSPORTE S.A. considerará insuficiente, insegura, o mal acabada la instalación de los selectores, temporizadores y tablero realizadas por el Proponente, esta será rechazada hasta que la instalación reúna las condiciones necesarias de seguridad, operatividad, estética, acabado y mantenibilidad. Los temporizadores deberán instalarse al interior del TD-01, los selectores en una de las tapas frontales del TD-01 y en conjunto con lo actualmente instalado deberán comandar el sistema de iluminación.

Como parte del alcance del servicio, para la puesta en marcha del Tablero de Distribución Eléctrico TD-01, el proponente debe asegurar/verificar (implementar) que todos los equipos/circuitos hayan sido canalizados, cableados y conectados en campo, en los respectivos tableros/equipos (incluyendo todos aquellos circuitos/equipos que no se hayan revelado o relevado durante el relevamiento del proponente en campo, y que se encontraron posteriormente durante la construcción). El proponente debe proveer toda la mano de obra, equipos, materiales y accesorios requeridos para conseguir la conexión total de los tableros.

## SISTEMA DE ILUMINACIÓN, TOMACORRIENTES Y COMPLEMENTOS.

**SISTEMA DE ILUMINACIÓN**

**Iluminación en puente de medición y bombas “booster” (Iluminación 2) [E.11.2.]**

Como parte del alcance del presente proyecto, el Proponente deberá instalar al menos 6 luminarias (la cantidad total será resultado de la adecuación de ingeniería) en el sector de bombas “booster” y puentes de medición: LE-02A, LI-02A, LE-02B, LI-02B, LE-XX, LE-YY. El circuito (canalización, cableado y conexionado) deberá salir del tablero de distribución TD-01 hasta la “CAJA” a ser instalada por el Proponente en campo y, desde la caja extenderse hasta las luminarias LE-02A, LI-02A, LE-02B, LI-02B, LE-XX, LE-YY. La suportación de las luminarias queda por parte de la Empresa que se adjudique el servicio (los “típicos” de referencia se muestran en los planos TJ-E211-EL-00-11-04 de 05; TJ-E211-EL-00-11-04 de 05). La figura 15 muestra la ruta para el tendido de conduit y cable troncal, en donde se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-04 ya se encuentra realizada, quedando por concluir el tramo restante hacia la caja y las luminarias. El plano de referencia TJ-E211-EL-00-16-01 de 03 muestra la ubicación de las luminarias, esta ubicación cambiará en la etapa de revisión, adecuación y verificación de la ingeniería, de tal forma que se adecuen a la nueva distribución de equipos.



***Figura 15.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables.*

Para la canalización de este nuevo tendido se han contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR proporcionará las luminarias, sellos, caja, el conduit troncal y cable. El resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la empresa que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **(AWG)** |
| TD-01/CAJA | 130 | 35 | 1" | 33 | 2 | 2x10 |
| CAJA/LI-02A/B | 40 | 40 | 1” | 0 | 40 | 2x12 |
| CAJA/LE-02A/B |  |  |  |  |  | 2x12 |

**Iluminación en el sector Plataforma 1 (Iluminación 4) [E.11.3.]**

Como parte del alcance del presente proyecto, el Proponente deberá instalar 4 luminarias (según resultado de la adecuación de ingeniería) en el sector de plataforma 1 (figura 16): LE-13A, LE-13B, LE-14A, LE-14B. El circuito (canalización, cableado y conexionado) deberá salir del tablero de distribución TD-01 hasta la “CAJA” a ser instalada por el Proponente en campo y, desde la caja extenderse hasta las luminarias LE-13A, LE-13B, LE-14A, LE-14B. La suportación de las luminarias, la construcción de los postes y/o estructuras (torres) para luminarias, así como las bases cimentadas para los postes y/o torres de las luminarias queda por parte de la Empresa que se adjudique el servicio (los “típicos” de referencia se muestran en los planos TJ-E211-EL-00-11-04 de 05; TJ-E211-EL-00-11-04 de 05). La figura 16 muestra la ruta de referencia para el tendido de conduit y cable, así como los posibles puntos de instalación de las luminarias (puntos A y B), en donde se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-03 ya se encuentra realizada, quedando por concluir el tramo restante hacia las luminarias (puntos A y B). El plano de referencia TJ-E211-EL-00-16-01 de 03 muestra la posible ubicación de las luminarias, esta ubicación podrá cambiará o no en la etapa de revisión, adecuación y verificación de la ingeniería.



***Figura 16.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables.*

Para la canalización de este nuevo tendido se han contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR proporcionará las luminarias, sellos, caja de paso, el conduit troncal y cable. El resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la empresa que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| TD-01/CAJA | 85 | 30 | 1" | 28 | 2 | 2x10 |
| CAJA/LE-13A/B | 20 | 30 | 1” | 0 | 20 | 2x12 |
| CAJA/LE-14A/B |  |  | 1” |  | 10 | 2x12 |

**Iluminación sala de bombas principales UBPs (Iluminación 1) [E.11.4.]**

Como parte del alcance del presente proyecto, el Proponente deberá instalar 5 luminarias o más (según resultado de la adecuación de ingeniería) en el sector de bombas principales (UBPs): LI-01A/B, LE-01A/B, LE-12. El circuito (canalización, cableado y conexionado) deberá salir del tablero de distribución TD-01 hasta la “CAJA” a ser instalada por el Proponente en campo y, desde la caja extenderse hasta las luminarias LI-01A, LI-01B, LE-01A, LE-01B, LE-12. El montaje y suportación de las luminarias queda por parte de la Empresa que se adjudique el servicio (los “típicos” de referencia se muestran en los planos TJ-E211-EL-00-11-04 de 05; TJ-E211-EL-00-11-04 de 05). La figura 17 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable, en donde se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-04 ya se encuentra realizada, quedando por concluir el tramo restante hacia las luminarias. El plano de referencia TJ-E211-EL-00-16-01 de 03 muestra la posible ubicación de las luminarias, esta ubicación podrá cambiar o no en la etapa de revisión, adecuación y verificación de la ingeniería.



***Figura 17.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables.*

Para la canalización de este nuevo tendido se han contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR proporcionará las luminarias, el conduit y cable. El resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la empresa que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| TD-01/CAJA | 130 | 50 | 1½" | 48 | 2 | 4x6 |
| CAJA/LI-01A/B | 40 | 20 | 1” | 0 | 15 | 2x12 |
| CAJA/LE-01A/B  Ca  ca | 4 | 20 | 1” |  | 15 | 2x12 |
| CAJA/ LE-12 | 4 |  |  |  | 10 | 2x12 |

**Iluminación descargadero de GLP (Iluminación 5) [E.11.5.]**

En el sector de descarga de GLP no se cambiarán luminarias, sin embargo, si se deberá llegar con cable de alimentación desde el TD-01, de tal forma que las luminarias dependan del nuevo sistema eléctrico. Como parte del alcance del presente item, el Proponente que se adjudique el servicio debe realizar el tendido de conduit, cableado y conexionado desde el TD-01 hasta la “Caja” a instalarse en campo por el Proponente. La figura 18 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable, en donde se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-03 ya se encuentra realizada, quedando por concluir el tramo restante hacia la caja a instalarse en campo y, desde allí hasta cada una de las luminarias en el sector de descarga de GLP. Como se mencionó líneas arriba, las luminarias existentes se mantendrán, debiendo la contratista llegar con la caja al punto que mejor se adecue a la instalación, de tal forma que se mantenga el cableado secundario existente.

P**or el sector del descargadero de GLP se instalará la cámara CE-05 (Ver anexo E-6), el cual deberá ser ubicado estratégicamente en coordinación con la disciplina Civil, puesto que desde esta cámara los conduits deberán continuar su trayecto enterrado hasta la caja de paso o unión y desde la caja hasta las luminarias. Por otra parte, desde CE-05 deberán salir a superficie y continuar vía aérea los conduits que van hacia el sector de tanques Salchicha.**



***Figura 18.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables.*

Para la canalización de este nuevo tendido se han contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR proporcionará las luminarias, sellos, el conduit troncal y cable. El resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la empresa que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| TD-01/CAJA | 150 | 80 | 1½" | 78 | 2 | 4x6 |
|  |  | 30 | 1” | 20 | 10 | 2x12 |

**Iluminación en el sector de puente de Gas Natural y parte trasera UBPs (Iluminación 3) [E.11.6.]**

Como parte del alcance del presente proyecto, el Proponente deberá instalar 3 luminarias (según resultado de la adecuación de ingeniería) en el sector de puente de gas natural y parte trasera de UBPs: LE-11, LE-03, LI-03. El circuito (canalización, cableado y conexionado) deberá salir del tablero de distribución TD-01 hasta la “CAJA” a ser instalada en campo por el Proponente y, desde la caja extenderse hasta las luminarias LE-11, LE-03, LI-03. El montaje y suportación de las luminarias queda por parte de la Empresa que se adjudique el servicio (los “típicos” de referencia se muestran en los planos TJ-E211-EL-00-11-04 de 05; TJ-E211-EL-00-11-04 de 05). La figura 17 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable, en donde se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-04 ya se encuentra realizada, quedando por concluir el tramo restante hacia las luminarias. El plano de referencia TJ-E211-EL-00-16-01 de 03 muestra la posible ubicación de las luminarias, esta ubicación podrá cambiar o no en la etapa de revisión, adecuación y verificación de la ingeniería.

Para la canalización de este nuevo tendido se han contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR proporcionará las luminarias, caja de paso, sellos, el conduit troncal y cable. El resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la empresa que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| TD-01/CAJA | 170 | 70 | 1" | 68 | 2 | 2x6 |
|  |  | 40 | 1” | 30 | 10 | 2x12 |

**Iluminación complementaria [E.11.7.]**

Los trabajos a realizar en la iluminación complementaria consisten en llegar con conduit y cable desde el e-house / TD-01 hasta la primera caja de empalme mostradas como puntos A y B en la figura 19. Desde ese punto en adelante se mantendrá la instalación existente, debiendo asegurarse el Proponente la independencia y aislación total de los sistemas eléctricos de YPFB-Logística e YPFB-TR. Para este punto YPFB-TR proporcionará el conduit troncal, cable y sello, quedando los demás materiales y accesorios a cuenta de la empresa que se adjudique el servicio de construcción.

Para todo el sistema de iluminación mencionado líneas arriba (punto 4.11 del presente documento y todo su desglose), el Proponente deberá considerar en su propuesta toda la mano de obra requerida para la excavación, canalización (aérea y enterrada), tendido de cables, montaje de luminarias, conexionado en los diferentes tableros, cajas de paso, las luminarias, y otros que sean requeridos para tal fin. La trayectoria de los mismos debe ser revisada y validada en la adecuación de la ingeniería, que contempla tramos aéreos y enterrados.

Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexibles, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase 1/división 1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1.

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, el proponente debe considerar que YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el conductor eléctrico principal desde los tableros hasta las cajas de conexión principales (primera caja) en los distintos circuitos de iluminación, así como también el conduit rígido troncal (hasta la primera caja de cada circuito). Los conduits rígidos no provistos por YPFB-TR, conduits flexibles, cables de potencia, cables de tierra, sellos, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, niples, cuplas, reductores, uniones patentes, “soporteria”, consumibles, cables no provistos por YPFB-TR, y cualquier otro accesorio necesario para la correcta instalación deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los materiales, accesorios, y otros provistos por el Proponente deben ser a prueba de explosión clase 1 / división 1.



***Figura 19.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables.*

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en los ítems mencionados anteriormente y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

**SISTEMA DE TOMACORRIENTES [E.11.8.]**

**Tomacorrientes sector UBPs**

Como parte del alcance del presente proyecto, el Proponente deberá instalar dos tomacorrientes (F-N-G) certificados para clase 1/división 1 en el sector bombas principales UBPs. Los circuitos deben salir de manera independiente desde el tablero de distribución TD-01 hasta cada uno de los tomacorrientes a instalar. La suportación de los tomacorrientes queda por parte de la Empresa que se adjudique el servicio. La figura 20 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable, así como los posibles puntos de instalación de los tomacorrientes (puntos A y B), en donde se debe tomar en cuenta que la canalización hasta la cámara marcada como CE-04 ya se encuentra realizada, quedando por concluir el tramo restante hacia los tomacorrientes. Para el tomacorriente mostrado como punto “B” en la figura 20, la derivación deberá salir de la cámara CE-03 en dirección oeste hasta la altura de las bombas principales y luego doblar 90° en dirección norte hasta el punto “B”.

**Tomacorriente Prover (TC-03)**

El circuito para el tomacorriente del Prover debe salir de manera independiente desde el tablero de distribución TD-01 hasta el puente de medición. Como se mencionó antes, la canalización hasta la cámara marcada como CE-04 ya se encuentra realizada, quedando por concluir el tramo restante hacia el tomacorriente para el Prover ubicado en el puente de medición.



***Figura 20.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables.*

Para la canalización de estos nuevos tendidos se han contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR proporcionará los tomacorrientes, sellos, el conduit y cable. El resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la empresa que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT MTS]** | **DIÁMETRO** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **[AWG]** |
| TD-01/TC-01 | 130 | 45 | 1" | 42 | 3 | 2x8+GND |
| TD-01/TC-02 | 130 | 45 | 1” | 42 | 3 | 2x8+GND |
| TD-01/TC-03 | 110 | 20 | 1” | 15 | 5 | 2x8+GND |

Para el sistema de tomacorrientes, el Proponente deberá considerar en su propuesta toda la mano de obra requerida para la excavación, canalización (aérea y enterrada), tendido de cables, montaje de tomacorrientes, conexionado en los diferentes tableros y tomacorrientes, y otros que sean requeridos para tal fin. La trayectoria de los mismos debe ser revisada y validada en la adecuación de la ingeniería y contempla tramos aéreos y enterrados.

Todo tendido de conduit y sus respectivos accesorios (cuplas, niples, uniones patentes, conduit flexibles, etc.) deberán ser a prueba de explosión (clase 1/división 1) de extremo a extremo, y siguiendo las recomendaciones de NEC para cableado en áreas clase 1/división 1.

Los conduits rígidos no provistos por YPFB-TR, conduits flexibles, sellos, cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, niples, cuplas, reductores, uniones patentes, “soporteria”, consumibles, cables no provistos por YPFB-TR, tomacorrientes a prueba de explosión, y cualquier otro accesorio necesario para la correcta instalación deberán ser provistas por la empresa que se adjudique el servicio. Todos los materiales, accesorios, y otros provistos por el Proponente deben ser a prueba de explosión clase 1 / división 1.

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## ACOMETIDA PRINCIPAL e-HOUSE HACIA TABLERO SALA DE CONTROL (TD-06). [E.12.]

El proponente que se adjudique el servicio deberá realizar la acometida para el tablero TD-06 actualmente instalado en sala de control. La alimentación a este tablero saldrá desde el tablero TD-01 o CCM ubicado en sala eléctrica (e-house). El Proponente deberá realizar la excavación, adecuación de cámara existente, tendido de conduit, cableado, conexionado (en ambos extremos) y otros relacionados, de tal forma que el tablero TD-06 quede totalmente operativo y conectado al nuevo sistema eléctrico de la Estación. La figura 21 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable entre el tablero TD-01 y el tablero TD-06. El Proponente debe tomar en cuenta que actualmente el tablero TD-06 recibe alimentación del sistema eléctrico de YPFB- Logística, misma que deberá ser retirada (retirar conduit y cables inutilizados) una vez se terminen las actividades descritas en este ítem.



***Figura 21.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables TD-06.*

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el conduit rígido troncal (hasta la primera caja ubicada en el exterior de sala de control), cable (el cable a emplear debe ser recuperado por el Proponente de un tendido actual entre la antigua sala de generación y sala de baterías) y sellos necesarios para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el e-house hacia TD-06. Los puntos finales de conexión se definirán en la fase de ingeniería. Es importante hacer notar que, para esta actividad en particular, el Proponente deberá realizar el maquinado de la base del e-house para el ingreso de conduits (El maquinado debe cubrir también los tableros y gabinetes que se requieran). Todos los materiales y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **AWG** |
| TD-01/TD-06 | 40 | 1½" | 30 | 10  5 | Recuperado |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: todos los conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles y, cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de la acometida al tablero TD-06. Todos los materiales y/o accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## SISTEMA DE RESPALDO DE ENERGÍA (UPS-01). [E.13.]

## ACOMETIDA PRINCIPAL e-HOUSE HACIA SISTEMA DE RESPALDO (UPS-01). [E.13.1.]

El proponente que se adjudique el servicio deberá realizar la acometida hacia el GABINETE UPS-01 actualmente instalado en sala de control (adyacente). La alimentación a la UPS-01 saldrá desde el tablero TD-01 o CCM-01 instalado en sala eléctrica (e-house). El Proponente deberá realizar la excavación, tendido de conduit, cableado, conexionado (en ambos extremos) y otros relacionados, de tal forma que la UPS-01 quede totalmente operativo y conectado al nuevo sistema eléctrico de la Estación. La figura 22 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable entre el tablero TD-01/CCM-01 y el gabinete UPS-01. El Proponente debe tomar en cuenta que actualmente el gabinete UPS-01 recibe alimentación del sistema eléctrico de YPFB-Logística, teniendo el cable de alimentación pasando por una cámara externa, misma que deberá ser reacondicionada e impermeabilizada para que puedan llegar y salir los conduits pertenecientes a la ruta e-house / UPS-01. Una vez terminadas las tareas, todos los materiales y accesorios inutilizados deberán ser retirados de la Estación.



***Figura 22.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cables TD-06.*

YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el conduit rígido troncal (desde el e-house hasta la cámara ubicada en el exterior de sala de control), cable (el cable a emplear debe ser recuperado por el Proponente de un tendido actual entre la antigua sala de generación y sala de baterías) y sellos necesarios para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el e-house hacia la UPS-01. Los puntos finales de conexión se definirán en la fase de ingeniería. Es importante hacer notar que, para esta actividad en particular, el Proponente deberá realizar el maquinado de la base del e-house para el ingreso de conduits (El maquinado debe cubrir también los tableros y gabinetes que se requieran). Todos los materiales y accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **AWG** |
| TD-01/UPS-01 | 30 | 1½" | 20 | 10  5 | Recuperado |

Se aclara que, dentro del precio ofertado para este item, el Proponente deberá proveer toda la mano de obra, materiales y/o accesorios requeridos, es decir: todos los conduits RSC no provistos por YPFB-TR, cables no provistos por YPFB-TR, así como también cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, condulets, bushings, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles y, cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta instalación de la acometida al gabinete UPS-01. Todos los materiales y/o accesorios deben ser a prueba de explosión clase 1/división 1 (conduits, sellos, flexibles, uniones patentes, cajas de paso, condulets, etc.).

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## ADECUACIÓN DEL SISTEMA DE RESPALDO (UPS-01). [E.13.2.]

Como parte del alcance del servicio, la empresa adjudicada al proyecto deberá calcular el tiempo de autonomía del sistema de respaldo, considerando todas las cargas finales a implementarse. Para esto el Proponente deberá tomar en cuenta las cargas reales (medidas en campo), estimar las cargas intermitentes y reflejarlas en planillas detalladas, para posteriormente realizar el cálculo de autonomía con las cargas finales. En caso de que el tiempo de autonomía del sistema de respaldo no cumpla lo requerido por YPFB TRANSPORTE S.A., se añadirán más componentes al sistema según el resultado de la adecuación de la ingeniería.

Dentro del alcance del servicio, las empresas proponentes deben cotizar la adecuación del sistema de respaldo que consiste en: Fabricación de nuevo rack metálico de baterías por uno que permita que el montaje de las baterías se haga en posición vertical y en dos hileras de 6 baterías; Montaje del Rack de baterías, Montaje de baterías, Conexión de baterías, reubicación del gabinete rectificador/inversor, Mejora de las instalaciones eléctricas actuales; Inserción de riel Din, Inserción de 1 disyuntor bipolar de 32[A] (TD-03), inserción de 1 disyuntor bipolar de 50[A] (TD-02), inserción de 1 disyuntor bipolar de 20[A] (FQI-01), Mejorar la instalación del Disyuntor UBP#4, cableado (interno/externo), conexionado (interno/externo).

Desde el gabinete rectificador/inversor (UPS-01), el Proponente deberá realizar la acometida (canalización, cableado y conexionado) al gabinete de medición FQI-01, de tal forma que el gabinete de medición quede alimentado con 24 VDC.

La fabricación y suportación (anclado y suportado) del nuevo rack de baterías corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. La fabricación y suportación debe cumplir los requerimientos de YPFB-TR, si YPFB-TR considerara insuficiente e insegura el nuevo rack o la suportación planteada por el proponente, esta será rechazada hasta que el rack y la suportación reúna las condiciones necesarias de seguridad, operatividad, y mantenibilidad. El proponente que se adjudique el servicio proporcionara una memoria de cálculo de nuevo rack, así como se la suportación del mismo.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 15:***  *Como parte del alcance del servicio (en todos los acápites), el proponente que se adjudique el servicio debe asegurar que todos los equipos/circuitos hayan sido conectados en campo y en los respectivos tableros/gabinetes (incluyendo todos aquellos circuitos/equipos que no se hayan revelado durante el relevamiento del proponente en campo, y que se encontraron posteriormente durante la construcción). El proponente debe proveer todos los materiales y recursos para conseguir la conexión total de los tableros, tomando en cuenta que únicamente se tendrán disponibles los conductores existentes que lleguen desde campo.* |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 16:***  *El Proponente deberá desarrollar y presentar la planificación para la reubicación del sistema de respaldo, puesto que el mismo afecta directamente a la operación y seguridad de la estación. La planificación debe ser desarrollada tomando como premisa que la afectación a la operación y seguridad debe ser mínima. Esta planificación deberá ser presentada a YPFB-TR con al menos 1 meses de anticipación, y además debe ser aprobada por YPFB-TR previo a su aplicación.* |

Toda la adecuación del sistema de respaldo deberá realizarse de acuerdo a planos aprobados para construcción, producto de la etapa de adecuación de ingeniería (planos de nuevo rack, planos de montaje, diagramas de conexión, diagramas de tendido de conduit y cables, diagramas de conexión, etc.). El proponente que se adjudique el servicio de construcción debe realizar la desconexión y posterior conexión de todos los circuitos (nuevos y existentes) correspondientes al sistema de respaldo, la alimentación al mismo y, las salidas en 24 VDC (TD-02; UBP#4) y 220 VAC (TD-03) al interior/exterior de la Ampliación de la Edificación, Sala de gabinetes, campo y, otros requeridos.

Toda la mano de obra, los equipos, materiales, accesorios eléctricos y/o de estructura, necesarios para realizar las tareas descritas en este ítem deberán ser provistos por el proponente. Tales materiales y accesorios son, pero no se limitan a: Cables no provistos por YPFB\_TR, conduits rígidos no provistos por YPFB-TR, disyuntores bipolares, riel DIN, escalerillas portacables, conduits flexibles, sellos, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, bushings, cuplas, reductores, soporteria, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite. Todos los materiales y accesorios deben ser a prueba de explosión.

## INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE TRES TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN ASOCIADOS AL SISTEMA DE RESPALDO ELÉCTRICO UPS-01. [E.14.]

Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben cotizar la instalación y puesta en marcha de tres tableros de distribución eléctricos (TD-02, TD-03, TD-04). Todos los materiales, accesorios y mano de obra necesarios para la instalación, conexión, interconexión, y puesta en marcha de los tres tableros en su posición final deben ser cubiertos por el Proponente/Contratista que se adjudique el servicio. Tales materiales y accesorios son, pero no se limitan a: cables, escalerillas portacables, bushings, conduits rígidos, conduits flexibles, sellos, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, uniones patentes, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro accesorio y/o material necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite.

De los tres tableros, dos se instalarán al interior del e-house (TD-02 y TD-03) y, el restante se instalará en la Caseta de Control y Distribución Eléctrica sector tanques horizontales de GLP (Salchichas). Previa a las actividades en campo, el Proponente deberá contar con la documentación de ingeniería aprobada para construcción, en donde se deberá tener todos los planos de detalle cómo ser: layouts, hojas de datos, planos de montaje de tableros, planos de canalización en interiores y exteriores, diagramas de conexión, etc.

**INSTALACIÓN TABLERO TD-02 (24 VDC) [E.14.1.]**

El proponente que se adjudique el servicio deberá instalar, conectar, interconectar y, poner en marcha el tablero TD-02 en el interior del e-house. La alimentación a este tablero se realizará desde el sistema de respaldo (UPS-01) mediante un disyuntor dedicado. El Proponente deberá realizar la excavación, tendido de conduit, cableado, conexionado y otros relacionados, de tal forma que el tablero TD-02 quede totalmente operativo. La figura 23 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable entre la UPS-01 y el tablero TD-02. Para este tendido se deberán instalar en paralelo dos cables de 2x6 AWG, debiendo el Proponente proporcionar todos los accesorios de conexión (terminales seguros y moldeados) requeridos para que se haga la conexión en los respectivos disyuntores. Adicionalmente, solo en este caso; el Proponente deberá forrar cada hilo conductor del cable con funda termocontraible libre de halógenos y retardante a la llama en los colores negro y rojo, 3 metros en cada extremo por conductor (12 metros).



***Figura 23.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cable UPS-01 / TD-02*

Por otra parte, el Proponente/contratista deberá realizar el tendido de nuevos conduits, escalerillas y cables entre (todo esto al interior del e-house):

* El tablero TD-02 y el CCM-01.
* El tablero TD-02 y el SDTI-01.
* El tablero TD-02 y el COM-01.
* El tablero TD-02 y el SS-001.
* El tablero TD-02 y el SS-001.
* El tablero TD-02 y el PCB-001.
* El tablero TD-02 y el PCB-001.

Todas las derivaciones del tablero TD-02 mencionadas líneas arriba se realizarán al interior del e-house. Se hace notar que el e-house dispone de escalerillas portacables en el entrepiso, mismas que pueden ser usadas para este propósito, sin embargo, en caso de faltar escalerillas en el entrepiso, el Proponente debe incluir las mismas como parte de su alcance. La trayectoria de los tendidos (conduits, escalerillas y cables) deberán ser acordes a los planos de ingeniería aprobados para construcción (desarrollados en la etapa de adecuación de ingeniería). Toda la mano de obra requerida para este trabajo: montaje del TD-02, excavaciones, tendido de conduits, picado de piso y/o muros, perforaciones y/o cortes en e-house, montaje de escalerillas, cableado, conexionado en todos los extremos y, otros deberán ser realizados por el Proponente/contratista como parte de su alcance. Si alguna instalación o edificación resultase dañado o deteriorado producto del trabajo realizado en las tareas descritas en este ítem, el Proponente/contratista deberá restaurar las instalaciones y/o edificaciones a un estado igual o mejor que las encontradas antes de realizar los trabajos.

Para la canalización de este nuevo tendido se ha contemplado de manera referencial las siguientes longitudes. YPFB TRANSPORTE S.A. proveerá el tablero, conduit rígido troncal (desde sala de baterías hasta el e-house), cable y sellos necesarios para lograr el tendido enterrado y aéreo desde el e-house hacia la UPS-01

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO O**  **TRINCHERA [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **AWG** |
| UPS-01/TD-02 | 50 | 2" | 8.5 | 1.5 | 2x6 (x2) |
| TD-02/CCM-01 | 10 | 1” | 45 | 5 | 2x12 |
| TD-02/SDTI-01 | 10 | 1” | 45 | 5 | 2x12 |
| TD-02/COM-01 | 10 | 1” | 30 | 5 | 2x12 |
| TD-02/SS-001 | 10 | 1” | 30 | 5 | 2x8 |
| TD-02/SS-001 | 10 | 1” | 30 | 5 | 2x8 |
| TD-02/PCB-001 | 10 | 1" | 30 | 5 | 2x8 |
| TD-02/PCB-001 | 10 | 1” | 30 | 5 | 2x8 |

La canalización, tendido de cable y conexión debe cubrir toda la trayectoria en todos los trazos/tendidos. Para los tableros/gabinetes al interior de sala de baterías, todo el cableado se realizará por las trincheras sobre escalerillas portacables (Ver alcance civil ANEXO E-6), solamente las subidas a los tableros se realizarán con conduit RSC. El proponente deberá realizar los huecos acordes a la medida de los conduits en las tapas de las trincheras, tapas de piso e-house, así como en los tableros, en ningún caso de permiten acabados que pudiesen dañar los cables o causar daño al personal. Todo el acabado debe ser estético.

La suportación del TD-02 corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. El Proponente/Contratista debe garantizar un montaje seguro del TD-02, misma que será aprobada por YPFB-TR. Si YPFB-TR considerara insuficiente e insegura el montaje del TD-02, el montaje se rechazará hasta que la misma satisfaga los requisitos de seguridad, operatividad, y mantenibilidad de YPFB-TR. El proponente debe proporcionar todos los materiales y accesorios requeridos para el montaje del TD-02. Cualquier trabajo de maquinado (perforaciones) en los tableros requerido para ingreso de conduits deberá ser cubierto por el Proponente/contratista como parte de su alcance.

Toda la mano de obra, materiales, accesorios eléctricos y/o de estructura y otros necesarios para ejecutar las tareas descritas en el presente ítem (montaje del tablero, excavaciones, tendido de conduit y cable, la conexión, interconexión de los equipos y demás tareas descritas) deben ser provistos por el proponente. Tales materiales y accesorios son, pero no se limitan a: conduits rígidos, escalerillas portacables, bushings, conduits flexibles, sellos, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, fundas termocontraibles (negro/rojo), condulets, niples, cuplas, reductores, soporteria, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite.

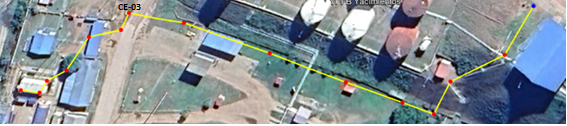
El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

**INSTALACIÓN TABLERO TD-03 (220 VAC) [E.14.2.]**

El proponente que se adjudique el servicio deberá instalar, conectar, interconectar y poner en marcha el tablero TD-03 en el interior del e-House. La alimentación a este tablero se realizará desde el sistema de respaldo (UPS-01) mediante un disyuntor dedicado. El Proponente deberá realizar la excavación, tendido de conduit, cableado, conexionado y otros relacionados, de tal forma que el tablero TD-03 quede totalmente operativo. La figura 23 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable entre la UPS-01 y el tablero TD-03. Para este tendido se deberá emplear el cable de 3x4 AWG, debiendo el Proponente proporcionar todos los accesorios de conexión (terminales seguros y moldeados) requeridos para que se haga la conexión en los respectivos disyuntores. Adicionalmente, solo en este caso; el Proponente deberá forrar un hilo conductor del cable con funda termocontraible libre de halógenos y retardante a la llama color blanco, 3 metros en cada extremo por conductor (6 metros).

Por otra parte, el Proponente/contratista deberá realizar el tendido de nuevos conduits, escalerillas y cables entre:

* El Tablero TD-03 y el CCM-01
* El tablero TD-03 y los diferentes circuitos de tomacorrientes al interior del e-house.
* El Tablero TD-03 y los diferentes circuitos de iluminación de emergencia al interior del e-house.
* El Tablero TD-03 y el COM-02.
* El tablero TD-04 el tablero TD-04.

La trayectoria de los tendidos (conduits, escalerillas y cables) entre el gabinete rectificador/inversor (UPS-01) y el tablero TD-03; El Tablero TD-03 y el CCM-01; El tablero TD-03 y los diferentes circuitos de toma-corrientes; el Tablero TD-03 y los diferentes circuitos de iluminación, el Tablero TD-03 y el COM-02, el Tablero TD-04 y TD-03 y otros. deberá ser acorde a los planos de ingeniería aprobados para construcción (desarrollados en la etapa de adecuación de ingeniería). Toda la mano de obra requerida para este trabajo: montaje del TD-03, excavaciones, picado de pisos y/o muros, perforaciones y/o cortes en e-house, tendido de conduits y cables, conexionado total del TD-03 (tablero y destinos), conexionado en circuitos de tomacorrientes, conexionado de los circuitos de iluminación de emergencia, conexionado en COM-01, y otros, deberán ser realizados por el Proponente/contratista como parte de su alcance. Si alguna instalación o edificación resultase dañado o deteriorado producto del trabajo realizado en las tareas descritas en este ítem, el Proponente/contratista deberá restaurar las instalaciones y/o edificaciones a un estado igual o mejor que las encontradas antes de realizar los trabajos.

***Figura 24.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cable TD-03 / TD-04*

Para la canalización de este nuevo tendido se ha contemplado las siguientes longitudes de manera referencial.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO O TRINCHERA[MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **AWG** |
| UPS-01/TD-03 | 50 | 2" | 40 | 10 | 3x4 |
| TD-03/CCM-01 | 10 | 1" | 6 | 2 | 2x12 |
| TD-03/ILUM. | 12 | 1” | 10 | 2 |  |
| TD-03/COM-01 | 15 | 1” | 10 | 5 | 2x12 |
| TD-03/TOMAS | 15 | 1” | 10 | 5 | 2x12 |
| TD-03/TD-04 | 250 | 1½” | 230 | 20 | 2x6 |

La canalización, tendido de cable, y conexión debe cubrir toda la trayectoria en todos los trazos/tendidos. Para los tableros al interior de sala de baterías (Ver alcance civil ANEXO E-6), todo el cableado se realizará por las trincheras, solamente las subidas a los tableros se realizarán con conduit RSC. El proponente deberá realizar los huecos acordes a la medida de los conduits en las tapas de las trincheras, tapas de piso e-house y, en las tapas de los tableros, en ningún caso se permiten acabados que pudiesen dañar los cables o causar daño al personal. Todo el acabado debe ser estético.

La suportación del TD-03 corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. El Proponente/Contratista debe garantizar un montaje seguro del TD-03, misma que será aprobada por YPFB-TR. Si YPFB-TR considerara insuficiente e insegura el montaje del TD-03, el montaje e instalación se rechazará hasta que la misma satisfaga los requisitos de seguridad, operatividad y mantenibilidad de YPFB-TR. El proponente proporcionara todos los materiales requeridos para el montaje e instalación del TD-03.

Cualquier trabajo de maquinado en los tableros requerido para el ingreso de conduits deberá ser cubierto por el Proponente/contratista como parte de su alcance. Para este punto YPFB-TR proporcionará el conduit, sellos y, cables, el resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la contratista que se adjudique el servicio.

Toda la mano de obra, materiales, accesorios eléctricos y/o de estructura, y otros necesarios para ejecutar las tareas descritas en el presente ítem (montaje del tablero, tendido de conduit y cable, la conexión, interconexión de los equipos, y demás tareas descritas) deben ser provistos por el proponente. Tales materiales y accesorios son, pero no se limitan a: Cables auxiliares, conduits rígidos, escalerillas portacables, conduits flexibles, sellos, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, reductores, “soporteria”, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite.

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

**INSTALACIÓN TABLERO TD-04 (220 VAC) [E.14.3.]**

El proponente que se adjudique el servicio deberá instalar, conectar, interconectar y poner en marcha el tablero TD-04 en la Caseta de Control y Distribución Eléctrica ubicado en el sector de tanques horizontales de GLP. La alimentación a este tablero se realizará desde el tablero TD-03 correspondiente al sistema de respaldo mediante un disyuntor dedicado. El Proponente deberá realizar la excavación, tendido de conduit, montaje de cajas de pasos, cableado, conexionado y otros relacionados, de tal forma que el tablero TD-04 quede totalmente operativo. La figura 24 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable entre el tablero TD-03 y el tablero TD-04. El

Proponente debe tomar en cuenta que la canalización desde el e-house hasta el punto marcado como CE-03 en la figura 24 ya se encuentra realizada, quedando por completar el tramo restante.

La figura 16 en el Anexo E-6 (obras civiles) muestra la posible disposición de cámaras en la estación, de las cuales los marcados en azul (CE-05, CE-08, CE-09) son los que deben construirse e instalarse. El Proponente debe considerar que pasando la caseta de descargadero de GLP (adyacente a CE-05), el tendido de conduit será aéreo (no se emplearán CE-06 ni CE-07) hasta la altura de la sala actual de documentos (techo naranja en la figura 16 del anexo E-6), en donde se instalará cajas de paso. En este punto se debe contemplar un tramo de tendido enterrado para no perjudicar el paso de las personas, antes de las cajas de paso y después de las mismas, posteriormente el tendido podrá ir aéreo hasta unos metros antes de los tanques salchicha en donde necesariamente debe ir enterrado hasta la cámara CE-08.

Por otra parte, el Proponente/contratista deberá realizar el tendido de nuevos conduit’s, tendido de cables y conexionado eléctricos entre:

* El Tablero TD-04 y el Gabinete remoto SS-002
* El tablero TD-04 y el Gabinete remoto PCB-02
* El tablero TD-04 y el panel de ignición
* El Tablero TD-04 y los diferentes circuitos de iluminación/tomacorrientes

La trayectoria de los tendidos de conduit y cable entre TD-04 y SS-002, TD-04 y PCB-002, TD-04 y COM-03 se realizará al interior de la Caseta de Control y Distribución Eléctrica (sector salchichas), mismas que deberán ir canalizados hasta la trinchera (construida para este fin, descrita en el anexo Civil ANEXO E-6) y, luego continuar su trayecto hasta cada gabinete. Todas las trayectorias de los tendidos de conduits y cables deberán ser acorde a los planos de ingeniería aprobados para construcción (desarrollados en la etapa de adecuación de ingeniería). Toda la mano de obra requerida para este trabajo: montaje del TD-04, excavaciones para todos los conduits, picado en muro y/o piso, tendido de conduits y cables, conexionado total del TD-04, conexionado de los circuitos de iluminación/tomacorrientes, conexionado en SS-002, PCB-002, conexionado del panel de ignición, etc. deberá ser realizados por el Proponente/contratista como parte de su alcance.

Para la canalización se ha contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR solo proporcionará el Tablero TD-04; conduit y cable entre TD-04 y panel de ignición; conduit y cable entre TD-03 y TD-04, el resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la contratista que se adjudique el servicio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO**  **[MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **AWG** |
| TD-03/TD-04 | 265 | 165 | 1½" | 160 | 5 | 2x2 |
| TD-04/SS-002 | 10 |  | 1" | 30 | 5 | 2x12 |
| TD-04/PCB-002 | 10 |  | 1” | 30 | 5 | 2x12 |
| TD-04/ COM-02 | 10 |  |  |  |  | 2x12 |
| PANEL DE IGNICIÓN (FLARE) | | | | | | |
| TD-04/PANEL IG | 180 | 160 | 1” | 100 | 60 | 2x10 |

Las excavaciones, canalizaciones, tendido de cables y conexiones debe cubrir toda la trayectoria en todos los trazos/tendidos. La canalización deberá ser realizada por conduit de extremo a extremo. El proponente deberá realizar los huecos acordes a la medida de los conduits en las tapas de las trincheras (descritas en el anexo Civil ANEXO E-6), tableros, cajas de paso, gabinetes y otros que sean requeridos. En ningún caso se permiten acabados que pudiesen dañar los cables o causar daño al personal. Toda la instalación deberá considerarse como clase 1 / división 1, empleando para esto los materiales y accesorios adecuados y provistos por el proponente como parte de su alcance.



***Figura 25.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cable TD-04 / P. Ignición*

La suportación del TD-04 corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. El Proponente/Contratista debe garantizar un montaje seguro del TD-04, misma que será aprobada por YPFB-TR. Si YPFB-TR considerara insuficiente e insegura el montaje del TD-04, el montaje e instalación se rechazará hasta que la misma satisfaga los requisitos de seguridad, operatividad, y mantenibilidad de YPFB-TR. El proponente proporcionara todos los materiales requeridos para el montaje e instalación del TD-04.

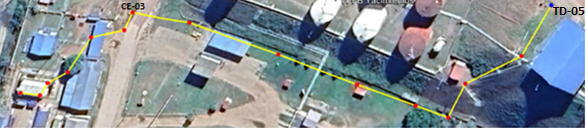
Toda la mano de obra, materiales, accesorios eléctricos y/o de estructura y otros necesarios para ejecutar las tareas descritas en el presente ítem (montaje del tablero, tendido de conduit y cable, la conexión, interconexión de los equipos, y demás tareas descritas) deben ser provistos por el proponente. Tales materiales y accesorios son, pero no se limitan a: cables, conduits rígidos, escalerillas portacables, conduits flexibles, sellos, bushings, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, reductores, soporteria, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite.

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en este ítem y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL TABLERO TD-05. [E.15.]

**Instalación TD-05 [E.15.1.]**

El proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá instalar, conectar, interconectar y poner en marcha el tablero TD-05 en la Caseta de Control y Distribución Eléctrica sector tanques horizontales de GLP (ver anexo Civil ANEXO E-6). La alimentación a este tablero se realizará desde el tablero TD-01 ubicado en sala eléctrica (e-house). El Proponente deberá realizar la excavación, tendido de conduit, montaje de cajas de paso, cableado, conexionado y otros relacionados, de tal forma que el tablero TD-05 quede totalmente operativo. La figura 26 muestra la ruta referencial para el tendido de conduit y cable entre el tablero TD-01 y el tablero TD-05. El Proponente debe tomar en cuenta que la canalización desde el e-house hasta el punto marcado como CE-03 en la figura 26 ya se encuentra realizada, quedando por realizar el tramo restante.



***Figura 26.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cable e-house / TD-05*

La figura 16 del anexo E-6 muestra la posible disposición de cámaras en la estación, de las cuales los marcados en azul (CE-05, CE-08, CE-09) son los que deben construirse e instalarse. El Proponente debe considerar que pasando la caseta de descargadero de GLP (adyacente a CE-05), el tendido de conduit será aéreo (no se emplearán CE-06 ni CE-07) hasta la altura de la altura de la sala actual de documentos (techo naranja en la figura 16 del anexo E-6), en donde se instalará cajas de paso. En este punto se debe contemplar un tramo de tendido enterrado para no perjudicar el paso de las personas, antes de las cajas de paso y después de las mismas, posteriormente el tendido podrá ir aéreo hasta unos metros antes de los tanques salchicha en donde necesariamente debe ir enterrado hasta la cámara CE-08.

Por otra parte, el Proponente/contratista deberá realizar el tendido de nuevos conduit’s, tendido de cables y conexionado entre:

* El Tablero TD-05 y la iluminación en sala de gabinetes (Ver ANEXO E-6).
* El tablero TD-05 y los tomacorrientes en sala de gabinetes (Ver ANEXO E-6).
* El tablero TD-05 y el equipo de aire acondicionado (Ver ANEXO E-6).
* El Tablero TD-05 y las luminarias LE-19, LL-05

La trayectoria de los tendidos (conduits y cables) entre el tablero TD-01 y el tablero TD-05; El Tablero TD-05 y los circuitos de iluminación; El tablero TD-05 y los circuitos tomacorrientes, El TD-05 y el equipo de aire acondicionado, el TD-05 y los diferentes circuitos de iluminación externa, etc. deberán ser acorde a los planos de ingeniería aprobados para construcción (desarrollados en la etapa de adecuación de ingeniería). Toda la mano de obra requerida para este trabajo: montaje del TD-05, excavaciones, picado en piso y/o muro, tendido de conduits y cables, conexionado total del TD-05, conexionado de los circuitos de iluminación (interno y externo), conexionado de tomacorrientes, conexionado de equipos de aire acondicionado y otros, deberá ser realizado por el Proponente/Contratista como parte de su alcance.

Para la canalización de este nuevo tendido se ha contemplado las siguientes longitudes de manera referencial. Para este punto YPFB-TR proporcionará las luminarias industriales (no los de la Caseta), el conduit y cable entre: e-house y Caseta de Control y Distribución Eléctrica; el conduit y cable entre Caseta de Control y Distribución Eléctrica y “CAJA” de conexiones en tinglado de tanques salchicha; el conduit y cable entre Caseta de Control y Distribución Eléctrica y cercanías de LE-19; el conduit y cable entre cercanías de LE-19 y cercanías de LL-05; el resto de materiales y accesorios corre por cuenta de la empresa que se adjudique el servicio. El Proponente que se adjudique el servicio deberá instalar la “Caja” de conexiones en un punto donde se derive fácilmente a los actuales circuitos de iluminación, así mismo deberá realizar el maquinado correspondiente en la caja para la llegada y salida de conduits.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **(AWG)** |
| TD-01/TD-05 | 300 | 220 | 2" | 200 | 20 | 4x2 |
| TD-05/IL-IN |  |  |  |  |  | 2x14 |
| TD-05/TC-IN |  |  |  |  |  | 2x12 |
| TD-05/AA |  |  |  |  |  | 2x10 |

La suportación del TD-05 y la “Caja” de conexiones corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. El Proponente/Contratista debe garantizar un montaje seguro del TD-05, misma que será aprobada por YPFB-TR. Si YPFB-TR considerara insuficiente e insegura el montaje del TD-05, el montaje e instalación se rechazará hasta que la misma satisfaga los requisitos de seguridad, operatividad y mantenibilidad de YPFB-TR. El proponente proporcionara todos los materiales y accesorios requeridos para el montaje e instalación del TD-05 y “Caja” de conexiones, en este último caso debe contemplar bornes de conexión, separadores, puesta a tierra, etc.

**Iluminación en el sector “salchichas [E.15.2.]**





***Figura 27.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cable TD-05 y Luminarias “Salchichas”*

Como parte del alcance, el Proponente deberá instalar 3 luminarias en el sector de tanques “salchichas” LI-07A; LI-07B; LI-07C (Al interior del tinglado), así como realizar la canalización, cableado, conexionado y, dejar operativas las luminarias actualmente instaladas (restantes). Estas luminarias (las nuevas) deberán apuntar la parte frontal de las salchichas (donde se encuentran los instrumentos). El circuito deberá salir del tablero de distribución TD-05 hasta la “CAJA” de conexiones a ser instalada por el Proponente en campo y, desde la caja de conexiones extenderse hasta las luminarias LI-07A; LI-07B; LI-07C, así como también extenderse hasta las luminarias existentes. La suportación de las luminarias queda por parte de la Empresa que se adjudique el servicio (para típicos ver planos de referencia TJ-E211-EL-00-11-04 de 05; TJ-E211-EL-00-11-04 de 05). La figura 27 muestra la ruta para el tendido de conduit y cable, así como los posibles puntos de instalación de las luminarias (marcadas en círculo rojo).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **(AWG)** |
| SALCHICHAS | | | | | | |
| TD-05/CAJA | 60 | 60 | 1½” | 50 | 10 | 4X8 |
| CAJA/LI-07A@C | 60 | 60 | 1” | 0 | 60 | 2X12 |

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

**Iluminación en el sector de KOD y FLARE [E.15.3.]**

Como parte del alcance del presente proyecto, el Proponente deberá instalar una luminaria en el sector de panel de ignición y KOD (LL-05) y una luminaria en el sector del Flare (LE-19). El circuito deberá salir del tablero de distribución TD-05. La suportación de las luminarias, los postes y/o estructuras para luminarias, así como las bases cimentadas para los postes y/o torres de las luminarias queda por parte de la Empresa que se adjudique el servicio (para típicos ver planos de referencia TJ-E211-EL-00-11-04 de 05; TJ-E211-EL-00-11-04 de 05). La figura 28 muestra la ruta para el tendido de conduit y cable, así como los posibles puntos de instalación de las luminarias (puntos A y B).

La canalización, tendido de cable y conexión debe cubrir toda la trayectoria en todos los trazos/tendidos. La canalización deberá ser realizada por conduit de extremo a extremo. El proponente deberá realizar los huecos acordes a la medida de los conduits en las tapas de las trincheras (descritas en el anexo Civil ANEXO E-6), tableros, gabinetes, postes de luminarias y otros que sean requeridos. En ningún caso se permiten acabados que pudiesen dañar los cables o causar daño al personal. Toda la instalación deberá considerarse como clase 1 / división 1, empleando para esto los materiales y accesorios adecuados y provistos por el proponente como parte de su alcance.



***Figura 28.*** *Ruta referencial para tendido de conduits y cable TD-05 y Luminarias “Flare”*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **LONGITUD CABLE [MTS]** | **LONGITUD CONDUIT [MTS]** | **DIÁMETRO CONDUIT** | **ENTERRADO [MTS]** | **AÉREO** | **CABLE** |
| **Ө"** | **[MTS]** | **(AWG)** |
| KOD/FLARE | | | | | | |
| TD-05/LE-19 | 200 | 180 | 1½” | 160 | 20 | 4x8 |
| LE-19/LL-05 | 50 | 30 | ¾” | 20 | 10 | 2x12 |

Para el caso de tendidos de conduit enterrados/aéreos se adjunta a la documentación, el típico de zanjas referencial para el proyecto. Se aclara que dentro de los requerimientos de tendido de conduits aéreos y enterrados, se deben tener en cuenta soportes metálicos embebidos en el suelo con hormigón (aéreo) cada 3 metros de longitud debidamente asegurados con pernos U acordes a la medida y materiales resistentes a la corrosión. Los conduits aéreos de similar manera deberán tener la suportación requerida para el ordenamiento del mismo mediante “channel unistrut P-1000T” y abrazaderas separadas cada dos metros (**Aplica a todos los casos de este documento y los demás anexos**).

Toda la mano de obra, los equipos, materiales, accesorios eléctricos y/o de estructura y, otros necesarios para ejecutar las tareas descritas en los ítems anteriores (excavaciones, montaje del tablero, tendido de conduit y cable, la conexión, interconexión de los equipos, y demás tareas descritas) deben ser provistos y realizados por el proponente. Tales materiales y accesorios son, pero no se limitan a: Cables, conduits rígidos, escalerillas portacables, conduits flexibles, bushings, postes para luminarias, torres para luminarias, sellos, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, reductores, soporteria, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite.

El Proponente deberá considerar el coste de las diferentes actividades, equipos, materiales y accesorios descritas en los ítems mencionados anteriormente y, prorratearlas en los registros correspondientes de la planilla de cotización.

## INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. [E.16.]

Actualmente en Estación VILLA MONTES Poliducto se cuenta con un sistema de puesta a tierra para el sistema eléctrico (sector e-house) y, además uno para el sistema de control de la unidad 4 (sector UBP#4). Sin embargo, se requiere implementar puestas a tierra específicas para el sistema de control/medición, mismas que deben garantizar el correcto funcionamiento de los equipos electrónicos. Por otra parte, se deberá complementar el sistema de puesta a tierra eléctrico en lo que refiere a “equipotenciación” (entre mallas, estructuras, soportes, etc.).

Previa a las actividades en campo, el PROPONENTE deberá tener toda la documentación aprobada (memorias de cálculo, Planos de puesta a tierra de estructuras, planos de puesta a tierra de servicio de los equipos/gabinetes, excavaciones, soldaduras cadweld, etc.). El plano de referencia para el sistema de puesta a tierra (TJ-E211- EL-00-16-01) muestra las ubicaciones referenciales para las mallas, así como su interconexión.

Para el sistema de puesta a tierra se deberá emplear cable de cobre desnudo 2/0 AWG, jabalinas de cobre ¾” x 2.4 m, soldadura cadweld, etc. El espaciamiento entre jabalinas deberá ser de 5 metros formado una malla de 10 x 5 metros.

Como parte del alcance, el Proponente deberá realizar mediciones de resistividad en las áreas donde se tiene planificado instalar los equipos (sector Sala de Control, sector tanques salchichas, sector KOD/Flare), de tal forma que se pueda verificar la resistividad promedio a ser empleada para los cálculos. En cualquier caso, el Proponente deberá realizar la implementación del sistema de puesta a tierra para obtener un valor de resistencia menor o igual a 1 [Ohm], debiendo para esto aplicar tratamiento al terreno mediante tierra vegetal u otra técnica, todo esto como parte de su alcance.

El proponente que se adjudique el servicio de construcción también debe considerar dentro de su alcance las siguientes actividades:

* Implementación de malla de puesta a tierra 10x5 m en el sector de sala de control (R<=1 Ohm). Misma que debe estar conectada/interconectada a los gabinetes de control y medición ubicados en e-house y sala de control respectivamente (barras de tierra).
* Implementación de malla de puesta a tierra de 10x5 m en el sector de Caseta de Control y Distribución Eléctrica (Tanques salchicha) (R<=1 Ohm). Misma que debe estar conectada a los gabinetes de control y eléctricos de la CCDE (barras de tierra en trinchera de la CCDE).
* Implementación de malla de puesta a tierra de 10x5 m en el sector KOD/Flare (R<= 5 ohm). Enfocado principalmente para el Flare, pero conectado/interconectado a todas las estructuras metálicas del sector
* Actualización de la memoria de cálculo en base a los valores de resistividad obtenidos en campo, el documento debe incluir la tabla de valores de resistividad, el cálculo del valor de resistencia, tratamiento al terreno.
* Identificación de las distintas mallas de puesta a tierra existentes en Estación Villa Montes. YPFB-TR solo cuenta con la información de la reciente implementación del sistema de puesta a tierra mencionada líneas arriba. Por tanto, el Proponente que se adjudique el servicio deberá identificar todas las puestas a tierra existentes, de tal forma que no se perjudique el sistema de puesta a tierra final de la estación y se pongan a igual potencial en puntos definidos.
* Puesta a tierra de todas las estructuras metálicas: equipos, conduits, tableros, soportes de tuberías, soportes de instrumentos, soportes de equipamiento eléctrico, skids, escalerillas, postes de iluminación, etc. La puesta a tierra mencionada debe conectarse a la extensión de la malla eléctrica.
* Implementación de tres barras generales de puesta a tierra para instrumentación (barra 100% cobre 50x500x6 mm). El Proponente debe interconectar los tableros /gabinetes y otros a la barra de puesta a tierra correspondiente, sea este eléctrico o de instrumentación.
* Desde la barra principal de puesta a tierra de instrumentación deberán salir chicotillos de puesta a tierra de manera independiente para para cada gabinete de control/medición/comunicación.
* Implementación de barras de puesta a tierra en cajas de paso (barra 100% cobre 50x200x6 mm). El Proponente debe interconectar los diferentes instrumentos/equipos y otros a la barra de puesta a tierra ubicada al interior de las cajas, sea este eléctrico o de instrumentación.
* Los cables salientes del sistema de puesta a tierra deberán conectarse a las barras de puesta a tierra destinadas para este fin.
* Implementación de tres puntos de medición de puesta a tierra (“test point” de mantenimiento) de acuerdo a los típicos empleados por YPFB-TR.
* Excavación de zanjas para las tareas de puesta a tierra (mallas, extensiones, derivaciones, etc.)
* El Proponente deberá realizar y verificar que todas las estructuras metálicas, conduits, escalerillas, postes de iluminación, soportes de tubería, soportes de instrumentos/botoneras, cámaras eléctricas y/o de instrumentación, tanques, equipos, y otros estén debidamente “equipotenciadas”.
* Bajantes de puestas a tierra de equipos deberán incluir tramos de tubo PVC + silicona.

Todos los trabajos, materiales y accesorios eléctricos necesarios para la implementación del sistema de puesta a tierra descrito en el presente acápite serán provistos por el Proponente como parte de su alcance. Tales materiales son, pero no se limitan a: Cable de cobre desnudo 2/0 awg, cable de cobre enchaquetado color verde/amarillo ( 2 AWG, 1/0 AWG), jabalinas, moldes, cargas fundentes, sodadura cadwell, tags termocontraibles, tubos PVC, fundas termocontraibles, escalerillas portacables, conduits rígidos, conduits flexibles, sellos, cajas de paso, accesorios de derivación, cámaras de inspección, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, reductores, soporteria, consumibles, y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 18:***  *Todos los cables deben ser sometidos a “megueado” antes y después de la instalación, a fin de determinar las condiciones de integridad del cable (se deberá elaborar un registro con los valores). También se deberá revisar el estado de todos los conduits una vez instalados y, se deben elaborar registros con su estado.* |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 20:***  *Se aclara que el Proponente deberá proporcionar todos los conduits, materiales y accesorios faltantes en los diámetros y/o secciones que se requiera. La lista de materiales y accesorios que YPFB-TR proporciona, contempla solamente tramos troncales y no derivaciones que pudiese necesitarse para las terminaciones finales en los distintos equipos, tableros, botoneras, etc. El Proponente deberá realizar la canalización en los extremos finales de acuerdo al diámetro de conexión de los equipos, tableros, etc. (nuevos y existentes). Todo material y/o accesorio debe ser apto para trabajar en áreas clase 1 división 1.* |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 22:***  *El Proponente/Contratista deberá presentar los procedimientos para todas las actividades de construcción y puesta en marcha. Estos procedimientos deben ser revisados y aprobados por YPFB TRANSPORTE S.A. Tales procedimientos por ejemplo son: intervenciones, medición resistencia de aislación en cables (medición antes de tender el cable y después de tender el cable), procedimiento para puesta en marcha, continuidad de cables, pre-comisionado, comisionado, otros requeridos.* |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 24:***  *El Proponente deberá maquinar todos los tableros, gabinetes, y/o equipos necesarios para que estos cuenten con los huecos correspondientes acorde al diámetro de los conduits a emplearse. Los huecos que queden libres (existentes y nuevos) deberán contar con su respectivo tapón metálico acorde al tipo de tablero/gabinete y/o equipo.* |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 25:***  *Una vez concluidos los trabajos en campo, el Proponente deberá reponer todas las áreas afectadas (áreas verdes, aceras, bases cimentadas, muros/paredes, pisos, techos, etc.) a un estado mejor que el encontrado al inicio de obras.* |

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 26:***  *Como se indica en el ANEXO CIVIL, el proponente debe considerar todas las cámaras, excavaciones y rellenos para el tendido de conduits. Tanto los planos de excavación y tendido de conduits, así como ejecución misma debe ser acorde a requerimientos de YPFB-TR. No se aceptará planos y/o trabajos los cuales no hayan sido aprobados por YPFB-TR, por tanto, no podrán ser cobrados ni reflejados en la planilla de avance del Proponente ni en el boletín de medición.* |

## 

## PRUEBAS FAT Y SAT

Como parte previa de la puesta en marcha de todos los equipos eléctricos y, otros mencionados en los puntos anteriores, se encuentra la realización de las pruebas FAT y SAT, mismas que deberán desarrollarse en presencia de representantes de las áreas de Operaciones y Mantenimiento de YPFB TRANSPORTE S.A. de acuerdo a la especialidad. Previo a la realización de estas pruebas, la empresa adjudicada al servicio deberá presentar el cronograma de pruebas a realizar y los protocolos a seguir, una vez realizadas las pruebas posiblemente emanen recomendaciones de mejora, las mismas que deben ser abordadas y ejecutadas por parte de la empresa adjudicada al servicio, en pro del correcto funcionamiento del sistema eléctrico y los equipos. Los protocolos de prueba deben ser aprobados por YPFB TRANSPORTE S.A.

**Pruebas FAT**

El Proponente deberá realizar las pruebas de todos los equipos (bombas, tableros, arrancadores, etc.) y, otros mencionados en este documento, de tal forma que se asegure el cumplimiento de los requisitos de operación y seguridad. Las deberán realizarse en un ambiente pulcro, atemperado y controlado. Al menos se realizarán las siguientes pruebas:

* Inspección visual de todos los tableros y equipos instalados antes y después del montaje.
* Verificación de configuración/parametrización y/o programación de equipos eléctricos.
* Simulaciones de distintos fallos y su correspondiente verificación según la filosofía de protección de equipos.
* Inyecciones de señal para las protecciones y su correspondiente verificación.
* Verificación de comunicación entre los distintos equipos (CCM, PLCs, etc.).

**Instalación**

Para la instalación de los equipos, tableros, etc., el Proponente deberá seguir los típicos de montaje elaborados por el Proponente durante la etapa de adecuación, revisión y validación de la ingeniería. Toda la instalación deberá estar acorde a lo requerido por YPFB TRANSPORTE S.A. Adicional a la suportación, cada tablero o equipo montado a intemperie deberá contar con su respectiva cubierta protectora, que proteja al instrumento y/o equipo de las inclemencias del tiempo (viento, sol, lluvia, etc.).

El montaje, suportación y cubierta de todos los equipos, tableros y otros mencionados en este documento corren por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. Este montaje, suportación y cubierta debe proporcionar un aseguramiento de todos los equipos, ya sea sobre soporte, trinchera, equipo u otra (aprobada por YPFB-TR). Si YPFB-TR considerara insuficiente o insegura el montaje, suportación y cubiertas planteadas por el proponente, esta será rechazada hasta que el montaje, suportación y cubiertas reúnan las condiciones necesarias de seguridad, operatividad, y mantenibilidad. El proponente que se adjudique el servicio proporcionará toda estructura de montaje, suportación y protección (debidamente respaldada) necesaria para el correcto montaje de los equipos, tableros, botoneras, etc.

**Pruebas SAT**

El Proponente deberá simular / emular los arranques de equipos, de tal forma que se verifiquen los ajustes de protección, la configuración/parametrización y o programación. Estas pruebas permitirán resolver problemas de relacionadas a la correcta configuración de los equipos en un ambiente controlado y con retroalimentación de los participantes (mantenimiento y operación de YPFB TRANSPORTE S.A.)

Para las pruebas SAT el Proponente debe tomar en cuenta se deben validar todos los sistemas, por tanto, las pruebas SAT deberán incluir, pero no limitarse a:

* Instalación de equipos.
* Verificación de protecciones.
* Verificación de comunicación.
* Verificación de arranque y paro.
* Verificación de tiempos de respuesta (entrada/salida).
* Ajuste de parámetros en todos los equipos que lo requieran.
* Verificaciones de niveles de tensión, caída de tensión, puesta a tierra.

## ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT Y DATA BOOK DE TODO LO CONSTRUIDO.

A la conclusión de la construcción (en general), la contratista deberá entregar el Data Book y los planos conforme a obra conteniendo mínimamente la indicada en los Términos de Referencia.

## ELABORACIÓN DE MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.

Dentro del requerimiento del presente servicio se encuentra la elaboración de manuales y procedimientos de operación y mantenimiento de los equipos a ser instalados en el proyecto; los mismos deben ser elaborados en idioma español, explicados gráficamente y de manera clara. Se debe contemplar los siguientes documentos:

* Manuales de operación y mantenimiento de todos los equipos eléctricos (Generador, CCM, STA, Banco de Carga, Tableros, etc.).
* Manuales de operación y mantenimiento de todos los equipos de proceso (KOD, Flare, Bombas, etc.).
* Manuales de operación y mantenimiento de los equipos de instrumentación, control y comunicación (gabinetes de control/seguridad/comunicación, instrumentos, etc.).
* Manual de operación de la Estación (aplicando lo implementado en el proyecto)
* Manual operación y mantenimiento del sistema de control.
* Manual Operativo y de mantenimiento de HMI´s

## CAPACITACIÓN A PERSONAL OPERATIVO Y DE MANTENIMIENTO REFERENTE A TODO EL EQUIPAMIENTO INSTALADO Y REINSTALADO.

La empresa proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá considerar dentro de su cotización: la capacitación al personal operativo y de mantenimiento, esta capacitación debe ser teórico-práctica, y con la utilización de los manuales de operación y mantenimiento elaborados en el punto anterior.

## RETIRO DE EQUIPOS Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS QUE QUEDARAN INUTILIZADOS EN ESTACIÓN VILLA MONTES.

Como parte del alcance del servicio las empresas proponentes a la adjudicación del servicio de construcción deberán contemplar en su cotización el retiro de todos los equipos, tableros intermedios, cajas de paso, conductores y accesorios que fueran sustituidos y sacados fuera de servicio, desconexiones en CCM de YPFB-Logística, etc. Para tal efecto los mismos deberán ser des-energizados, desconectados y llevados a Almacén Central de YPFB-TR bajo una orden de inventario, y con todas las condiciones de seguridad y cuidando la integridad de los mismos.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 27:***  *Se aclara que en la planilla B-1 se han enlistado los ítems en los cuales la empresa Proponente debe incluir los precios que considere en su propuesta, en los mismos deben estar incluidos todos los puntos descritos en el contenido del presente documento y el documento de Terminos de Referencia, para lo cual en ningún caso la Empresa adjudicada al Servicio de Construcción deberá desconocer y/o argumentar como no cotizado en el contenido del presente documento, los anexos de todas las disciplinas, los Terminos de Referencia y demás anexos.* |

# PERSONAL REQUERIDO.

De acuerdo a lo solicitado en los Términos de Referencia, el personal encargado de la instalación de los equipos eléctricos deberá poseer la experiencia y conocimiento solicitados. En todos los casos el Ingeniero de Campo y los Supervisores de Montaje deben tener conocimiento a nivel experto de la instalación, configuración, y puesta en marcha de los equipos eléctricos citados en el presente anexo. En caso que YPFB-TR considere que el personal asignado a las tareas de instalación, configuración y puesta en marcha no está capacitado para realizar las tareas solicitadas (por las características técnicas exclusivas de los equipos), a sola solicitud de YPFB TRANSPORTE S.A. la empresa adjudicada al servicio deberá contratar a su costo el personal idóneo y previamente aprobado por YPFB-TR, quedando bajo completa responsabilidad del proponente cualquier tipo de daño a los equipos entregados, y además de reponer el equipo dañado por otro igual al entregado.

# EQUIPOS REQUERIDOS

Los equipos listados a continuación deben estar en continua disposición del proyecto, en ningún momento la contratista argumentara la ausencia de los mismos.

* Multímetros.
* Detectores de metal portátiles.
* Pinzas Amperimétricas (A, mA)
* Medidor de resistencia de aislación (“Megger”).
* Telurímetro.
* Analizador de carga.
* Detectores de tensión.
* Banco de pruebas para disyuntores.
* “Distanciómetro” digital.
* Pirómetro digital.
* Sonómetro.
* Luxómetro.
* Medidor de vibraciones.
* Estetoscopio.
* Tacómetro.
* Software de aplicación para CCM.

# LISTA DE MARCAS DE MATERIALES UTILIZADOS EN YPFB-TRANSPORTE S.A.

A fin de mantener una línea de materiales en toda la construcción y ejecución del proyecto, YPFB TRANSPORTE S.A. enlista a continuación las principales marcas permitidas a utilizar:

**ABB**

**Allen Bradley**

**Appleton**

**Belden**

**Centelsa**

**Cisco**

**Crouse Hinds**

**Delga**

**Eaton**

**Emerson**

**Fluke**

**Furukawa**

**Helukabel**

**Holophane**

**Imel**

**Kyoritsu**

**Marlew**

**Megger**

**Moxa**

**Phoenix Contact**

**Prysmian**

**Rittal**

**Siemens**

**Siemon**

**Schneider**

**Stahl**

**3M**

**Tektronix**

**Wago**

**Weg**

**Weidmuller**

**Yokogawa**

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 28:***  *La estructura de suportación de cada tablero eléctrico, instrumentación, medición, comunicaciones, y otros a ser instalados, deben ser provistos por la empresa que se adjudique el servicio. Estas estructuras de suportación deben ser construidas con perfiles metálicos tipo “H” configurando bastidores macizos que aseguren la fijación de los tableros/equipos. Los bastidores deben ser empernados en la base de la trinchera, y esta última a su vez asegurada mediante pernos de sujeción con tuercas a los tableros/equipos. Todo tablero/equipo debe estar puesto a tierra.* |

# COMPLEMENTOS

* Todos los conduits deben tener el tag correspondiente (adherido al conduit), el mismo deberá estar hecho en material de acero inoxidable y con las letras grabadas. El tag deberá indicar claramente el origen y destino.
* Todos los cables, sean estos de potencia, instrumentación & control, telecomunicación, etc., deben llevar su correspondiente TAG termo contraíble indicando claramente ORIGEN/DESTINO. El material a emplear para los TAGs, será de color blanco termocontraible, con impresión Láser (Negro). No se acepta el uso de TAG´s adhesivos o autoadhesivos.
* Cada conductor del cable (sean estos de potencia, instrumentación, control, telecomunicación, etc.) debe tener su correspondiente TAG termo contraíble impreso en laser.
* Las secciones mínimas de los cables a emplear será 14 AWG para las señales discretas y 16 AWG para las señales analógicas. Las secciones para los demás cables estarán dadas según su capacidad en base a la adecuación de la ingeniería.
* El código de color empleado para los cables de potencia será: Negro (Fase1), Rojo (Fase 2), Azul (Fase 3). Cuando se requiera el Neutro, el color será Blanco.
* El código de color empleado para los cables de potencia monofásicos será: Azul (Fase) y Blanco (Neutro).
* El código de color empleado para DC será: Rojo (+), Negro (-).
* Para las señales analógicas el código de color empleado debe ser Negro y Blanco.
* Para los cables multiconductor, estos deberán diferenciarse preferentemente basado en colores y no en numeración.
* Los cables de tierra tendrán el color verde/amarillo.
* En ningún caso se permitirán forrar los cables en los extremos para alcanzar el color requerido. El cable a emplear debe tener el color definido líneas arriba, desde el inicio hasta el final de la conexión.
* Todo cable en cámara de paso debe contar con el número de TAG en una placa metálica de acero inoxidable, lo más cercano a los orificios del conduit, es decir cada cable debe contar con dos tags al interior de la cámara.
* Todas las cámaras de paso deben tener su forma de drenaje y una parrilla metálica donde descansarán los cables.
* Todos los conduits metálicos deben seguir las recomendaciones de la normativa NEC, y deben estar puestos a tierra en al menos un punto, siempre y cuando se verifique la continuidad del conduit (No deben quedar coduits metálicos sin equipotenciar).
* Cada conduit debe incluir su bushing correspondiente en ambos extremos.
* Todas las cámaras de paso deben tener su punto de drenaje y una parrilla metálica donde descansarán los cables.
* Todas las cámaras deben estar identificadas con su respectivo TAG.
* Todas las cámaras de paso de cables deben incluir su barra de tierra, misma que debe estar atada a la malla de tierra de la estación (cable no menor a 1/0 AWG). De la barra deben salir individualmente a los extremos de cada conduit (bushing).
* Todas las escalerillas porta-cables deben estar continuos eléctricamente y además asegurar su puesta a tierra. El tamaño se definirá durante la etapa de ingeniería.
* Todos los tableros deben tener su TAG correspondiente, y el material a emplear será Lamicoide de fondo blanco y letras grabadas en Negro. El tamaño se definirá durante la etapa de ingeniería.
* Adicionalmente el Proponente deberá incluir colgadores seguros para el enrollamiento de cables de reserva.

# PRE COMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA. [E.17.]

* Para todas las actividades a realizarse en el presente ítem, el proponente debe disponer de personal especializado y recursos necesarios hasta finalizar las mismas.
* El pre-comisionado y Comisionado de todos los equipos que forman parte del sistema eléctrico deben realizarse en coordinación con las demás disciplinas (Civil, Mecánico, Instrumentación, Control).
* Cada actividad de pre-comisionado, comisionado y puesta en marcha debe tener asociado su plan correspondiente, así como el cronograma y personal definidos.
* Todos los cables deben contar con su registro de medición de resistencia de aislación y continuidad previo a las actividades indicadas en el presente apartado.
* Todos los equipos deben contar con sus respectivos registros de configuración/parametrización y/o programación previó a la puesta en marcha.
* El proponente debe realizar la puesta en marcha del sistema eléctrico por subsistemas.
* El proponente debe ajustar todas las protecciones eléctricas según el estudio de coordinación de protecciones y los detalles encontrados durante la puesta en marcha.
* La puesta en marcha de todo el sistema se realizará una vez se haya superado el “comisionamiento” de cada subsistema.
* El proponente deberá brindar el soporte técnico durante el comisionado de TODOS los equipos instalados en Estación Villa Montes (Unidades de bombeo, Generador, CCM y, otros relacionados). Se deberán registrar los parámetros más importantes asociados a cada equipo o sistema (vibración, temperatura, ruido, velocidad, corriente, presión, etc.) durante la puesta en marcha.
* Es responsabilidad del proponente efectuar todas las correcciones y ajustes necesarios (atribuibles a defectos de provisión, montaje, desarrollo, implementación), mientras se encuentre vigente el periodo de garantía de buena ejecución de los ítems bajo la presente licitación.
* Para el cierre de esta actividad, será indispensable contar, por parte de YPFB TRANSPORTE S.A., con la conformidad del cliente final interno: Gerencia de Operaciones de YPFB TRANSPORTE S.A. a través del Punch List aprobado.
* La Contratista debe tomar en cuenta que la liberación o aprobación del último pago, estará sujeto a la conclusión de este ítem y la presentación del Data Book y Planos Conforme a Obra.

|  |  |
| --- | --- |
| *¡* | ***NOTA 29:***  *Para el tendido de conduits se deberá aprovechar en la medida de lo posible el uso de soportes de tuberías.* |