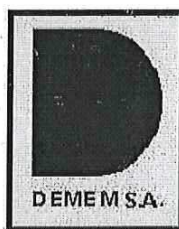


PETROPERU



CONSORCIO



CONTRATISTAS GENERALES



PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y TERMINAL MULTIBOYAS DE REFINERIA TALARA

INGENIERIA DE DETALLE DEL SISTEMA ELECTRICO

MANUAL DE DISEÑO

AGOSTO 2009

REV	FECHA	DESCRIPCION	POR	REV.	APRB
O	AGOSTO 09	PARA REVISION DEL PROPIETARIO	NGS	RR	DEME

CARLOS A. SANABRIA
INGENIERO MECANICO
C.I.P. 51416



**INGENIERIA DE DETALLE DEL SISTEMA ELECTRICO PARA LA
INSTALACION DE DOS LINEAS SUBMARINAS Y TERMINAL
MULTIBOYAS DE REFINERIA TALARA**

TABLA DE CONTENIDOS

<u>SECCION</u>	<u>TITULO</u>	<u>PAG</u>
1.0	SUMARIO	
2.0	DESCRIPCION DEL PROYECTO INTEGRAL	
3.0	ALCANCES	
4.0	NORMAS APLICABLES	
5.0	INSTALACIONES EXISTENTES	
6.0	MEMORIA DESCRIPTIVA	
7.0	PARAMETROS Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO	
8.0	ESPECIFICACIONES DEL MONTAJE ELECTRICO.	
9.0	ANEXOS	
a)	ESPECIFICACIONES TECNICAS	
b)	HOJA DE CALCULO	
c)	LISTADO DE EQUIPOS	
d)	LISTADO DE PLANOS	


CARLOS A. SANABRIA LAZARO
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
C.I.P. 20346



INGENIERIA DE DETALLE DEL SISTEMA ELECTRICO PARA LA INSTALACION DE DOS LINEAS SUBMARINAS Y TERMINAL MULTIBOYAS DE REFINERIA TALARA.

1.0 SUMARIO

REFINERIA TALARA DE PETROPERU S.A., requiere efectuar la descarga de crudo y carga de residual, en forma confiable por dos nuevas líneas submarinas. Para tal fin requiere del suministro de energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos que se utilizarán.

Esta parte de la ingeniería describirá en forma detallada la implementación de tal suministro para cada uno de los equipos, y comprende lo necesario desde el transporte, la transformación, la distribución y uso de la energía.

La operación de la recepción y despacho será controlada y monitoreada con un sistema SCADA en cual centralizará la información y permitirá al operador llevar a cabo las diferentes secuencias de operación de embarque y desembarque de productos, contando con dispositivos de campo que permitan el movimiento de productos en forma segura.

2.0 DESCRIPCION INTEGRAL DEL PROYECTO

Para implementar el sistema eléctrico se deberán efectuar los siguientes trabajos:

- Instalación de una línea de transmisión de 1,400 metros de longitud, en 13,200 V desde la Subestación Principal.
- Instalación de una subestación de transformación de 1,600 kVA, 13,200 a 2,400 V.
- Instalación de un transformador de distribución de 160 kVA, para los circuitos de las válvulas a motorizar y servicios auxiliares.
- Instalación de los tableros de distribución.
- Instalación de los circuitos de fuerza y control.
- Instalación del sistema de alumbrado.
- Instalación del sistema de protección de puesta a tierra.

Mayor detalle se encontrara en la memoria descriptiva en el Capitulo 5.0.

3.0 ALCANCES

La presente Ingeniería de Detalle establece todas las características que tendrá el proyecto a nivel de construcción, teniendo como marco de referencia la ingeniería básica del proceso. El diseño entre otros comprende la elaboración de la memoria descriptiva, las especificaciones técnicas, las hojas de datos ("data sheets") de los equipos y materiales a suministrar por el proveedor, la memoria de las hojas de calculo, los procedimientos de construcción e instalación y puesta en servicio.

La ingeniería de sistema eléctrico comprende cinco documentos fundamentales:

1. Memoria descriptiva: es el resumen que incorpora la solución planteada y una descripción de las características que tendrá la obra, así como el dimensionado y conjunto de las mismas.
2. Especificaciones Técnicas de los Equipos y Materiales.
3. Planos: De la ubicación de los equipos; recorrido de los circuitos de alimentación y control de las cargas, diagramas de conexión, alumbrado exterior, sistema de puesta a tierra de servicio y puesta a tierra de protección.
4. Memoria de cálculo.
5. Listado de Equipos.

4.0 NORMAS APLICABLES

Para el diseño del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas nacionales e internacionales aplicables.

- CNE: Código Nacional de Electricidad.
- ANSI / NFPA 70: National Electrical Code.
- NEMA: National Electrical Manufacturers Association.
- ASTM: American Society for Testing and Materials.
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- UL: Underwriters Laboratories.
- CSA: Canadian Standards Association.
- DIN: Deutsch Industries Norman.
- IEC: International Electrotechnical Commission.
- INDECOPI: Instituto Nacional de defensa de la competencia y de la protección de la propiedad intelectual.
- API: American Petroleum Institute.
- FM: Federal Mutual.
- ISO 9001:
- ASME:

5.0 INSTALACIONES EXISTENTES

Se enumeran las instalaciones existentes donde se instalaran equipos eléctricos y de control:

1. Ocho tanques de crudo en donde se instalaran válvulas motorizadas en línea de ingreso.
2. La Casa de Bombas N° 5 en donde se instalara el Sistema Scada.

6.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

6.1 INTRODUCCION

6.1.1 Objetivo

El presente trabajo describirá en forma detallada los aspectos relacionados con el diseño del sistema necesario para el suministro de energía eléctrica a los equipos de fuerza, control, iluminación del Proyecto: "Instalación de dos líneas submarinas y terminal multiboyas de la Refinería Talara" de Petroperu.

La energía eléctrica es necesaria para el sistema de válvulas motorizadas, así como para las bombas que desplazarán el crudo y el residual de las líneas submarinas, para dejarlas llena de agua dulce, al finalizar el despacho o recepción.

6.1.2 Alcances

La Ingeniería de Detalle establece todas las características que tendrá el proyecto una vez construido, partiendo del diseño en detalle, la elaboración de las especificaciones, las hojas de datos técnicos de los equipos y materiales a suministrar por el proveedor, los procedimientos de construcción e instalación, control de calidad, comisionamiento, pruebas y verificaciones de funcionamiento, puesta en servicio.

6.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

6.2.1 MAXIMA DEMANDA

La máxima demanda que se resume a continuación comprende las siguientes cargas:

- 1) Área de tanque de agua
 - Tres electrobombas trifásicas de 400 HP, 2,300 V, 60 Hz.
 - Nueve actuadores eléctricos para las válvulas de agua que servirán para ejecutar las maniobras de desplazamiento de crudo por agua.
-

- 2) Área de tanques de crudo
 - Ocho actuadores eléctricos para las correspondientes válvulas de ingreso de crudo a cada tanque.
- 3) Área del patio de maniobras
 - Dieciséis actuadores eléctricos para las correspondientes válvulas de maniobras para la carga de crudo desde el buque y el despacho de residual desde la planta.
 - Dos actuadores electrohidraulicos de cierre de emergencia correspondiente a cada válvula de salida de 30", de las líneas submarinas ubicadas en tierra.
- 4) Área de la subestación eléctrica.
 - Transformador para el alumbrado y cargas en 230 V (Alumbrado y tomacorrientes del Cuarto Eléctrico, alumbrado exterior, dos actuadores electrohidraulicos de emergencia, aire acondicionado) de 30 kVA, 460/230 V, 3 fases, 60 Hz.
 - Protección catódica

La operación del sistema de bombeo plantea la opción del uso de hasta las tres electrobombas.

Los 400 HP equivalen a 331.5 kVA con electrobombas de factor de potencia de 0.9.

Las otras cargas de los sistemas auxiliares representan 100 kVA

La Máxima Demanda será: $3 \times 331.5 + 100 = 1094.5$ kVA.

Considerando 25 % de reserva igual a 273.6 kVA, se tendrá un total de 1,368.1 kVA.

Seleccionamos un transformador de 1600 kVA, disponible en el mercado como tamaño estándar.

Para los cálculos de equipamiento de maniobra, protección y transporte de energía se trabajara con 1,600 kVA de máxima demanda.

6.2.2 PRINCIPALES TRABAJOS

Para implementar el sistema eléctrico se deberán efectuar los siguientes trabajos:

- Instalación de una línea de transmisión de 1,400 metros de longitud, en 13,200 V desde la Subestación Principal hasta la celda de llegada.
 - Instalación de las celdas de llegada con el equipamiento de protección y maniobra.
 - Instalación del transformador de potencia de 1,600 kVA, 13,200 a 2,400 V.
 - Instalación del Centro de Control de Motores en 2300 V, para la alimentación a las tres electrobombas de 400 HP.
-

- Instalación del Transformador de distribución de 160 kVA, 2,400 a 460 V, para los circuitos de actuadores y servicios auxiliares.
- Instalación de los tableros de distribución en 460 V.
- Instalación de los circuitos de fuerza y control.
- Instalación del transformador de 30 kVA trifásico, 460/230VAC.
- Instalación del sistema del alumbrado.
- Instalación a tierra del neutro del secundario de los transformadores.
- Instalación del sistema de protección de puesta a tierra.
- Instalación de protección catódica.

6.2.3 LINEA DE SUMINISTRO EN 13,200V

La red primaria que se servirá para alimentar el transformador de 1,600 kVA

El punto de suministro definido por Petroperu es la salida VCB-52-F1, de la barra de 13,200 V, 3 fases, 60 Hz, ubicado en la Subestación Principal.

La barra de 13,200 V esta alimentada desde un transformador existente de 5,000 kVA de potencia, 2400/12,800 +/- 2x2.5%V, 3 fases, 60 Hz.

Para transportar la energía desde la subestación principal hasta el transformador de 1,600 kVA, 13,200 +/- 2x2.5%/2,400 V, 3 fases, 60 Hz, ubicado al costado del patio de maniobras, se tendra un cable subterráneo tripolar tipo N2XSEY-8.7/15 kV de cobre electrolítico de 50 mm² de sección.

El cable de conductor de cobre electrolítico con aislamiento de polietileno reticulado, pantalla de lamina de cobre electrolítico y chaqueta exterior para las tres fases de PVC.

Este cable es adecuado para la instalación en ductos subterráneos, en lugares secos y húmedos, resistente a la humedad, al ozono, ácidos, álcalis y otras sustancias químicas a temperaturas normales. No propaga la llama.

6.2.3.1 Celda de salida

La celda de salida asignada por Petroperu corresponde a la antigua salida VCB 52-F1.

El interruptor de potencia existente de 1,200A, 750MVA, servirá de equipo de maniobra y protección para el circuito de alimentación.

Aparte de la marcación en los extremos, cada cable deberá identificarse por medio de una tarjeta plástica o funda de marcado todos los lugares del recorrido:

- Al entrar al motor o carga que alimenta.
- Al llegar al tablero.

8.10 Puesta a tierra

El sistema general de puesta a tierra será ejecutado conforme a la documentación del proyecto.

Por otra parte deberán ser conectados a tierra todos los componentes de cerramientos y toda otra parte metálica que aloje equipos eléctricos.

- En la ejecución de estos trabajos se cumplirá estrictamente con las siguientes reglas:
- En el tendido se evitarán los lugares donde el cable de puesta a tierra pueda sufrir daño mecánico o agresión química.
- Se quitarán las cubiertas protectoras tales como pintura, esmalte, etc., cuando haya que conectarse a tierra equipos sin borne de toma a tierra.

8.11 Instalaciones de iluminación y tomacorrientes

Los tableros o cajas deberán estar sólidamente fijados antes de instalarse los conductores.

Como criterio general se respetarán las exigencias aplicables expresadas en otras secciones de este procedimiento en lo que a canalizaciones y estructuras de soporte se refiere.

Se procederá al acondicionamiento de los artefactos de iluminación desembalándolos y preparándolos para su instalación conforme a prescripciones del fabricante y reglas de buenas prácticas, que serán respetadas además de todo lo que hace a su montaje y conexión.

Se verificará además el estado y condiciones de los artefactos controlando sus componentes, cableado y conexión, previo al montaje.

Se montará y conectará los artefactos para iluminación exterior que se instalen según detalles en planos correspondientes, siguiendo prácticas adecuadas a las zonas que correspondan.

Se ejecutarán todas las canalizaciones necesarias para la instalación de los conductores de alimentación, de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto.

Se procederá al conexonado de todos los elementos instalados de acuerdo a lo indicado en los planos y utilizando prácticas adecuadas a las zonas de emplazamiento.

Los conductores serán dispuestos en forma ordenada y su conexión e identificación serán realizadas según los requerimientos de este procedimiento y conforme a la mejor práctica de instalación y montaje.

Los artefactos de conexión permanente serán puestos a tierra según indicación de los planos.

Los circuitos de tomacorrientes trifásicos y monofásicos podrán ser independientes entre si y de los de iluminación y llevarán un cable para puesta a tierra.

Todos los conductores serán de cobre electrolítico aislados en polietileno reticulado, sección mínima de 6mm².

En instalaciones interiores no se admitirán tramos de tuberías entre cajas de más de 35 metros.

Las tuberías serán ocupadas por cables de forma tal que la sumatoria de las secciones transversales exteriores de los cables nunca sea mayor del 30% del área libre de las mismas.

Todos los empalmes de cables se realizarán únicamente en las cajas, no permitiéndose hacerlos dentro de las tuberías.

En las secciones menores (hasta 6mm²) se harán con conectores de aislamiento plástico; en los mayores mediante terminales de compresión, abulonados y encintados.

Se permitirán conexiones retorcidas y encintadas para secciones no mayores de 12 AWG.

Los empalmes serán recubiertos con cinta plástico de PVC de alta calidad.

Los conductores dentro de tableros serán identificados con el nombre del circuito que sirven.

Para facilitar el pasaje de cables sólo se permitirá el uso de talco industrial y/o vaselina neutra.

8.12 Pruebas y ensayos

El Supervisor Eléctrico registrará todas las pruebas y controles en las planillas correspondiente a cada prueba.

Estos registros una vez firmados por el supervisor eléctrico y por el cliente serán entregados al Área de Aseguramiento de Calidad para su archivo.

8.12.1 Pruebas de tableros y paneles de potencia y puestos de comando

Se efectuarán las siguientes pruebas:

Primero, se verificará visualmente la puesta a tierra y por medición la resistencia de la misma.

Medir el aislamiento de barras. Se efectuará con interruptores y todos los transformadores auxiliares y de medición desconectados

Verificar que los secundarios de los transformadores de intensidad estén conectados sobre sus cargas.

Regular las protecciones según el documento de coordinación de protecciones y verificar su operabilidad.

Verificar la operación de los interruptores y aparatos, con tensión de comando y sin tensión principal (prueba en blanco).

8.12.2 Pruebas de motores y dispositivos eléctricos rotativos similares

Se efectuarán las siguientes pruebas:

Primero, se verificará visualmente la puesta a tierra y por medición la resistencia de la misma.

Verificar que los datos de la chapa se corresponden con los requeridos por los planos de proyecto.

Identificación de cada motor o dispositivo eléctrico rotativo con el número asignado en los planos de proyecto.

Ensayos y acondicionamiento para la puesta en marcha de motores de C.A. de baja tensión y media tensión.

- a) Prueba de continuidad de los arrollamientos. Se comprobará la continuidad de todos los arrollamientos, individualmente o de a dos en serie según la disposición de terminales, con un ohmiómetro.
También se verificará la continuidad de los calefactores y termistores donde los hubiera.
- b) Medida de resistencia de aislamiento. La medida consistirá en medir la resistencia de aislamiento del bobinado y calefactores a masa, se efectuará una sola medición, conectado simultáneamente a los tres terminales.
- c) Limpieza de las máquinas
- d) Conexión según planos de proyecto o del fabricante, encintado y aislamiento de las conexiones.
- e) Verificar que la máquina esté lubricada.
- f) Verificación del sentido de giro. A este efecto se solicitará autorización para quitar las correas o acoplamientos coaxiales asegurando convenientemente los extremos en las respectivas puntas de eje según sea el caso.
Verificando el sentido del giro, se acoplará nuevamente la máquina.

8.12.3 Pruebas de cables

1.2.3.1 Cables de baja tensión

Todos los cables serán ensayados de acuerdo con los siguientes puntos:

- a) Ensayo de resistencia de aislamiento
El megger a utilizar para el ensayo de la resistencia de aislamiento debe ser de 600V.
Los cables unificares se ensayarán entre el conductor metálico y masa (tierra) o entre conductor y pantalla o armadura, si alguna de estas existiera.
 - b) El conductor en ensayo se conectará al negativo del instrumento y los demás conductores deberán estar punteados entre si (cortocircuito) y puestos a tierra.
-

- c) La resistencia minima de aislamiento aceptable es de un (1) megohm por cada 1,000V de tensión de servicio con un mínimo de un (1) megaohm.

1.2.3.2 Cables de media tensión

Todos los cables serán ensayados de acuerdo con los siguientes puntos (según norma aplicable):

Primero se verificará la puesta a tierra de la pantalla.

- a) Ensayo de resistencia de aislamiento:
El megger a utilizar para el ensayo de la resistencia de aislamiento debe ser de 500 a 2,500 Volts
- b) Los cables unifilares se ensayarán entre el conductor metálico y masa (tierra) o entre conductor y pantalla o armadura, si alguna de éstas existiera. El ensayo será según fórmula: $R_a = K_i \log D/d$ (Megaohms-km)
Donde:
Ra = Resistencia de aislamiento.
D = Diametro sobre el aislamiento.
d = Diametro bajo el aislamiento.
Ki = Constante del aislamiento a 15.6 ° C. (Dato del fabricante).
- c) Los cables multifilares serán ensayados entre cada conductor y los demás conductores conectados entre si a masa, a la pantalla o la armadura, según corresponda.
- d) El conductor en ensayo se conectará al negativo del instrumento y las lecturas se efectuarán después de un minuto de haber sido conectado. Se registrará la temperatura del cable y en su defecto la temperatura ambiente a efectos de comparaciones posteriores.
Ensayo de Rigidez Dieléctrica (Disposición de conexionado, ídem al ensayo de resistencia de aislamiento)
- e) El valor asignado de tensión para el ensayo de Rigidez Dieléctrica en obra corresponderá al 80% del valor real (considerando que el ensayo ya se ha efectuado en fábrica).
-

- f) El tiempo de aplicación será de 15 minutos para cable nuevo, o apantallado; cinco minutos para cable no apantallado.

8.12.4 Pruebas de transformadores de potencia

Primero se verificará la puesta a tierra del transformador

Se verificarán las conexiones y el nivel de aceite

Se verificará la operatibilidad del Buchholz y otras protecciones.

Se verificará el valor de la rigidez dieléctrica del aceite aislante.

8.12.5 Pruebas de ductos de barra

Se efectuarán los siguientes controles:

A) Mecánicos

Punto 1 – Control de soldaduras de soportes

La inspección de soldaduras de soportes se realizará visualmente.

Punto 2 – Control de pernos de soporte

Esta comprobación se hará visualmente sobre el total de pernos. Se verificará que estén comprimidas las arandelas Grover.

Punto 3 – Control de soldaduras de empalme

Se deberán reunir los informes de los ensayos de las soldaduras y se observará la conformidad de los mismos.

Punto 4 – Control de pernos de empalme

Se deberá verificar el torque de los pernos de unión de barras. Se utilizará una llave torquimétrica de boquillas intercambiables. Se deberá verificar que el par de apriete de los pernos se encuentre dentro de los valores que se indican en el criterio de aceptación.

Punto 5 – Limpieza de aisladores

Se limpiarán cuidadosamente todos los aisladores con trapos limpios utilizando alcohol isopropílico u otro solvente adecuado. Se tomarán las medidas de seguridad para el personal según el solvente que se utilice.

Punto 6 – Hermeticidad de tapas de acceso y aberturas

Todas las tapas y aberturas de acceso se inspeccionarán en lo que se refiere a hermeticidad.

Punto 7 – Uniones aisladas

Se inspeccionarán el correcto estado de todas las uniones que según los planos de montaje deban tener aislamiento, cuidando que la misma esté colocada correctamente. En este sentido se deberán revisar estructuras, vigas de sostén, tapas en dos mitades uniones atornilladas, etc.

Punto 8 – Conexiones a tierra del gabinete.

Se revisará el correcto estado de todas las conexiones a tierra del gabinete para asegurarse que hayan sido efectuadas correctamente.

B) Eléctricas

Punto 1 – Medición de puesta a tierra

Se efectuará una medición de la resistencia de puesta a tierra del gabinete.

Punto 2 – Prueba de rigidez dieléctrica

Estando previamente desconectada las conexiones de alternador, transformador principal, transformador auxiliar, celdas de medición, etc., se realizará una prueba de rigidez dieléctrica durante 1 minuto.

Anexos: A fin de contar con la información necesaria en el momento de efectuarse las pruebas acompañarán a la planilla los anexos que correspondan. Esto se indicará tildando el casillero correspondiente.

Cumplidos los requisitos indicados en la planilla, el ducto está en condiciones de ser liberado para el servicio.

8.13 Llenado de selladores

En áreas clasificadas se usaran sellos para asegurar el confinamiento del equipo donde podría ocurrir chispa.

Estos accesorios serán instalados a 0.45m de la caja de conexiones del motor o tablero.

El llenado de los selladores con los compuestos adecuados se debe realizar una vez terminadas las pruebas eléctricas y antes de ingresarse a la planta fluidos de proceso.

Es importante para la seguridad que los selladores, luego de llenados, queden destapados para ser revisados por un supervisor eléctrico o de seguridad, quien se encargará de taparlos.

En esta celda se cambiará el rele multifunción existente por otro igual o equivalente a los que se encuentran trabajando en otras salidas (Marca ABB REF 541) de manera tal de estandarizar el sistema y permitir que por comunicación se tenga los datos centralizados.

El relé multifunción detectara las fallas, por sobrecarga, cortocircuito, falla a tierra. Para la detección de falla a tierra será necesaria la instalación de un transformador toroidal en el cable de salida, de relación 20/1 A.

Se agregara un Medidor Electrónico digital, para tener la lectura de los parámetros eléctricos en el panel.

Se efectuará el conexionado utilizando los transformadores de corriente y tensión existentes.

6.2.3.2 Ruta de la línea

El tramo de alimentación desde la Subestación Eléctrica hasta la nueva Subestación del Patio de Maniobras es de 1,400 metros.

El recorrido es el indicado en el plano correspondiente.

El cable sera de 3x50 mm² y se instalara en un ducto subterráneo de PVC-SAP, de 4 pulgadas de diámetro.

El cable llega al terminal de entrada de la celda de 13,200V de la sala eléctrica del Patio de Maniobras.

Se tendera un cable desnudo de cobre de 95 mm² (4/0 AWG) desde la Sub-Estación Principal hasta la Sub-Estación del Patio de Maniobras. Este cable se tendera directamente enterrado a lo largo del recorrido de la línea subterránea de alimentación en media tensión, encima de los ductos de PVC-SAP. Este cable de tierra enlazara la tierra de ambos sistemas y a su vez servirá para que en el futuro se conecten otros sistemas a tierra.

6.2.3.3 Terminales de media tensión

Los cables de media tensión en la parte terminal se conectaran a barras, por medio de terminales para uso exterior del calibre y voltaje que corresponde al tipo y calibre del cable.

Los terminales cumplen la función de aislación y protección contra descargas superficiales, control del esfuerzo eléctrico y sello contra la humedad.

El kit del terminal viene premoldeado, uso exterior,

tipo termorretráctil, con conector de puesta a tierra.

6.2.3.4 Buzones de concreto y ductos subterráneos

El cable será instalado en un ducto subterráneo de PVC pesado de 4 pulgadas de diámetro. Quedará un ducto igual de reserva.

Los ductos serán embutidos en concreto pobre coloreado de rojo, a lo largo de la línea.

En las cruzadas los ductos se tenderán dentro de tubos de 6 pulgadas de concreto reforzado.

La profundidad de instalación debajo del nivel del terreno y al eje del tubo será de 1 metro.

Para facilitar el tendido del cable en la etapa de instalación se ha previsto la instalación de buzones de concreto armado, con tapa de fierro fundido de 0.6 mts.

Al final de la instalación del cable, se sellara el ducto con sellador antifuego, para evitar el ingreso de roedores, agua, suciedad.

6.2.4 SUBESTACION DE TRANSFORMACION

La subestación servirá para disponer en el sistema del voltaje de utilización de los equipos, para lo cual se instalara un transformador y equipos de maniobra, en media y baja tensión.

La subestación de transformación se construirá cerca al Patio de Maniobras.

La subestación comprende:

- Un área cercada con muros y puerta para el transformador de 1,600 kVA
- Un área cercada con muros y puerta para el transformador de 160kVA.
- Una caseta para el transformador de 30 kVA, para los circuitos de 230V.
- Una caseta para el banco de baterías.
- Una sala eléctrica para los tableros de media y baja tensión
- Un cuarto para el aire acondicionado
- Un cuarto para el equipo de protección catódica.

A continuación se describe el equipamiento y la función que desempeñan.

Y el bus de conexión de los cables

6.2.4.1 Celdas de llegada y salida en 13.2 kV.

La Celda de Llegada (CE1) se instalará en la Sala Eléctrica;

a esta celda llega el cable alimentador de 3x50 mm², 15 kV, proveniente de la Subestación Eléctrica Principal.

La celda será metálica del tipo modular, para acoplamiento lateral con otros módulos.

El acceso será directo hasta el bus de barras.

Se acoplará una Celda de Salida (CS-TR1) para la alimentación en 13,200 V al transformador.

Estará equipado con un interruptor de potencia, operación de los contactos en vacío, según las especificaciones indicadas en el Anexo 9a.

Características:

Interruptor de potencia tripolar:

Tensión Nominal: 17.5 kV

Corriente Nominal: 630 A

Frecuencia: 60 Hz

Icc: 20 kA

Un cable tripolar de iguales características que la alimentación saldrá desde el seccionador hasta el transformador. Este cable a ambos extremos irá provisto de los terminales del tipo moldeado, termorretráctil.

6.2.4.2 Transformador de 1,600 kVA (TR-01)

El transformador (TR-01) tendrá las siguientes características: potencia de 1,600 kVA, relación de transformación de 13,200 + - 2x2.5% /2,400 V, 3 fases, 60Hz, grupo de conexión Dyn5.

El transformador reduce la tensión de 13,200V a 2,400V que sirve de alimentación al Centro de Control de Motores (CCM).

El transformador aislado en aceite mineral, del tipo ONAN, tendrá protección por sobre temperatura del devanado, por bajo nivel de aceite, protección Buchholz, en todos los casos dispondrá de dos contactos para alarma y disparo.

6.2.4.3 Transformador de 160 kVA (TR-02)

El transformador (TR-02), tendrá una potencia de 160 kVA, 2,400 +/- 2x2.5% /460 V, 3 fases, 60 Hz, grupo de conexión Dyn5.

El transformador reduce la tensión de 2,400V a 460V que sirve de alimentación al Tablero Principal (TP).

El transformador aislado en aceite mineral, del tipo ONAN, tendrá protección por sobre temperatura del devanado, por bajo nivel de aceite, en ambos casos dispondrá de dos

contactos para alarma y disparo.

6.2.4.4 Centro de Control de Motores en 2,400V (CCM)

Será del tipo modular, estará compuesto de ocho celdas.

La primera celda corresponde a la entrada de alimentación en 2,400 V proveniente del transformador de 1,600 kVA.

En esta celda se instalara un interruptor de potencia, operación de contactos en vacío, según las especificaciones indicadas en el Anexo 9a.

Características:

Interruptor de potencia tripolar:

Tensión Nominal: 12 kV

Corriente Nominal: 630 A

Frecuencia: 60 Hz

Icc: 20 kA

La segunda y tercera celda corresponde al arrancador suave y su banco de condensadores para la electrobomba P-527.

La capacidad del arrancador será de 400HP, y el banco de condensadores de 90 kVAR.

La cuarta y quinta celda, igual para la electrobomba P-528.

La sexta y séptima celda para la electrobomba P-529.

La octava celda de salida corresponde a la alimentación al transformador trifásico de distribución de 160 kVA, 2,400/460 V. Esta celda estará equipada con un seccionador de potencia aislado en gas, y fusibles para la protección del transformador, según las especificaciones indicadas en el anexo correspondiente.

Características:

Seccionador de potencia tripolar:

Tensión Nominal: 12 kV

Corriente Nominal: 400 A

Frecuencia: 60 Hz

Icc: 20 kA

Fusibles:

Tensión Nominal: 5 kV

Corriente Nominal: 63 A

Curva de trabajo: Fusibles tipo ABB CEF

6.2.4.5 Arrancadores suaves (SS-P527, SS-P528, SS-P529)

Las electrobombas serán arrancadas y operadas por medio de arrancadores suaves.

Con este tipo de arranque se limita el impacto al sistema

eléctrico a condiciones manejables de caída de tensión dentro de los límites permisibles.

La corriente de arranque esta entre 2.5 y 3 veces la nominal, el arranque se realiza en forma suave dado que se regula el voltaje del motor electrónicamente permitiendo por lo tanto regular el torque.

Las características que deben tener los arrancadores suaves son:

Tipo de carga: Motor de inducción trifásico: bombas centrifugas.

Tensión nominal: 2,300 VAC. +10%, -15%

Frecuencia: 60 Hz

Para el resto de características ver las especificaciones en el anexo correspondiente.

Los arrancadores podrán ser operados en forma local o remota. El panel del arrancador tendra teclado para operación local.

Frente al patio de electrobombas se instalara un mando remoto de arranque y parada, para su uso en el arranque de la instalación, o para facilitar las pruebas durante el trabajo de mantenimiento

Finalmente se tendrá la opción de operación a través del SCADA.

Lo arrancadores estarán equipados con compensación de energía reactiva, que se instalaran en celda aparte, de 90 kVAR.

6.3 TABLEROS DE DISTRIBUCION

Para el uso de los equipos de 460V distribuidos en la sala eléctrica y en campo, se ha previsto la fabricación de tableros eléctricos.

Para alimentar los equipos de 230 V, será necesario disponer de un transformador que reduzca la tensión de 460 V a 230 V.

6.3.1 Tablero de distribución principal (TP)

Será instalado un tablero general de distribución, tripolar de 460V, 60Hz.

Estará ubicado en el Cuarto Eléctrico de la Sub- Estación.

Se alimentará desde el transformador TR-02.

Su función será alimentar en 460 voltios a: los tableros de distribución secundarios de campo, el transformador de alumbrado, la protección catódica, tomacorrientes trifásicos de campo.

Corresponderá a un tablero metálico autosoportado de

800x2000x500mm de profundidad, IP 55

En el diagrama unifilar se indicarán los circuitos que alimentan

6.3.2 Tableros de distribución secundarios en 460V

Los motores eléctricos que corresponderán a los actuadores de las válvulas, tendrán la tensión de alimentación trifásica, 460V, 60Hz. Cada uno de los tableros secundarios, serán alimentados desde el tablero TP.

- a) Sub tablero TD-01 (Para 10 actuadores del área del tanque de agua), a instalarse al costado de la caseta de bombas.
- b) Sub tablero TD-02 (Para 4 actuadores de los tanques de crudo 254,255,26,259)
- c) Sub tablero TD-03 (Para 9 actuadores de los tanques de crudo 257,258, 293, 294).
- d) Sub tablero TD-04 (Para los 24 actuadores del patio de maniobras), a instalarse en el Cuarto Eléctrico.
- e) Transformador de 30 kVA.
- f) Transformador-rectificador para la protección catódica de 6,000 W
- g) Tablero para dos arrancadores directos: electrobomba jockey y la electrobomba.
- h) Un tomacorrientes en campo para una capacidad de 10 kW de potencia trifásica.

Los circuitos de cada sub tablero se encuentran en los diagramas unifilares.

6.3.3 Tableros de alumbrado y equipos en 230 V

El voltaje de 230 V será suministrado desde un transformador de 30 kVA, trifásico, 460/230 V, 60 Hz.

Se instalara un tablero de distribución (TDA) trifásico en 230V, en la sala eléctrica, desde el cual se alimentara a los siguientes sub tableros y cargas:

- a) Tablero para el alumbrado y tomacorrientes (TA) de la Sub-Estación.
 - b) Un circuito para el aire acondicionado de la Subestación.
 - c) Siete circuitos de alumbrado exterior: Uno para cada poste de alumbrado, otro para las lámparas de pared de la subestación, y otro circuito para el alumbrado de los postes de fierro en el patio de maniobras y de bombas.
 - d) Un circuito de tomacorrientes de 2000 W.
 - e) Un circuito para el UPS de 3 kVA. Este alimentara al tablero de control TC, y a la computadora.
-

En la Casa de Bombas N° 5 se instalara un UPS de 3kVA, 230V, 60 Hz que será alimentado desde un punto de alimentación que fijara Petroperu. En caso de falla de alimentación alterna, sonara la alarma local.

6.3.4 Tablero para equipos en 24 VDC

Se instalara un tablero de suministro (PS) de 24 VDC para:

- a) Dos actuadores electrohidráulicos para las dos válvulas de bola de 30" de diámetro, correspondiente a cada línea submarina.
- b) Circuito de motores de los dos interruptores de potencia.

6.4 ALUMBRADO

Será instalado el alumbrado y circuitos de tomacorriente para la Sub-Estación Eléctrica.

En sala eléctrica se instalaran 14 artefactos de iluminación fluorescente con encendido electrónico, de 2 lámparas T-8, de 32W, instalados adosados al techo.

Se instalarán además dos equipos de iluminación de emergencia con batería incorporada de 90 minutos de respaldo.

En la caseta del banco de baterías, el cuarto del aire acondicionado, el cuarto de la protección catódica, y del transformador de 30 kVA se instalaran un artefacto de iluminación fluorescente.

Se instalarán lámparas de emergencia de 52W, con respaldo de batería de 90 minutos del tipo con braquete, Clase I Zona 1 en las siguientes ubicaciones:

- Dos lámparas para el patio de maniobras, montadas en postes de fierro de 4 mts de altura que a su vez se montara en la plataforma.
- Una lámpara para el patio de bombas, montadas en poste de fierro de 4 mts de altura, que a su vez se montara en la plataforma.

Para el alumbrado exterior del tanque de agua se ha previsto el uso de dos postes de concreto de 15 metros de longitud, sobre los que se instalarán dos reflectores de 400W, vapor de sodio de alta presión, con la orientación que se indican en los planos, para optimizar el alcance y ángulo de proyección.

Así mismo, otros tres postes de 12 mts de longitud con lámparas de 400W, tal como se indican en los planos, para la iluminación del patio de maniobras.

6.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCION.

Se instalará, un sistema de puesta a tierra de protección, el cual comprenderá la instalación de electrodos de puesta a tierra en los lugares indicados en el plano.

En la subestación eléctrica se instalara 7 electrodos de puesta a tierra de 2.4 mts de largo x 5/8" de diámetro, iran ubicados en la periferia de la

edificación, los electrodos se interconectarán entre si con cables de cobre desnudo de 95mm² (4/0 AWG) que se enterrarán a 1 metro de profundidad. Se formara una malla de 3x2 cuadrículas de 8 mts de lado.

Resultado de las medidas de campo de la resistividad del terreno, arrojan un valor que redondeado esta en 110 ohmio-metro.

El diseño de la malla estará condicionado a la tensión permisible de paso y a la tensión permisible de contacto.

En el patio se colocara una capa superficial de 0.15 mt de grava, con el fin de tener una resistividad superficial entre 2,000 y 2,500 ohmio-metro.

En el cable enterrado se ejecutara empalmes con soldadura exotérmica, para llevar una línea a tierra con calibre 70 mm² (2/0 AWG) hasta las carcasa de transformadores, a las puertas metálicas de las casetas, estructuras metálicas que se indiquen en los planos. Los tableros de baja tensión se conectaran a tierra con cable de cobre desnudo 35 mm² (2 AWG).

Para el tanque de agua se instalara 4 pozos de tierra interconectados entre si en la periferia, el cable de tierra se conectara a las orejas del tanque de agua por medio de cables 70 mm² (2/0AWG). Igual procedimiento se efectuara al pie de la loza del patio de maniobras, y del área de bombas. Allí se conectara a tierra las escaleras y plataformas.

El cable de tierra de protección para cada electrobomba será de calibre 70 mm² (2/0 AWG) que se traerá desde el tablero correspondiente.

La puesta a tierra de los equipos y motores en campo se efectuara llevando un conductor de calibre calculado, hasta la carcasa de cada uno de los motores o sub tableros de distribución.

Con el fin de tener limitada la corriente de falla a tierra a valores seguros y que sean detectados por el rele, se conectara una resistencia de 4.62 ohmios al neutro del secundario del transformador de 1,600 kVA.

Con ese mismo fin, se conectara una resistencia de 1.33 ohmios al neutro del secundario del transformador de 160 kVA.

7.0 PARAMETROS Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO

7.1 Alcance.

Estos criterios han servido de base para el diseño eléctrico del proyecto en mención.

Los criterios del diseño tienen su origen en:

- Requerimientos del Proyecto.
 - Estándares del cliente PETROPERU.
 - Buenas prácticas de ingeniería.
 - Criterios de los suministradores de equipos.
 - Criterios resultantes de los cálculos.
 - Datos recogidos de manuales.
 - Regulaciones del Estado Peruano.
-

7.2 Condiciones del Lugar.

7.2.1 Condiciones Generales.

Talara, zona de costa, donde se ubica las obras del proyecto tiene las siguientes características ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar..... <15 m.
- Temperatura máxima..... 35 °C
- Temperatura mínima..... 15° C
- Máxima velocidad del viento 40 km/hr
- Rumbo del viento..... Sur este

7.2.2 Condiciones Especiales del Ambiente.

Por tratarse de una refinería cercana al mar, tiene las siguientes condiciones especiales:

- Todas las áreas a excepción de los cuartos de control, salas eléctricas, oficinas; están expuestas a polvo o arena abrasiva.
- Áreas donde pueda haber presencia de gases o vapores de hidrocarburos, serán tomados en cuenta como áreas peligrosas en concordancia con los códigos correspondientes.

7.3 Suministro de Energía.

La energía se tomara de la celda de salida VCB-52F1 de la Subestación Principal existente de las siguientes características:

- Voltaje trifásico de 12,800V
- Frecuencia: 60Hz
- Corriente de cortocircuito en barras $I_{cc} = 2.1 \text{ kA}$
- Potencia de cortocircuito trifásico = 45.17MVA.

Los siguientes voltajes serán utilizados para la distribución de potencia:

- 2,400 V, 3Ø Para la alimentación a las electrobombas de 400 HP.
- 460 V, 3Ø Para los actuadores eléctricos.
- 230 V, 1Ø Para el alumbrado interior y exterior, aire acondicionado , equipos de oficina.
- 24 VDC Para los actuadores electrohidráulicos.
- 24 VDC Para los transmisores de señal y comunicación.

El cable de media tensión esta calculado para una caída de tensión máxima de 3.5%, desde la Subestación Principal hasta el transformador de la Subestación del Patio de Maniobras.

Para las cargas en 460V, los cables y conductores estarán calculados para una caída de tensión máxima de hasta 5%.

La caída de tensión máxima permitida para los circuitos de alumbrado será de 3%.

7.4 Cubierta de Equipos Eléctricos

- a. Interruptores y seccionadores de potencia de media tensión.
Las celdas donde se alojaran seccionadores, seccionadores de potencia, interruptores de potencia, fusibles de media tensión, instalados en las subestaciones de media tensión, serán del tipo metálico
 - i. IP2X dentro del cuadro
 - ii. IP3X en la caja externa (excluidas zonas de maniobra)
 - iii. IP2XC en las zonas de maniobra.
 - b. Centro de Control de Motores.

Los centros de control de motores para instalación interior serán metálicos Nema IP 55
 - c. Tableros.
 - Tableros y paneles eléctricos instalados en la sala eléctrica de la subestación del Patio de Maniobras serán metálicos IP 23.
 - Tableros de distribución instalados en el exterior serán de poliéster con fibra de vidrio IP 65
 - d. Motores.

Las electrobombas tendrán motores totalmente cerrados con ventilación TEFC, de alta eficiencia (Premium Efficiency), para áreas Clase I Zona 1.
El nivel de ruido no debe exceder los 85 dB a un metro de distancia.
 - e. Transformadores tipo seco.

El transformador seco de 30 kVA, para los circuitos en 230 V, se instalara en una caseta, tendrá cubierta IP 23, ventilación natural.
 - f. Actuadores Eléctricos y Electro hidráulicos.

Estos actuadores deberán protección IP68, herméticos al agua, polvo y resistentes a la corrosión.
 - g. Equipos instalados en las áreas clasificadas.

Donde haya presencia de mezclas explosivos será NEMA 7
-

7.4.1 Seccionadores, Interruptores.

- a. Seccionador de potencia de media tensión.
Para el servicio de la alimentación al transformador de 160 kVA en 2,400V se utilizará la combinación de seccionador de potencia, asociado a una terna de fusibles.
- b. Interruptor de potencia de media tensión.
Para el servicio de alimentación al transformador de 1,600 kVA en 13,200 V se utilizara un interruptor de potencia, de 630 A, 17.5 kV.
Para el centro de control de motores de media tensión (CCM) se utilizara a la entrada de las barras de 2,400 V un interruptor de potencia de 630 A, 12 kV.
- c. Interruptores de Baja Tensión
Los interruptores para baja tensión trifásicos de 460 V del tablero principal y de distribución secundaria, serán del tipo caja moldeada con la capacidad indicada en los planos.

7.4.2 Subestación Transformadora.

El transformador de 1,600 kVA 13,200 +/- 2x2.5% / 2,400 V, 3 fases, 60 Hz, grupo de conexión Dyn5, que se instalará en la subestación del Patio de Maniobras, será del tipo inmerso en aceite mineral, para sobre temperatura de operación (sobre una temperatura ambiente de 40 ° C) de los arrollamientos de hasta 65°C.

Instalación exterior. Estarán equipados con 4 taps de 2.5% accionamiento sin carga, dos arriba y dos abajo en el lado primario.

7.4.3 Tableros.

Los tableros de media tensión que se instalarán en la sala eléctrica serán metálicos del tipo modular autosoportado.

Los tableros de baja tensión para la distribución en 460V y los tableros de control, serán metálicos autosoportados; el tablero de alumbrado y el panel de alarmas se instalarán adosados a la pared.

Los tableros de distribución en 460V, para su uso exterior serán del tipo para montaje en soporte metálico angular de fierro galvanizado.

Los interruptores que se usarán para los tableros de 460V serán de de caja moldeada y de la capacidad indicada en los planos.

Los interruptores instalados en los tableros de 220V tendrán una capacidad de interrupción de 6 kA como mínimo.

7.4.4 Motores.

- a. Motores de baja tensión (Actuadores Eléctricos 460 V)
Serán motores jaula de ardilla de baja inercia, que alcance la velocidad plena en 3 ciclos de la frecuencia de trabajo (60 Hz), aislamiento clase F. Trabajo continuo de 15 minutos con carga promedio.

Rango de operación manteniendo su performance hasta con menos 10% del voltaje nominal.

- b. Motores de media tensión para las electrobombas.

Estos motores será del tipo jaula de ardilla, trifásico, 60 Hz, fabricación con diseño Nema B (Baja corriente de arranque), aislamiento Clase F, factor de servicio 1.15, Clase B de elevación de temperatura del devanado sobre temperatura ambiente de 40 °C.

Estarán provistos de sensor de temperatura del devanado.

- c. Rodamientos

Los motores de bajo voltaje con armaduras igual o mayor que Nema 143 (IEC 90) estarán equipados con rodajes antifricción reengrasables con una vida de no menos de 10,000 – 50,000 horas de trabajo.

Los motores de media tensión igual que los de baja tensión estarán equipados con rodajes que garanticen no menos de 10,000 - 60,000 horas de trabajo.

- d. Detectores de temperatura, RTD

Los motores de media tensión estarán equipados con detectores de temperatura para el devanado, RTD's.

- e. Calefactor

Los motores mayores a 150 kW estarán provistos de un calefactor. La alimentación eléctrica para dicho calefactor será distinta al circuito de control.

7.4.5 Cables.

7.4.5.1 Cables de Media Tensión.

El cable de media tensión que se utilizara para la alimentación al transformador de 1,600 kVA será del tipo N2XSEY 8.7/15 kV, trifásico, conductor de cobre electrolítico con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla de cinta de cobre, chaqueta exterior de policloruro de vinilo (PVC).

Para ser tendido en ductos subterráneos.

Temperatura de operación 90°C.

Los cables de media tensión para la alimentación trifásica a las electrobombas de 400 HP en 2300 V serán unipolares en conformación triple, conductor de cobre electrolítico, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) cinta de cobre electrolítico sobre el aislamiento, barrera térmica de poliéster, finalmente chaqueta exterior de PVC.

Tensión de servicio de 6 kV.

Temperatura de operación 90 °C.

7.4.5.2 Cables de Baja Tensión.

a) Cables de fuerza.

Para la alimentación trifásica a los actuadores de las válvulas serán unipolares en conformación triple (Para calibres igual o mayor a 10 mm² (8AWG)), mas un cable para la tierra de protección de los calibres indicados en los planos.

El cable será de cobre electrolítico, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Para calibres de 2.5 mm² (14 AWG), 4 mm² (12 AWG), 6 mm² (10 AWG) serán cables trifásicos con línea de tierra de protección con aislamiento de XLPE, con chaqueta exterior de PVC.

Tensión de servicio de 600V.

Temperatura de operación de 90 ° C.

Los cables serán de cobre electrolítico, Clase B, ASTM B8

Para tendido en ductos subterráneos y conduits.

b) Cables de instrumentación.

Para el lazo de comunicación de los actuadores, las señales de 4-20 mA, serán aplicables estos cables, con las características eléctricas que se indican en las hojas de datos.

Estos cables serán de un par de conductores de cobre estañado, trenzado, con aislamiento de polietileno, apantallado de aluminio poliéster, con chaqueta exterior de PVC, tensión de servicio de 600V, máxima temperatura de operación de 90° C

Serán tendidos en ductos subterráneos y conduits.

El calibre mínimo será 1.5 mm² (16 AWG).

Cuando el equipo necesita de cableado propietario se hará uso de éste.

c) Cables para el sistema de iluminación.

Los cables serán monofásicos con línea de tierra de protección, conductor de cobre electrolítico, con aislamiento de XLPE, y chaqueta exterior de PVC.

El calibre será no menor de 4 mm² (12 AWG).

Tensión de servicio de 600 V, máxima temperatura de operación de 90 ° C.

7.4.6 Canalizaciones.

a. Tubería expuesta.

Los conduits serán de acero galvanizado en caliente, tipo pesado, pintados con pintura esmalte para protección de la corrosión. Se utilizara para la instalación de los cables eléctricos desde el buzón BZ-06 hasta los tableros de distribución TD-02, TD-03, y de estos tableros hasta los actuadores de los 8 tanques de crudo.

Se utilizara conduit con forro de PVC para la instalación de los cables eléctricos que alimentan a los actuadores del patio de maniobras y del patio de bombas.

b. Instalación subterránea con ductos de PVC-SAP.

La instalación será efectuada con tuberías de PVC encapsulada en concreto de color rojo con una cubierta minima de 75 mm a cada lado. El concreto de los bancos de ductos en las cruzadas serán reforzadas con armadura de fierro de construcción. Por lo menos deberá proveerse una reserva de 20%.

Las cajas y accesorios para estas canalizaciones serán de fundición de hierro galvanizado o de aluminio. Para en instalaciones interiores, se podrá admitir el uso de cajas de paso fabricados en chapa de hierro de espesor mínimo 2mm. con tapa empernada.

Las curvas hechas en obra deberán cumplir con los siguientes requerimientos.

Las curvas hechas en obra deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) El radio de curvatura no deberá ser menor que 10 veces el diámetro del mayor conductor que alojen pero nunca menor que el radio indicado en la siguiente tabla:

Diámetro nominal del caño (pulgadas)	Radio de curvatura mínimo (mm)
¾	114
1	152
1 ½	228
2	305
2 ½	381
3	457
4	610
5	762
6	914

- b) La curvas no deberán mostrar aplastamiento ni descascarado del galvanizado

- c) No esta permitido el uso de calor para ejecutar el doblez de la tubería. El tamaño mínimo para las tuberías en ejecución a la vista debe ser de ¾pulgada.

Las roscas de las tuberías enterradas se sellarán con pintura de alto contenido de polvo de zinc. Las roscas de tuberías aéreas se utilizaran grasas conductivas selladoras.

Los cortes de los tubos que se efectúan en obra deberán ser adecuadamente rebajados y roscados. Todas las uniones de los electroductos deberán ser realizadas con coples pesadas estándar y deberán ser roscadas a tope.

No se permite el uso de roscas corridas, excepto que se utilicen contratuercas y compuestos sellantes aprobados.

Toda vez que un electroducto atreviese una junta de expansión en estructura metálica o en hormigón, se tomarán medidas para asegurar el libre desplazamiento de dicho electroducto, en la zona. Es admisible para estos fines disponer de una curva y distanciar el engrampado en las cercanías.

No se admitirán más de 3 curvas de 90° entre puntos de acceso a cualquier canalización o la sumatoria equivalente por ángulos menores.

Se instalarán suficientes cajas de paso con el fin de asegurar que el máximo de curvas entre los puntos de paso no exceda el mencionado.

No se permite el uso de grasa común como lubricante.

Durante los trabajos de enfilado del cable se tomarán las disposiciones necesarias para someter a los conductores a la mínima tensión posible y en ningún caso se sobrepasarán los valores del esfuerzo máximo admitido mostrados en la tabla siguiente.

Esfuerzos de tracción admisibles sobre cables con o sin armadura		
Forma de sujeción del cable	Diámetro exterior del cable	Esfuerzos Admisibles
Con "media" en la cubierta exterior	18-30 mm.	3500 N
	31-90 mm.	5000 N
Tomándolos directamente de los conductores	Cualquiera	50 N. Por mm ² de sección total de los conductores del cable

Los cables serán protegidos contra el rozamiento en cualquier filo con guardacantos protectores, metálicos preferentemente, excepto en los cables que se protegerán con boquillas roscadas.

En las cajas se dejará siempre un rulo o sobrante de cable.

Los extremos abiertos de cables sensibles a la humedad deberán ser sellados preferiblemente con sello termocontraible a fin de prevenir el ingreso de agua o humedad hasta tanto los cables no sean instalados.

Las uniones de empalme de conductores, si fuera necesario hacerlas, se ejecutarán en las cajas de conexión o de paso.

No se ejecutarán empalmes dentro de los electroductos.

Se seguirán las instrucciones del fabricante del cable y del fabricante de los accesorios para elaborar un empalme.

A menos que se indique lo contrario, los cables apantallados se conectarán a tierra, en solo de los puntos terminales, que en caso de los cables de potencia coincidirá con el del lado de acometida.

Los cable del lazo de comunicación de los actuadores, no se conectaran a tierra.

Los conductores unipolares de corriente alterna deben agruparse de tal modo que las (3) fases y neutro pasen a través del mismo loop magnético, es decir electroducto, abrazaderas, escalones de bandejas, etc., de hierro.

8.8 Conexiones de cables de fuerza y control

Las conexiones se ejecutarán firmemente dotando a los conductores de terminales de compresión para su conexión, saldo que existan borneras especiales.

Los terminales de compresión serán instalados con herramientas adecuadas y se comprobará que queden firmemente retenidos.

No se permiten terminales de soldadura de estaño.

Conexión de elementos de comando, control y señalización, se efectuarán los siguientes trabajos:

- a) Conexión de todos los circuitos que se indiquen en los planos de proyecto.
- b) Verificar que todos los elementos tales como lámparas de señalización, válvulas solenoides, limitadores de carrera, alarmas, etc., con aptas para las condiciones de servicio, especialmente tensión nominal y clase de corrientes.
- c) Los conductores serán provistos en sus extremos de un sobrante o rulo frente a cada bornera o dentro de las cajas de paso, o cable canales de tableros.
- d) Los conductores de reserva de cada cable de control, que no estarán conectados en ningún punto, deberán cortarse a una distancia de 1,5 veces la altura de la caja de conexión y/o gabinete después de abrirse la cubierta y quedar con extremo enrollado de forma limpia y segura.
Las conexiones de cable de 2.3 kV y mayores se realizarán respetando las instrucciones del proveedor del terminal.

8.9 Marcación de cable y conductores de fuerza y control

Se marcará todos los extremos de cables y conductores y las borneras con las designaciones que se indiquen en la documentación de diseño.

Las marcas podrán ser realizadas con tintas indelebles de color negro sobre cinta plástica de fondo claro, o bien utilizando anillo identificadores plásticos.

Las distancias entre cajas deberán asegurar que durante el tendido de los cables no se excederá, en ningún caso, la máxima tracción admisible del cable. No obstante lo anterior se fija la distancia máxima entre cajas en 60 metros para electroductos de diámetro mayor a $\frac{3}{4}$ de pulgada y 25 mts para electroductos de diámetro menor de $\frac{3}{4}$ de pulgada.

Todos los tubos a la vista se montarán ordenadamente con sus ejes paralelos a las líneas maestras naturales de los edificios.

Estos tubos estarán emplazados en sitios protegidos de daños y se fijaran por medio de abrazaderas, mordazas para tuberías, pernos en U, a soportes apropiados que se instalarán cada 2.0 mts.

Para canalizaciones verticales se admitirá disponer los soportes cada 2.8mts. Los tubos y/o sus acoplamientos no irán soldados entre si o contra estructura metálica alguna. Cuando los soportes metálicos vayan soldados a estructuras metálicas tanto el soporte como la zona soldada adyacente se cubrirán con una pintura protectora antes de sujetar el electroducto al soporte.

Las cajas de unión, cajas de interruptores y demás equipos eléctricos no deberán ser soportados por los caños si tienen un peso superior al peso de 4 metros del caño que la acomete.

Cuando un tubo entre en una caja o armario a través de agujeros lisos se dispondrá una tuerca del lado exterior y tuerca y boquilla roscada del lado interior. Alternativamente pueden usarse conectores especiales.

En caso en que el tamaño de las cajas no se halla definido en los planos, podrán dimensionarse siguiendo las pautas del artículo 370-18ª-(1) y (2) del NEC.

Se dejará una distancia mínima de 0.4m. entre la cañería eléctrica y los equipos o cañerías de proceso calientes.

Se obturarán las bocas de los electroductos ubicados a la intemperie con tapones provisorios para evitar la entrada de agua y suciedad durante el tiempo de montaje.

8.5 Canalizaciones subterráneas

Los conduit que se instalen bajo trincheras, irán recubiertos en hormigón armado y coloreado en la parte superior, a una profundidad mínima de 0.75m. bajo la base del mismo, extendiéndose la cobertura del hormigón armado hasta un mínimo de 1 metro a cada lado del borde exterior pavimento.

Antes de realizar excavación se identificará la zona de acuerdo a los planos del proyecto.

En zonas de instalaciones existentes, realizar verificaciones para determinar las posibles interferencias.

Respetar la ubicación, elevación y perfil según documentos del proyecto.

Los conductos en cruce de calle y entrada de recinto deben mantener la correspondiente pendiente para su drenaje.

Donde sea necesario realizar curvas en el tendido de cables de PVC se respetará de acuerdo al radio recomendado por el fabricante.

Previo al tendido de cables, las zanjas y conductos deberán estar libres de obstáculos (escombros, piedras, restos de maderas, agua, lodo, etc.).

Todos los conductos de cruce de calle y entradas a recintos se sellarán con material dieléctrico e impermeable para evitar filtraciones.

8.6 Acoplamientos flexibles

Se utilizará acoplamientos flexibles Clase I Zona 0 y 1 para la conexión en las cajas de bornes de motores a los caños rígidos, cuando la documentación técnica lo especifique.

Los electroductos flexibles de tipo helicoidal metálicos con cubierta de PVC se podrán usar únicamente en áreas no clasificadas.

Los conectores para electroductos flexibles metálicos, estancos y proporcionarán una adecuada protección interna contra la abrasión de los cables. No restringirán ni reducirán el diámetro interior nominal del caño flexible utilizado.

8.7 Instalación de cables conductores para fuerza y control

Se deberán respetar las recomendaciones del fabricante al instalar los cables, por lo que se refiere a acondicionamiento y manipuleo.

En todos los conductores que tengan que ser enfilados en tuberías conduit tendrá especial cuidado en no dañar el aislamiento durante el proceso de tracción.

El Supervisor Eléctrico determinará la longitud del conductor antes de cortar cualquier tramo del mismo, tomando precauciones a fin de optimizar el material.

Los cables solo podrán ser instalados una vez completo el tramo de canalización correspondiente. Se podrá utilizar como lubricante en la inserción de los cables dentro de las canalizaciones, talco industrial o vaselina neutra.

La carga comprende la instrumentación: 3 medidores de flujo ultrasónicos en 230 VAC, 8 transmisores de presión en 24 VDC, 4 transmisores de temperatura en 24 VDC, 2 detectores de interfase.

8.0 ESPECIFICACIONES DEL MONTAJE ELECTRICO

8.1 Generalidades

Todos los equipos o elementos manufacturados, deberán ser transportados, desembolsados, instalados, conectados, limpiados y acondicionados conforme a las especificaciones, indicaciones o instrucciones del fabricante.

8.2 Montaje de tableros, paneles, etc.

Se efectuarán los siguientes trabajos:

Controlar los niveles y ubicación de los perfiles de anclaje.

Trasladar desde el almacén, montar y ensamblar mecánica y eléctricamente las secciones de los tableros efectuando las conexiones internas o acoples de barras según las instrucciones del manual del fabricante.

Revisar las conexiones interiores y ejecutar las que correspondan a los cables que salgan fuera del panel.

En lo referente a la aislación de las conexiones de los cables de media tensión se seguirán las instrucciones del proveedor del cable, del fabricante del tablero y del proveedor de los terminales.

Limpiar el tablero y lubricar los mecanismos y articulaciones según las recomendaciones del fabricante.

8.3 Montaje de puestos de mando o botoneras

Se efectuarán los siguientes trabajos:

Instalación de puestos de comando con botoneras y/o luces de señalización y/o amperímetros en los lugares que indiquen los planos del proyecto.

Para tal fin se construirán los dados de concreto con sus respectivos pernos de anclaje, que servirá para montar el soporte donde finalmente se montara la botonera.

Para el montaje se debe considerar que el pulsador este nivelado, perpendicular y a la altura sobre el nivel del piso especificado.

8.4 Canalizaciones en tuberías conduit galvanizada

Excepto donde se indique lo contrario todos los electroductos para canalizaciones de fuerza motriz y control industrial serán de tipo SCH40, galvanizados por inmersión en caliente, interior y exteriormente, rosca NPT.

7.4.7 Sistema de Tierra.

Todos los cables de tierra serán de cobre electrolítico. Los empalmes o conexiones subterráneas se harán con soldadura exotérmica pesada.

Se conectará a tierra todas las estructuras metálicas de equipos y tableros.

La conexión a tierra de las computadoras y equipos de instrumentación tendrá lugar en una puesta a tierra de instrumentación. Los cables de instrumentación con pantalla serán conectadas al bus de tierra solo en un extremo, en los gabinetes.

La pantalla de cable de comunicación de los actuadores no se aterrizan

7.4.8 Alumbrado.

Los artefactos de iluminación del tipo de alta densidad de descarga (HID) con balastos de alto factor de potencia, serán utilizados para la iluminación de las áreas externas; se usarán lámparas de sodio de alta presión (HPS).

Los artefactos de iluminación fluorescente de arranque rápido, color blanco de día, serán utilizados en la sala eléctrica.

Los artefactos de alumbrado de emergencia para la sala eléctrica y el cuarto del grupo de emergencia, serán del tipo incandescente, con batería incorporada. Esta batería es alimentada normalmente con el circuito de tomacorrientes. Estas baterías de la luz de emergencia tendrán una duración de una hora y media.

Niveles de alumbrado promedio mínimo para las áreas del proyecto:

- Tanque de agua 50 lux
- Patio de maniobras y de bombas 100 lux
- Sala de control 300 lux

7.4.9 Unidades de fuente ininterrumpible de energía eléctrica (UPS).

El UPS garantizará la continuidad del servicio en forma automática ante la eventualidad de apagones o fallas del sistema eléctrico de la alimentación.

El UPS tendrá baterías de respaldo, que permitan continuar con el servicio al menos por 120 minutos.

Su uso está orientado a equipos críticos del sistema de control y monitoreo.

9.0 ANEXOS

a) ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las presentes especificaciones técnicas, detallan las características que tendrán los equipos y materiales a emplearse en la instalación de la línea de media tensión, el transformador, las celdas eléctricas en media y baja tensión, los tableros de distribución de energía, el alumbrado exterior y el sistema de tierra.

Los materiales incluyen los accesorios y material adicional, que hacen posible la instalación y garanticen la correcta operación de los equipos.

Por su carácter general, no cubren detalles propios de cada marca o fabricante, por lo tanto, el suministro debe incluir los accesorios, piezas, etc. que hagan posible su buena instalación y operación sin ninguna restricción.

Al final de cada especificación, se adjuntara la Hoja de Datos.

LISTADO DE ANEXOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

ANEXO 1	CABLES
ANEXO 2	CELDAS DE MEDIA TENSION, CCM
ANEXO 3	TRANSFORMADORES
ANEXO 4	TABLEROS ELECTRICOS
ANEXO 5	CARGADOR DE BATERIAS/FUENTE 24 VDC
ANEXO 6	POSTES DE CONCRETO ARMADO
ANEXO 7	CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEXO 1

CABLES

CONTENIDO

1. OBJETO
 2. CABLES DE MEDIA TENSION
 - 2.1. Cable de media tensión tripolar
 - 2.2. Cable de media tensión unipolar
 3. CABLES DE BAJA TENSION
 - 3.1. Cables de potencia
 - 3.1.1. Utilización
 - 3.1.2. Características
 - 3.2. Cables de servicios auxiliares
 - 3.2.1. Cable de alumbrado exterior
 - 3.2.2. Cable de control unipolar
 - 3.2.3. Cable de control multipolar
 - 3.3. Cable de instrumentación
 4. DIMENSIONADO
 5. CONTROLES APLICABLES A LA FABRICACION DE CABLES
 - 5.1. Ensayos sobre los carretes
 - 5.2. Ensayos sobre muestras de cables.
 6. DOCUMENTOS A ENTREGAR
 7. HOJAS DE DATOS
-

1. OBJETO

Esta Especificación Técnica General define las características que deberán cumplir los cables de media tensión, cables de baja tensión y cables de control e instrumentación, que sean suministrados con destino a la Refinería de Talara – Petroperú.

2. CABLES DE MEDIA TENSION

2.1. Cables de media tensión tripolar

2.1.1. Características de servicio

- Para ser utilizado en el cable de alimentación en 13,200 V, entre la Sub-Estación Principal y el transformador de 1300 kVA 13,200/2,300 V, 60 Hz, de la Sub-Estación del Patio de Maniobras
- Distribución y subtransmisión de energía y subterránea en media tensión
- Alimentadores de transformadores en subestaciones, en centrales eléctricas, instalaciones industriales y de maniobra, en urbanizaciones.
- Instalaciones mineras
- En lugares secos o húmedos

2.1.2. Características constructivas

- Tipo N2XSEY-15 kV. Tripolar
 - Conductor de cobre electrolítico recocido, cableado comprimido, o compactado.
 - Cinta semiconductora o compuesto semiconductor extruido sobre el conductor.
 - Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).
 - Cinta semiconductora o compuesto semiconductor extruido y cintas o alambres de cobre electrolítico sobre el conductor aislado de cada fase. Reunión de las tres fases apantalladas, relleno de PVC.
 - Chaqueta exterior de polietileno termoplástico rojo.
 - tensión nominal de servicio 8,700/15,000 V
 - Temperatura del conductor de 90 ° C para operación normal, 130 °C. para emergencia, y 250 ° C para cortocircuito.
 - Buena resistencia a la tracción.
 - Excelentes propiedades contra el envejecimiento por el calor.
 - Alta resistencia al impacto y a la abrasión.
 - Excelente resistencia a la luz solar, intemperie, al ozono, ácidos, álcalis y otras sustancias químicas a temperaturas normales.
 - Altísima resistencia a la humedad.
-

ANEXO 1

CABLES

1. OBJETO

Esta Especificación Técnica General define las características que deberán cumplir los cables de media tensión, cables de baja tensión y cables de control e instrumentación, que sean suministrados con destino a la Refinería de Talara – Petroperú.

2. CABLES DE MEDIA TENSION

2.1. Cables de media tensión tripolar

2.1.1. Características de servicio

- Para ser utilizado en el cable de alimentación en 13,200 V, entre la Sub-Estación Principal y el transformador de 1300 kVA 13,200/2,300 V, 60 Hz, de la Sub-Estación del Patio de Maniobras
- Distribución y subtransmisión de energía y subterránea en media tensión
- Alimentadores de transformadores en subestaciones, en centrales eléctricas, instalaciones industriales y de maniobra, en urbanizaciones.
- Instalaciones mineras
- En lugares secos o húmedos

2.1.2. Características constructivas

- Tipo N2XSEY-15 kV. Tripolar
 - Conductor de cobre electrolítico recocido, cableado comprimido, o compactado.
 - Cinta semiconductora o compuesto semiconductor extruido sobre el conductor.
 - Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).
 - Cinta semiconductora o compuesto semiconductor extruido y cintas o alambres de cobre electrolítico sobre el conductor aislado de cada fase. Reunión de las tres fases apantalladas, relleno de PVC.
 - Chaqueta exterior de polietileno termoplástico rojo.
 - tensión nominal de servicio 8,700/15,000 V
 - Temperatura del conductor de 90 ° C para operación normal, 130 °C. para emergencia, y 250 ° C para cortocircuito.
 - Buena resistencia a la tracción.
 - Excelentes propiedades contra el envejecimiento por el calor.
 - Alta resistencia al impacto y a la abrasión.
 - Excelente resistencia a la luz solar, intemperie, al ozono, ácidos, álcalis y otras sustancias químicas a temperaturas normales.
 - Altísima resistencia a la humedad.
-

- No propaga la llama

2.1.3. Estándares

- NTP 370.255-2
- IEC 60502

2.2. Cable de media tensión unipolar

2.2.1. Características de servicio

- Para ser utilizado en el cable de alimentación en 2,400 V, entre el secundario del transformador de la Sub-Estación del Patio de Maniobras y el Centro de Control de Motores en 2,400 V.
- Distribución y subtransmisión de energía y subterránea en media tensión
- Alimentadores de transformadores en subestaciones, en centrales eléctricas, instalaciones industriales y de maniobra, en urbanizaciones.
- Instalaciones mineras
- En lugares secos o húmedos

2.2.2. Características constructivas

- Tipo N2XSY-6 kV unipolar.
 - Conductor de cobre electrolítico recocido, cableado comprimido, o compactado.
 - Cinta semiconductora o compuesto semiconductor extruido sobre el conductor.
 - Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).
 - Cinta semiconductora o compuesto semiconductor extruido y cintas o alambres de cobre electrolítico sobre el conductor aislado. Barrera térmica de poliéster.
 - Chaqueta exterior de polietileno termoplástico rojo.
 - tensión nominal de servicio 5,000 V
 - Temperatura del conductor de 90 ° C para operación normal, 130 °C. para emergencia, y 250 ° C para cortocircuito.
 - Buena resistencia a la tracción.
 - Excelentes propiedades contra el envejecimiento por el calor.
 - Alta resistencia al impacto y a la abrasión.
 - Excelente resistencia a la luz solar, intemperie, al ozono, ácidos, álcalis y otras sustancias químicas a temperaturas normales.
 - Altísima resistencia a la humedad.
 - No propaga la llama
-

2.2.3. Estándares

- NTP 370.255-2
- IEC 60502

3. CABLES DE BAJA TENSION**3.1. Cables de potencia****3.1.1. Cables unipolares desde 8 AWG a 750MCM****3.1.1.1. Características de servicio**

- Para la alimentación a los Tableros de distribución secundaria y actuadores en el área de tanques de crudo.
- En conductos, al aire libre o directamente enterrados.
- En lugares secos o húmedos.

3.1.1.1. Características constructivas

- Tipo XHHW-2
- Conductor de cobre desnudo recocido, compactado clase B, ASTM B8.
- Aislamiento retardante a la llama, de polietileno reticulado (XLPE), 90 °C, conductores de color negro.
- Excelente propiedades eléctricas, térmicas y físicas
- Tensión nominal de servicio 600 V
- Resistente a la humedad,
- En el aislamiento tendrá estampado al menos el nombre del fabricante, año de fabricación, tipo de cable, calibre de los conductores y nivel de tensión.

3.1.1.2. Estándares

- ICEA S-95-658/NEMA WC70
- UL 44 Stranded for rubber-insulated wires and cables and UL 854
- UL listed as Type XHHW-2
- C(ul) Type RW-90.
- OSHA acceptable.

3.1.2. Cable multipolar para calibres 14 AWG a 10 AWG.**3.1.2.1. Características de servicio**

- Para la alimentación a los actuadores del área de patio de maniobras y tanque de agua.
- En conductos, al aire libre o directamente enterrados.
- En lugares secos o húmedos.
- Aprobado para directamente enterrados Clase I Zona I por el NEC.
- Permitido para recorridos expuestos "ER"

3.1.2.2. Características constructivas

- Tipo TC-ER
- Conductor de cobre desnudo recocido, compactado clase B, ASTM B8.
- Aislamiento retardante a la llama, de polietileno reticulado (XLPE), 90 °C, código de colores por ICEA Método 4, conductores de color negro, con el número de conductor impreso en la superficie.
- Conductor de tierra de cobre recocido desnudo, por ASTM B3, clase B trenzado por ASTM B8.
- Chaqueta retardante a la llama, resistente a la humedad y luz solar de PVC.
- Excelente propiedades eléctricas.
- Resistente a la abrasión y químicos
- Resistente a la luz solar y clima adverso.
- Tensión nominal de servicio 600 V
- Resistente a la humedad.
- En la chaqueta tendrá estampado al menos el nombre del fabricante, año de fabricación, tipo de cable, calibre y número de conductores y nivel de tensión.

3.1.2.3. Estándares

- ICEA S-95-658/NEMA WC70
- UL 44 Type XHHW-2
- UL 1277 Type TC-ER
- UL 1581
- Flame test UL 1581 VW 1.
- Flame test UL 1277
- Flame test IEEE 383, IEEE 1202.
- Flame test CSA FT-4
- EPA 40 CFR, Part 261 for leachable lead content per TCLP.
- OSHA acceptable.

3.2. Cables de servicios auxiliares

3.2.1. Cable para alumbrado exterior.

3.2.1.1. Características de servicio

- Para circuitos monofásicos con línea a tierra del alumbrado exterior.
- En conductos, al aire libre o directamente enterrados.
- En lugares secos o húmedos.
- En áreas clasificadas Clase I Zona 1 del NEC
- Uso expuesto "exposed run" (ER)

3.2.1.2. Características constructivas

- Tipo TC-ER
-

- Tripolares (Una de las fases se usara como línea de tierra)
- Conductor de cobre desnudo recocido, trenzado clase B, ASTM B8.
- Aislamiento retardante a la llama, de polietileno reticulado (XLPE), 90 °C.
- Chaqueta exterior retardante a la llama, resistente a la humedad y luz solar.
- Excelente propiedades eléctricas.
- Resistente a la abrasión y químicos.
- Tensión nominal de servicio 600 V
- En la chaqueta tendrá estampado al menos el nombre del fabricante, año de fabricación, tipo de cable, calibre y número de conductores y nivel de tensión.

3.2.1.3. Estándares

- ICEA S-95-658/NEMA WC70
- UL 854 type USE-2
- Flame test UL 1581 VW 1.
- UL Type RHH o RHW-2 conductores per UL 44.
- Flame test IEEE 383, IEEE 1202, for 1/0 AWG and larger.
- EPA 40 CFR, Part 261 for leachable lead content per TCLP.
- OSHA acceptable.

3.2.2. Cable de control unipolar

3.2.2.1. Características de servicio

- Para el cableado de tableros de control, para equipos y aparatos donde se requiera flexibilidad.

3.2.2.2. Características constructivas

- Tipo TFF
- Conductor de cobre electrolítico recocido flexible, cableado en haz.
- Aislamiento de PVC, 70 °C.
- Retardante a la llama.
- Resistente a la humedad, hongos, agentes químicos.
- Tensión nominal de servicio 750 V

3.2.2.3. Estándar

- NTP 370.252.

3.2.3. Cable de control multipolar

3.2.3.1. Características de servicio

- Para las botoneras que se instalaran en campo para las electrobombas.
 - Para la alimentación a los transmisores
 - Para los contactos libres de potencial.
 - Calibre mínimo 14 AWG.
-

- Numero de conductores, será igual al número de conductores requerido más tres de reserva.
- En conductos, al aire libre o directamente enterrados.
- En lugares secos o húmedos.
- En áreas clasificadas Clase I Zona 1 del NEC

3.2.3.2. Características constructivas

- Tipo TC-ER
- Conductor de cobre desnudo recocido, trenzado clase B, ASTM B8.
- Aislamiento retardante a la llama, de PVC, con poliamida. Código de colores por ICEA método 1, Tabla E-2.
- Chaqueta exterior de PVC, retardante a la llama, resistente a la humedad y luz solar.
- Excelente propiedades eléctricas, térmicas y físicas.
- Temperatura máxima de trabajo de 90° C para lugares secos y 75 ° para lugares húmedos.
- Resistente a los aceites y químicos.
- Tensión nominal de servicio 600 V
- En la chaqueta tendrá estampado al menos el nombre del fabricante, año de fabricación, tipo de cable, calibre y número de conductores y nivel de tensión.
- Sobre el aislamiento de cada conductor tendrá estampado un número de orden con tinta indeleble.

3.2.3.3. Estándar

- UL 83 NEC Type THHN/THWN conductors.
- UL 12 77 Type TC-ER
- ICEA S-95-658
- Flame test UL 1277
- Flame test IEEE 383, IEEE 1202.
- EPA 40 CFR, Part 261 for leachable lead content per TCLP.
- OSHA acceptable.

3.3. Cables de instrumentation**3.3.1. Cable lazo de comunicación actuadores****3.3.1.1. Características de servicio**

- Para el lazo de la comunicación del sistema de actuadores.
- Equipos de control industrial

3.3.1.2. Características constructivas

- Clase CL2 del NEC
 - Conductor de cobre estañado, un par trenzado.
 - Calibre del conductor 16 AWG de 19x29.
 - Aislamiento de polietileno.
 - Espesor del aislamiento de 0.8 mm.
 - Pantalla de aluminio-poliéster, 100 % recubrimiento.
-

- Cable de drenaje 18 AWG, estañado.
- Chaqueta de PVC de color cromo.
- Temperatura de operación máxima 80 °C.
- Voltaje de operación máximo 600 V
- En la chaqueta tendrá estampado al menos el nombre del fabricante, año de fabricación, tipo de cable, calibre y número de conductores y nivel de tensión.

3.3.1.3. Estándares

- NEC (UL) CM, CL2
- CEC/C(UL) CM
- UL Style 20253
- Flame test UL 1685

3.3.2. Cable para señal

3.3.2.1. Características de servicio

- Para los transmisores de señal de 4-20 mA y otros sensores.
- Equipos de control industrial

3.3.2.2. Características constructivas

- Clase CL2 del NEC
- Conductor de cobre estañado, un par trenzado.
- Calibre del conductor 16 AWG de 19x29.
- Aislamiento de polietileno.
- Espesor del aislamiento de 0.8 mm.
- Pantalla de aluminio-poliéster, 100 % recubrimiento.
- Cable de drenaje 18 AWG, estañado.
- Chaqueta de PVC de color cromo.
- Temperatura de operación máxima 80 °C.
- Voltaje de operación máximo 600 V
- En la chaqueta tendrá estampado al menos el nombre del fabricante, año de fabricación, tipo de cable, calibre y número de conductores y nivel de tensión.
- En los cables multipares, cada par estará formado por un conductor negro y otro blanco, el conductor negro irá marcado con el número de orden del par.
- En los cables de ternas, cada terna estará formada por un conductor negro, otro blanco y otro rojo, el conductor negro irá marcado con el número de orden del par.

3.3.2.3. Estándar

- NEC (UL) CM, CL2
 - CEC/C(UL) CM
 - UL Style 20253
 - Flame test UL 1685
-

4. DIMENSIONADO

Para el dimensionado se tendrán en cuenta las instrucciones del NEC y Código Nacional de Electricidad y se considerarán:

Caídas de tensión:

Línea principal entre transformadores y tableros de distribución de B.T.	1%
Líneas secundarias entre Tablero de distribución de B.T. y subtableros... ..	1%
Líneas entre subtableros (armarios de fuerza y alumbrado) y luminarias	1%
Líneas entre subtableros (armarios de CCM) y motores	3%

Estos porcentajes podrán variarse de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación (transformadores de distribución) y cualquier punto de utilización, sean menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos.

Intensidad

La correspondiente a la máxima intensidad consumida, en el caso de motores y alumbrado con lámparas de descarga las intensidades se corregirán como sigue:

Para motores carga continua.....	.1,25 x In
Para alumbrado con lámparas de descarga1,80 x In

5. CONTROLES APLICABLES A LA FABRICACION DE CABLES

5.1. Ensayos sobre los carretes

Se realizarán sobre la totalidad de las piezas de forma que el no cumplimiento de los resultados prefijados para cada ensayo implicará el rechazo de la pieza ensayada.

Medida de la resistencia ohmica del conductor. Este ensayo se aplicará a todos los cables que integren el suministro. Los valores obtenidos se referirán a 20°C por los procedimientos citados en la norma, y deberán cumplir con lo especificado al respecto.

Prueba con megohmetro.

5.2 Ensayos sobre muestras de cable

Se utilizarán, salvo indicación en contra, sobre una muestra elegida al azar de cada una de las composiciones suministradas en cada tipo objeto del ensayo de que se trate.

Medida del espesor de aislamiento. Este ensayo se aplicará a la totalidad de los tipos de cable objeto del suministro. Los valores medios obtenidos deberán estar conformes con los correspondientes valores especificados.

Medida de la resistencia de aislamiento. Este ensayo se aplicará a la totalidad del suministro.

6. DOCUMENTOS A ENTREGAR

El suministrador deberá entregar los certificados de las pruebas solicitadas o protocolos para cada uno de los tipos de cables del suministro y para cada partida suministrada según:

Fabricante.

Medidas de resistencia ohmica.

Pruebas de tensión.


Medidor de resistencia del aislamiento.


Coefficiente Ki.


Ensayo de propagación de llama.


Prueba de descargas parciales y tensión de choque (en cables de media).


7. HOJA DE DATOS.


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 600 V, 4/0 AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1	
Cilente: PETROPERU - Refinería Talara								2	
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1	1	3
Nº	By	Date	Revisión			SPEC. Nº	REV.		4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-06			5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	Appr./ Date	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009						7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8	
GENERAL	1	Tag							9
	2	Servicio		Sistema de líneas submarinas.					10
	3								11
	4	Descripción		Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.					12
	5			Para la alimentación a los tableros de distribución secundaria					13
	6								14
	7	Función		Cable para la alimentación eléctrica trifásica en 460 V					15
	8	Ubicación							16
	9								17
TECNICO	10	Conductor		Tipo: MHW					18
	11			Material: cobre electrolítico					19
	12			Calibre: 4/0 AWG					20
	13								21
	14			Construcción: Clase B.					22
	15			Diámetro exterior: 16 mm					23
	16	Peso		1.051 kg/m.					24
	17	Aislamiento		Poliétileno reticulado					25
	18			Color negro					26
	19	Espesor de aislamiento		1.40 mm					27
	20	Nº hilos		19					28
	21								29
	22								30
	23	Temperatura de operación		Máxima: 90 °C.					31
	24	Voltaje:		Máximo: 600 voltios					32
	25	Estándares:		Listed as Type MHW					33
	26			c(U) Type RW0					34
	27			ICEA S-95-656/NEMA Ø70					35
	28			U44 and U654					36
	29								37
30	Suministro		Rollos de longitud total solicitado o tramos de 300mts					38	
31								39	
FABRICANTE	32	Fabricante							40
	33	Modelo							41
NOTAS:								42	
								43	
								44	
								45	
								46	
								47	
								48	
								49	
								50	
								51	
								52	
								53	
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 600 V, 1/0 AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Mulliboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3							11
	4	Descripción			Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5				Para la alimentación a los tableros de distribución secundaria			13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentacion electrica trifasica en 460 V			15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Conductor			Tipo: XHHW-2			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 1/0 AWG			20
	13							21
	14				Construcción: Clase B ,			22
	15				Diámetro exterior: 12.19 mm			23
	16	Peso			0.572 Kg / m.			24
	17	Aislamiento			Poliétileno reticulado			25
	18				Color negro			26
	19	Espesor de aislamiento			1.40 mm			27
	20	Nº Hilos			19			28
	21							29
	22							30
	23	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			31
	24	Voltaje:			Máximo: 600 voltios			32
	25	Estándares:			UL listed as Type XHHW-2			33
	26				c(UL) Type RW-90			34
	27				ICEA S-95-658/NEMAWC70			35
	28				UL 44 and UL 854			36
	29							37
30	Suministro			Rollos de longitud total solicitado o tramos de 300mts			38	
31							39	
FABRICANTE	32	Fabricante						40
	33	Modelo						41
NOTAS:								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
58								
59								
60								
61								
62								
63								


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 600 V, 4 AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
N°	By	Date	Revisión			SPEC. N°	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentación eléctrica trifásica en 460 V			15
	8	Ubicación						16
TECNICO	10	Conductor			Tipo: XHHW-2			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 4 AWG			20
	13							21
	14				Construcción: Clase B			22
	15				Diametro exterior: 8.38 mm			23
	16	Peso			0.226 Kg / m.			24
	17	Aislamiento			Polietileno reticulado			25
	18				Color negro			26
	19	Espesor de aislamiento			1.14 mm			27
	20	N° Hilos			7			28
	21							29
	22							30
	23	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			31
	24	Volaje:			Máximo: 600 voltios			32
	25	Normativa			UL listed as Type XHHW-2			33
	26				c(UL) Type RW-90			34
	27				ICEA S-95-658/NEMAWC70			35
	28				UL 44 and UL 854			36
	30	Suministro			Rollos de longitud total solicitado o tramos de 300mts			38
FABRICANTE	32	Fabricante						40
	33	Modelo						41
NOTAS:								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 600 V, 6 AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Mulliboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-03		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentación eléctrica trifásica en 460 V			15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Conductor			Tipo: XHHW-2			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 6 AWG			20
	13							21
	14				Construcción: Clase B ,			22
	15				Diámetro exterior: 7.11 mm			23
	16	Peso			0.147 Kg / m.			24
	17	Aislamiento			Polietileno reticulado			25
	18				Color negro			26
	19	Espesor de aislamiento			1.14 mm			27
	20	Nº Hilos			7			28
	21							29
	22							30
	23	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			31
	24	Voltaje:			Máximo: 600 voltios			32
	25	Normativa			UL listed as Type XHHW-2			33
	26				c(UL) Type RW-90			34
	27				ICEA S-95-658/NEMAWC70			35
	28				UL 44 and UL 854			36
	29							37
30	Suministro			Rollos de longitud total solicitado o tramos de 300mts			38	
31							39	
FABRICANTE	32	Fabricante						40
	33	Modelo						41
NOTAS:								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 600 V, 8 AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cilente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-04		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentación eléctrica trifásica en 460 V			15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Conductor			Tipo: XHHW-2			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 8AWG			20
	13							21
	14				Construcción: Clase B.			22
	15				Diámetro exterior: 6.10 mm			23
	16	Peso			0.097 Kg / m.			24
	17	Aislamiento			Poliétileno reticulado			25
	18				Color negro			26
	19	Espesor de aislamiento			1.14 mm			27
	20	Nº Hilos			7			28
	21							29
	22							30
	23	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			31
	24	Vollaje:			Máximo: 600 voltios			32
	25	Normativa			UL listed as Type XHHW-2			33
	26				c(UL) Type RW-90			34
	27				ICEA S-95-658/NEMAWC70			35
	28				UL 44 and UL 854			36
	29							37
30	Suministro			Rollos de longitud total solicitado o tramos de 300mts			38	
31							39	
FABRICANTE	32	Fabricante						40
	33	Modelo						41
NOTAS:								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 600 V, 10AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Muliboyas								1
Cilente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-05		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentacion eléctrica trifásica en 460 V			15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Conductor			Tipo: XHHW-2			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 6AWG			20
	13							21
	14				Construcción: Clase B ,			22
	15				Diametro exterior: 4.57 mm			23
	16	Peso			1.47 Kg / m.			24
	17	Aislamiento			Poliétileno reticulado			25
	18				Color negro			26
	19	Espesor de aislamiento			1.14 mm			27
	20	Nº Hilos			7			28
	21							29
	22							30
	23	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			31
	24	Voltaje:			Máximo: 600 voltios			32
	25	Normativa			UL listed as Type XHHW-2			33
	26				c(UL) Type RW-90			34
	27				ICEA S-95-658/NEMAWC70			35
	28				UL 44 and UL 854			36
	29							37
30	Suministro			Rollos de longitud total solicitado o tramos de 300mts			38	
31							39	
FABRICANTE	32	Fabricante						40
	33	Modelo						41
NOTAS:								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63


				HOJA DE DATOS CABLE TRIPOLAR DE POTENCIA 15 kV, 3x50 mm2		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Mulliboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CMTP-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentacion electrica trifasica al transformador TR-01			15
	8	Ubicación			Tendido entre Sub-Estacion Principal y Sub-Estacion Patio de Maniobras.			16
	9							17
TECNICO	10	Cable			Tipo: N2XSEY			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 3x50mm2			20
	13				Resistencia: 0.000493 Ohm/m			21
	14				Reactancia: 0.0001382 Ohm/m			22
	15				Numero de conductores 3			23
	16				Construccion: Clase B ,			24
	17				Diametro exterior: 52 mm			25
	18	Nº Hilos conductor			19			26
	19	Peso del cable			4.15 Kg / m.			27
	20	Aislamiento conductor			Polietileno reticulado			28
	21	Espesor de aislamiento			4.5 mm			29
	22							30
	23	Semiconductor extruido sobre conductor			Si			31
	24	Cintas de cobre electrolítico sobre aislamiento			Si			32
	25	Material de la cubierta			PVC			33
	26	Espesor de cubierta			2.8 mm			34
	27	Color de la cubierta			Rojo			35
	28	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			36
	29	Voltaje:			Máximo: 15000 voltios			37
	30	Normativa			N.T.P. 370.255 - 2			38
	31				IEC 60502-2			39
	32							40
	33							41
34	Suministro			Rollos de longitud total solicitado			42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 50mm2		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Mulliboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
N°	By	Date	Revisión			SPEC. N°	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CMTP-04		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cable para uso en en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentación eléctrica trifásica en media tensión 2,400 V.			15
	8	Ubicación						16
TECNICO	9							17
	10	Conductor			Tipo: N2XSY			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 50mm2			20
	13				Resistencia: 0.000494 Ohm/m			21
	14				Reactancia: 0.0001378 Ohm/m			22
	15				Número de conductores: 1			23
	16				Construcción: Clase B			24
	17				Diámetro exterior: 20.5 mm			25
	18	N° Hilos			19			26
	19	Peso cable			0.821 Kg / m.			27
	20	Aislamiento			Polietileno reticulado			28
	21	Espesor de aislamiento			2.5 mm			29
	22							30
	23							31
	24	Semiconductor extruido sobre conductor			Si			32
	25	Cintas de cobre electrolítico sobre aislamiento			Si			33
	26	Material de la cubierta			PVC			34
	27	Espesor de cubierta			1.8 mm			35
	28	Color de la cubierta			Rojo			36
	29	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			37
	30	Voltaje:			Máximo: 6000 voltios			38
	31	Normativa			N.T.P. 370.255 - 2			39
	32				IEC 502			40
33							41	
34	Suministro			Rollos de longitud total solicitado			42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 35mm2		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Ciliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
N°	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. N°	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CMTP-03		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	P&ID						11
	4	Descripción						12
	5							13
	6							14
	7	Función						15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Conductor		Tipo: N2XSY				18
	11	Material: cobre electrolítico						19
	12	Calibre: 35mm2						20
	13	Resistencia: 0.000669 Ohm/m						21
	14	Reactancia: 0.0001484 Ohm/m						22
	15	Número de conductores: 1						23
	16	Construcción: Clase B,						24
	17	Diámetro exterior: 19.2 mm						25
	18	N° Hilos		7				26
	19	Peso cable		0.678 Kg / m.				27
	20	Aislamiento		Polietileno reticulado				28
	21	Espesor de aislamiento		2.5 mm				29
	22							30
	23							31
	24	Semiconductor extruido sobre conductor		Si				32
	25	Cintas de cobre electrolítico sobre aislamiento		Si				33
	26	Material de la cubierta		PVC				34
	27	Espesor de cubierta		1.8 mm				35
	28	Color de la cubierta		Rojo				36
	29	Temperatura de operación		Máxima: 90 °C.				37
	30	Voltaje:		Máximo: 6000 voltios				38
	31	Normativa		N.T.P. 370.255 - 2				39
	32			IEC 502				40
	33							41
34	Suministro		Rollos de longitud total solicitado				42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63


				HOJA DE DATOS CABLE UNIPOLAR DE POTENCIA 150mm2		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CMTP-05		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cable para uso en el aire, bandejas o conductos aprobados.			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Cable para la alimentación eléctrica trifásica en media tensión 2,400 V.			15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Conductor			Tipo: N2XSY			18
	11				Material: cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 150mm2			20
	13				Resistencia: 0.000160 Ohm/m			21
	14				Reactancia: 0.000162 Ohm/m			22
	15				Número de conductores: 1			23
	16				Construcción: Clase B.			24
	17				Diámetro exterior: 27.6 mm			25
	18	Nº Hilos			37			26
	19	Peso			1.928 Kg / m.			27
	20	Aislamiento			Poliétileno reticulado			28
	21	Espesor de aislamiento			2.5 mm			29
	22							30
	23							31
	24	Semiconductor extruido sobre conductor			Si			32
	25	Cintas de cobre electrolítico sobre aislamiento			Si			33
	26	Material de la cubierta			PVC			34
	27	Espesor de cubierta			2.0 mm			35
	28	Color de la cubierta			Rojo			36
	29	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			37
	30	Voltaje:			Máximo: 6000 voltios			38
	31	Normativa			N.T.P. 370.255 - 2			39
	32				IEC 502			40
	33							41
34	Suministro			Rollos de longitud total solicitado			42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63

				HOJA DE DATOS CABLE TRIPOLAR DE POTENCIA C/LINEA DE TIERRA, 600 V, 3x12AWG + 12AWG(T)		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Mulliboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO		CONTRACT	DATE	SHEET		1 OF 1		3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº		4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-06		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	Sistema de líneas submarinas.						11
	4	Descripción						12
	5	Uso al aire libre, en bandeja, o directamente enterrados						13
	6	En ambiente seco o húmedo						14
	7	Son permitidos para áreas Clase 1 Zona 2						15
	8	Función						16
	9	Cable para la alimentación eléctrica trifásica a los actuadores en 480 V						17
TECNICO	10	Cable						18
	11	Tipo: TC						19
	12	Material: Cobre electrolítico						20
	13	Calibre: 3x12AWG + 12AWG(T)						21
	14	Número de conductores: 4 (3 líneas y una tierra)						22
	15	Construcción: Clase B,						23
	16	Diámetro exterior: 12.07 mm						24
	17	Peso del cable 0.234 Kg /m.						25
	18	Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE)						26
	19	Color negro						27
	20	Espesor de aislamiento 1.14 mm						28
	21	Nº Hilos del conductor 7						29
	22	Chaqueta exterior PVC						30
	23	Espesor de la chaqueta 1.14 mm						31
	24	Temperatura de operación Máxima: 90 °C.						32
	25	Voltaje: Máximo: 600 voltios						33
	26	Estandares: UL 44 type XHHW-2						34
	27	UL 1277 type TC-ER						35
	28	UL 1581						36
	29	ICEA S-95-658/NEMA WC70						37
30	Suministro Rollos de longitud total solicitado						38	
31							39	
FABRICANTE	32	Fabricante						40
	33	Modelo						41
NOTAS:								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63

				HOJA DE DATOS CABLE TRIPOLAR DE POTENCIA C/LINEA DE TIERRA, 600 V, 3x10AWG + 10AWG(T)		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cilento: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-07		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	Sistema de líneas submarinas.						11
	4	Descripción						12
	5	Uso al aire libre, en bandeja, o directamente enterrados						13
	6	En ambiente seco o humedo						14
	7	Son permitidos para areas Clase 1 Zona 2						15
	8	Función						16
	9	Cable para la alimentación eléctrica trifásica en 480 V						17
TECNICO	10	Cable						18
	11	Tipo: TC						19
	12	Material: Cobre electrolítico						20
	13	Calibre: 3x10AWG + 10AWG(T)						21
	14	Número de conductores: 4 (3 líneas y una tierra)						22
	15	Construcción: Clase B						23
	16	Diametro exterior: 13.08 mm						24
	17	Peso del cable 0.351 Kg /m.						25
	18	Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE)						26
	19	Color negro						27
	20	Espesor de aislamiento 1.52 mm						28
	21	Nº Hilos del conductor 7						29
	22	Chaqueta exterior PVC						30
	23	Espesor de la chaqueta 1.14 mm						31
	24	Temperatura de operación Máxima: 90 °C.						32
	25	Voltaje: Máximo: 1000 voltios						33
	26	Estandares: UL 44 type XHHW-2						34
	27	UL 1277 type TC-ER						35
	28	UL 1581						36
	29	ICEA S-95-658/NEMA WC70						37
	30	Suministro Rollos de longitud total solicitado						38
31							39	
FABRICANTE	32	Fabricante						40
	33	Modelo						41
NOTAS:								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								68

				HOJA DE DATOS CABLE TRIPOLAR DE POTENCIA 3x14AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Mulliboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-08		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ctk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3							11
	4	Descripción						12
	5	Uso al aire libre, en bandeja, o directamente enterrados						13
	6	En ambiente seco o húmedo						14
	7	Son permitidos para áreas Clase 1 Zona 2						15
	8	Función						16
	9	Cable para la alimentación eléctrica alumbrado, botonera.						17
TECNICO	10	Cable						18
	11	Tipo: TC						19
	12	Material: Cobre electrolítico						20
	13	Calibre: 3x14AWG						21
	14	Número de conductores: 3						22
	15	Construcción: Clase B						23
	16	Diámetro exterior: 9.91 mm						24
	17	Peso del cable 0.138 Kg /m.						25
	18	Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE)						26
	19	Color negro						27
	20	Espesor de aislamiento 0.76 mm						28
	21	Nº Hilos del conductor 7						29
	22	Chaqueta exterior PVC						30
	23	Espesor de la chaqueta 1.14 mm						31
	24							32
	25	Temperatura de operación Máxima: 90 °C.						33
	26	Voltaje: Máximo: 600 voltios						34
	27	Estandares: UL 44 type XHHW-2						35
	28	UL 1277 type TC-ER						36
	29	UL 1581						37
	30	ICEA S-95-658/NEMA WC70						38
31	Suministro Rollos de longitud total solicitado						39	
32							40	
FABRICANTE	33	Fabricante						41
	34	Modelo						42
NOTAS:								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64

				HOJA DE DATOS CABLE TRIPOLAR DE POTENCIA 3x12AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-09		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	Sistema de líneas submarinas.						11
	4	Descripción						12
	5	Uso al aire libre, en bandeja, o directamente enterrados						13
	6	En ambiente seco o humedo						14
	7	Son permitidos para areas Clase 1 Zona 2						15
	8	Función						16
	9	Cable para la alimentacion electrica alumbrado, botonera.						17
TECNICO	10	Cable						18
	11	Tipo: TC						19
	12	Material: Cobre electrolitico						20
	13	Calibre: 3x12AWG						21
	14	Número de conductores: 3						22
	15	Construcción: Clase B,						23
	16	Diámetro exterior: 11.05 mm						24
	17	Peso del cable						25
	18	0.186 Kg /m.						26
	19	Aislamiento						27
	20	Polietileno reticulado (XLPE)						28
	21	Color negro						29
	22	Espesor de aislamiento						30
	23	0.76 mm						31
	24	Nº Hilos del conductor						32
	25	1.14 mm						33
	26	Chaqueta exterior						34
	27	PVC						35
	28	Espesor de la chaqueta						36
	29	1.14 mm						37
30							38	
31	Temperatura de operación						39	
32	Máxima: 90 °C.						40	
FABRICANTE	33	Vollaje:						41
	34	Máximo: 600 voltios						42
Estandares:								43
UL 44 type XHHW-2								44
UL 1277 type TC-ER								45
UL 1581								46
ICEA S-95-658/NEMA WC70								47
								48
Suministro								49
Rollos de longitud total solicitado								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63

				HOJA DE DATOS CABLE TRIPOLAR DE POTENCIA 3x10AWG		Revisión Número Fecha A 07-May-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CBTP-10		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Sistema de líneas submarinas.			10
	3							11
	4	Descripción			Uso al aire libre, en bandeja, o directamente enterrados			12
	5				En ambiente seco o humedo			13
	6				Son permitidos para areas Clase 1 Zona 2			14
	7	Función			Cable para la alimentación eléctrica alumbrado, botonera.			15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Cable			Tipo: TC			18
	11				Material: Cobre electrolítico			19
	12				Calibre: 3x10AWG			20
	13				Número de conductores: 3			21
	14				Construcción: Clase B,			22
	15				Diametro exterior: 12.32 mm			23
	16	Peso del cable			0.257 Kg /m.			24
	17	Aislamiento			Poliétileno reticulado (XLPE)			25
	18				Color negro			26
	19	Espesor de aislamiento			0.76 mm			27
	20	Nº Hilos del conductor			7			28
	21	Chaqueta exterior			PVC			29
	22	Espesor de la chaqueta			1.14 mm			30
	23							31
	24	Temperatura de operación			Máxima: 90 °C.			32
	25	Voltaje:			Máximo: 600 voltios			33
	26	Estandares:			UL 44 type XHHW-2			34
	27				UL 1277 type TC-ER			35
	28				UL 1581			36
	29				ICEA S-95-658/NEMA WC70			37
30							38	
31	Suministro			Rollos de longitud total solicitado			39	
32							40	
FABRICANTE	33	Fabricante			General cable o equivalente			41
	34	Modelo						42
NOTAS:								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								

ANEXO 2

CELDA DE MEDIA TENSION, CCM



TABLA DE CONTENIDOS

1. OBJETIVO
 2. NORMAS APLICABLES
 3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD
 4. CONDICIONES DE SERVICIO
 5. CARACTERISTICAS GENERALES Y CONSTRUCTIVAS
 - 5.1. DESCRIPCION DE CELDAS
 - 5.2. GENERAL
 - 5.3. CARACTERISTICAS DE LA CELDA DE MEDIA TENSION
 - 5.4. BARRAS
 - 5.5. ALAMBRADO DE CONTROL
 - 5.6. SECCIONADORES DE POTENCIA Y FUSIBLES
 - 5.7. CARACTERISTICAS DE OTROS ELEMENTOS Y/O COMPONENTES
 - 5.8. ENCLAVAMIENTOS (MECANICO)
 - 5.9. GALVANIZADO Y PINTURA.
 6. INSPECCION TECNICA Y RECEPCION
 7. PRUEBAS DE RECEPCION EN FABRICA
 8. SUPERVISION DE MONTAJE
 9. EMBALAJE PARA TRANSPORTE
 10. INFORMACION TECNICA
 - 10.1. GENERALIDADES
 - 10.2. DISEÑOS APROBADOS Y MANUALES DE INSTRUCCIÓN
 - 10.3. DISEÑO APROBADO
 - 10.4. INSTRUCCIONES DE MONTAJE
 - 10.5. INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
 - 10.6. INFORMACION FINAL CERTIFICADA
 - 10.7. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE
 11. GARANTIAS
 12. HOJA DE DATOS
-

1. OBJETIVO.

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que deben cumplir el suministro, fabricación, inspección y pruebas de celdas de media tensión, para ser instalada en la Subestación del Patio de Maniobras.

2. NORMAS APLICABLES.

Se deberán aplicar en este suministro las últimas revisiones de las siguientes normas:

2.1. Equipos.

- IEC 60298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 60694: Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de AT.
- IEC 62271-102: High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches.
- IEC 60056 Interruptores de Alta Tensión para corriente alterna.

2.2. Aisladores pasantes (bushings):

- IEC 60137: Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1.000 V.

2.3. Galvanizado.

- ASTM A123: Especificación para galvanizado en caliente de productos de hierro y acero.
- ASTM A153: Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de hierro y acero.
- ISO 1461 (1999): "Galvanizado en baño caliente de productos de hierro y acero – Especificaciones y métodos de prueba"

2.4. Acción sísmica.

Será aplicable la Especificación E-SE-010 "Acción sísmica en equipos eléctricos y mecánicos".

2.5. Otras Normas.

- NEMA CC1: Conectores eléctricos de potencia para subestaciones.
- IEC 60518: Normalización dimensional de terminales de equipos AT
- ASTM B117: Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus.
- ASTM D2247: Standard practice for testing water resistance of coatings in 100% relative humidity.
- ASTM D2794: Standard test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation (impact).
- ASTM D3359: Standard test methods for measuring adhesion by tape test.
- IEC 60502: Cables de potencia con aislación extruida, y sus accesorios, para voltajes entre 1 y 30 kV.

3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo norma ISO 9001: Sistemas de calidad: Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

El Cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de las celdas media tensión, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

4. CONDICIONES DE SERVICIO.

4.1. Condiciones ambientales.

En general, las Celdas MetalClad de Media Tensión deberán suministrarse para operar satisfactoriamente en ambiente interior bajo las siguientes condiciones:

Altitud máxima (m)	< 1.000
Temperatura ambiente Mín/Máx (°C)	5 / 40
Nivel de Humedad sin condensación	95%
Nivel contaminación (IEC 60815)	Muy Alto (IV)
Actividad sísmica	Sí

Según la Tabla anterior, las Celdas de Media Tensión funcionarán de acuerdo a las condiciones normales de servicio indicadas en la norma IEC 60694 para equipos de tipo interior, además de cumplir con los requerimientos sísmicos exigidos en la Especificación E-SE-010, mencionada en el punto 2, y los equipos deben ser aptos para funcionar en ambiente salino de alta corrosión.

4.2. Características del suministro.

El suministro comprende celdas en 13.2 kV para la llegada y alimentación al transformador de 1,600 kVA, y un centro de control de motores (CCM) en 2.4 kV.

Los dos módulos en 13.2 kV comprende una celda de llegada a barras, y una celda de salida equipada con un interruptor de potencia trifasico de 17.5 kV, 630 A, 20 kA de poder de corte, con todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación.

El CCM comprende ocho celdas: una celda de llegada con interruptor de potencia trifasico de 12. kV, 630 A, 20 kA de poder de corte, seis celdas correspondiente a tres arrancadores suaves con compensación de energía reactiva para las tres electrobombas de 400 HP, y una celda de salida con seccionador de potencia con fusibles para el transformador de 160 kVA.

5. CARACTERISTICAS GENERALES Y CONSTRUCTIVAS.

En general se entenderá como Celdas de Media Tensión el conjunto continuo de secciones verticales (Celdas) en las cuales se ubican equipos de maniobra, y cuando se solicite, equipos de medida, protección y control, montados en uno o más compartimientos insertos en una estructura metálica externa, y que cumple la función de recibir y distribuir la energía eléctrica.

Las Celdas de Media Tensión tipo Metalclad están definidas según la norma IEC 60298, y sus principales características son:

- Equipos en compartimientos con grado de protección IP2X o mayor.
- Separaciones metálicas entre compartimientos.
- Al extraer un equipo de Media Tensión, existirán barreras metálicas que impedirán cualquier contacto con partes energizadas.
- Compartimientos separados al menos por: 1) cada interruptor o equipo de maniobra, 2) elementos a un lado del equipo de maniobra (por Ej.: Cables de poder) 3) elementos al otro lado del equipo de maniobra (por Ej. : Barras) y 4) equipos de baja tensión (por Ej. : relés)

5.1. Descripción de celdas.

A continuación se indican las características generales de las celdas que se instalarán en la Sub-Estación Eléctrica del Patio de Maniobras.

A) CELDAS EN 13.2 kV

5.1.1. Celda de llegada

En esta celda el cable de alimentación llegará directo a barras.

5.1.2. Celda de salida

Se instalará un interruptor de potencia de las siguientes características técnicas:

Tensión nominal: 17.5 kV

Corriente nominal: 630 A

Poder de corte: 20 kA

Aislamiento de contactos: En vacío

Mando de maniobra: Manual y motorizada.

Enchufable.

Tensión de mando: 24 VDC

B) CELDAS EN 2.4 kV (CCM)

5.1.3. Celda de llegada

Se instalará un interruptor de potencia de las siguientes características técnicas:

tensión nominal: 12 kV

Corriente nominal: 630 A

Poder de corte 20 kA

Aislamiento de contactos: En vacío

Mando de maniobra: Manual y motorizada.

Enchufable.

Tensión de mando: 24 VDC

5.1.4. Celda del Arrancador Suave

Esta celda alojara al arrancador electrónico.

Deberá tener tres compartimientos:

- 1) Compartimiento de llegada que aloja el switch principal, y las barras.
- 2) El compartimiento de los arrancadores, que incluye los fusibles, contactores de vacío, módulos de potencia de SCR, transformadores de instrumentación, y otros.
- 3) Un compartimiento de bajo voltaje que aloja al controlador por microprocesadores, el display e interfase del operador, y otros controles
- 4) Lasa puertas.

5.1.5. Celda del banco de condensadores.

Esta celda igualmente tiene el compartimiento de llegada y switch principal, el compartimiento del contactor de vacío y fusibles, y el compartimiento de los condensadores.

5.1.6. Celda de Salida.

Esta celda corresponde a la salida para la alimentación a un transformador de 160 kVA

- Permite la conexión de cada Alimentador desde la Celda MetalClad de Media Tensión.
 - Debe contener todos los elementos de maniobra y protección, adecuados para la operación, agrupados en los distintos compartimientos. Para nuestro caso serán el seccionador de potencia y los fusibles.
 - El compartimiento de Baja Tensión deberá contener todos los elementos de protección y control relacionados a la Celda de Salida.
 - El compartimiento de terminal de cable de salida del alimentador, incorporará un seccionador rápido de puesta a tierra, detectores de voltaje. Dicho compartimiento se dimensionará de forma tal que el terminal de conexión de los cables quede totalmente incluido dentro del compartimiento.
-

5.2. General.

- El conjunto de Celdas de Media Tensión será del Tipo Metalclad, con un sistema de juego de barras simples y a prueba de arco interno.
- El conjunto de celdas en el caso de uso interior, será montado en una Sala de Control y deberá tener acceso a cada compartimiento, para permitir una adecuada mantención de todos sus componentes.
- El equipo suministrado será anclado al piso según las recomendaciones del fabricante y deberá soportar las solicitaciones sísmicas.
- Todos los equipos y materiales que cumplen una misma función serán idénticos e intercambiables entre sí.
- En el diseño se tendrá en cuenta que los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen FF.EE.MM. de origen electroquímico que aceleren el proceso de corrosión.
- Los elementos de lectura y maniobra instalados en el frente de cada Celda, se ubicarán a una altura apropiada para un operador situado frente a las celdas sin que requiera del uso de elementos especiales para visualizar u operar los diferentes dispositivos de las Celdas.
- Todas las partes metálicas de la estructura estarán efectivamente conectadas a la barra de tierra.

5.3. Características de las celdas de media tensión.

- Las Celdas MetalClad de Media Tensión será de uso interior.
 - Las Celdas MetalClad de Media Tensión deberá ser auto soportado, para montaje con pernos de anclaje sobre fundación de concreto. Además, deberá tener la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo sismos y cortocircuitos. Asimismo, mantendrá su alineación y sus puertas permanecerán cerradas frente a condiciones de falla.
 - El equipo se diseñará de modo de evitar el acceso a partes energizadas durante la operación normal y durante la mantención.
 - En los compartimientos que posean orificios por los cuales se insertan herramientas, manillas, palancas, etc., se preverá que los mismos queden
-

**PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y DEL AMARRADERO REFINERIA TALARA
INGENIERIA BASICA SISTEMA DE DESPLAZMIENTO CON AGUA**

obstruidos en ausencia de dichas herramientas, manteniendo el grado de protección.

- El adosamiento de dos Celdas ya sea por pared compartida o doble pared metálica, poseerá propiedades tales que aseguren la no propagación de daños originados por fallas producidas por arcos internos, de un recinto de una celda a otra.
- Las celdas serán a prueba de arco interno y cumplirán con los seis (6) criterios indicados en la Norma IEC.
- Las celdas serán construidas en plancha de acero galvanizada.
- La entrada y salida de cables de media tensión y control podrá ser por la parte inferior de las Celdas de Media Tensión.
- Las puertas de las Celdas deberán ser abisagradas y con cerradura. El tipo de cerradura se definirá en la etapa de aprobación de planos.
- Se deberá incluir en el frontis de las Celdas MetalClad de Media Tensión un esquema mímico de los componentes de acuerdo a código de colores de PETROPERU.

5.4. Barras.

- Las celdas de Media Tensión deberán tener un conjunto de barras de fase y una barra de tierra, horizontales a través de todo su largo. Estas barras se diseñarán de tal forma que permitan conexiones futuras en ambos extremos.
 - Las barras, uniones y derivaciones de fase serán completamente aisladas en fábrica utilizando material aislante epóxico o superior retardante a la llama. En las uniones y derivaciones se proveerá de cubierta aislante removible.
 - Las barras de fase y tierra serán de cobre de alta conductividad, plateadas en las uniones, derivaciones y terminales. Se diseñarán para las capacidades de transporte y cortocircuito.
 - La ubicación de las fases en los compartimientos de entrada y salida de cable será de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo en el orden 1-2-3 o RST.
-

- Los colores de identificación de las fases se consignarán en la etapa de aprobación de planos.
- Las barras dispondrán de puntos que permitan su conexión a tierra mediante elementos portátiles de puesta a tierra.
- El diseño de las barras y sus soportes deberá considerar las expansiones de las mismas debido a los efectos térmicos por las corrientes de carga normal y de cortocircuito, así como los esfuerzos dinámicos de un cortocircuito trifásico simétrico máximo.
- La barra de tierra deberá disponerse de forma que permita la conexión de prensas de puesta a tierra u otros dispositivos en todas las celdas.

5.5. Alambrado de control.

- Todas las borneras ubicadas en las celdas deberán tener un cómodo acceso para la verificación del cableado y posterior conexión de los circuitos externos en obra. Todas las canalizaciones serán protegidas mediante canaletas con tapas desmontables.
 - La aislación del cable de control deberá ser de tensión nominal 0,6/1 kV, según IEC 60502.
 - La sección de los cables para circuitos de control será de 2,5 mm², y para circuitos de corriente será 4 mm². El fabricante podrá ofrecer secciones menores para aprobación del Cliente.
 - El cable de control utilizado para el alambrado del gabinete de control deberá ser de cobre flexible de 19 hebras como mínimo, temperatura de operación clase 90°C.
 - La aislación del conductor será libre de halógenos, resistente a la llama y la humedad.
 - El alambrado se dispondrá ordenadamente y terminará en bloques de conexiones. No se admitirá acometida directa a aparatos. El alambrado se soportará por medios adecuados para prevenir que presente caídas.
 - Los extremos de los cables llevarán identificación indeleble a ser aprobada por el Cliente.
-

- La identificación será la del diagrama de alambrado y deberá ser del tipo dirigida indicando origen y destino. Se aceptará sólo un conductor por borne.
- Todos los cables terminarán en sus extremos con terminales prensados.
- La marca y modelo de los bloques terminales serán de reconocida calidad, estando sujetos a aprobación del Cliente.
- El fabricante debe proveer como mínimo un 20% de borneras de reserva, de cada tipo, para uso del Cliente. Las regletas de terminales serán correlativamente numeradas y serán accesibles desde el frontis de cada celda en el compartimiento de baja tensión.
- Las borneras para circuitos de corriente deben ser seccionables y deben incluir puentes que permitan cortocircuitarlas. Asimismo, deben incluir alvéolos.
- La protección de los diversos circuitos de protección y control se hará con termo magnéticos bipolares.

5.6. Interruptor de potencia de media tension

Aplicables para la celda de llegada en 13.2 kV y para la celda de llegada en 2.4 kV del CCM.

- Deberá tener un muelle que permita acumular energía para la apertura, el cual podra ser cargado por motor o manualmente.
 - Aislamiento de los contactos en vacio.
 - Deberá poseer la superficie de los contactos principales plateados.
 - Seran del tipo extraible.
 - Mando de operación electrico o manual (local o remoto)
 - Tension de control: 24 VDC
 - Las Celdas deberán tener en su frente a lo menos lo siguientes:
 - Lámparas de Presencia de Tensión
 - Indicación de la posición del interruptor (abierto-cerrado).
-

- Mecanismo eléctrico y manual de cierre y apertura.
- Deberán tener un dispositivo mecánico que no permita abrir la puerta de la unidad con seccionador de puesta a tierra abierto.

5.7. Seccionador de potencia y fusibles.

Aplicables para la celda se salida para la alimentación al transformador de 160 kVA.

- Deberá tener un muelle que permita acumular energía para la apertura.
- Deberá poseer la superficie de los contactos principales plateados.
- Deberá estar equipados a lo menos con 6 contactos auxiliares para el uso del Cliente de los siguientes tipos: 3NA, 3NC.
- Las Celdas deberán tener en su frente a lo menos lo siguientes:
 - Lámparas de Presencia de Tensión
 - Indicación eléctrica de la posición de los seccionadores (abierto-cerrado).
 - Mecanismo eléctrico y manual de cierre y apertura.
- Deberá tener relé de apertura – tension de alimentación: 24 VDC
- Deberá tener un dispositivo mecánico que no permita abrir la puerta de la unidad con seccionador de puesta a tierra abierto.
- Deberán tener un contacto de señalización que se activa al quemarse un fusible.
- Los fusibles serán del tipo extraíble, y de la capacidad que se indican en los diagramas eléctricos.

5.8. Seccionadores rápidos de puesta a tierra.

- Los seccionadores de puesta a tierra contarán con poder de cierre conforme al nivel de cortocircuito establecida para la instalación. Serán trifásicos con accionamiento manual desde el frente de la celda.
-

- Sus cuchillas serán fácilmente observadas por un operador, tanto en su posición cerrada como en su posición abierta. Dicha observación podrá efectuarse a través de mirillas a prueba de arco interno ubicadas en la tapa del compartimiento correspondiente. Se deberá proveer de iluminación para visualizar el estado de las cuchillas.
- Los seccionadores poseerán al menos dos (2) contactos NA y dos (2) contactos NC; que actuarán en las posiciones extremas.
- deberá existir un enclavamiento mecánico que impida cerrar el seccionador de puesta a tierra, si el interruptor correspondiente está en la posición de servicio.
- Las trencillas de los seccionadores de puesta a tierra no deberán ser de un calibre inferior a 70 mm².

5.8. Características de otros elementos y/o componentes.

5.8.1. Placas de Características e Identificación.

- Debe incluirse una Placa de Características de las Celdas de Media Tensión de acuerdo a la Norma IEC 60298.
- Cada equipo deberá poseer una placa de identificación del equipo y una placa de características de acuerdo a las normas IEC del punto 2 de esta Especificación Técnica.

5.8.2. Repuestos y equipos especiales.

- El fabricante deberá recomendar y cotizar los repuestos necesarios para el mantenimiento y operación de todos los sistemas incluidos en las Celdas, durante un período de cinco (5) años.
- Adicionalmente, el fabricante deberá recomendar y cotizar el equipamiento necesario para realizar las pruebas de puesta en servicio de todos los sistemas que cubre el suministro.

5.9. Enclavamientos (mecánicos).

Las celdas deberán tener los enclavamientos recomendados por la norma IEC 60298.

5.10. Pintura y galvanizado.

La pintura exterior de las Celdas Media Tensión y de sus accesorios correspondientes, y el galvanizado deberán ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas.

Los espesores del galvanizado deberán cumplir con lo señalado en la norma ISO 1461 para los distintos espesores de chapas y condiciones ambientales.

Para los equipos destinados al proyecto el fabricante aplicará procedimientos de pintura adecuados para garantizar un buen desempeño en ambiente con alta contaminación salina.

6. INSPECCIÓN TECNICA Y RECEPCION.

- Las Celdas de Media Tensión deberán ser sometidas a pruebas de Rutina por el fabricante, en presencia del Cliente o su representante.
 - La inspección técnica y las pruebas deben ser efectuadas en las instalaciones del fabricante, o en algún laboratorio aprobado por el Cliente.
 - A solicitud del Cliente, el fabricante deberá entregar todos los antecedentes acerca de los materiales y dispositivos empleados en la construcción de cada equipo.
 - El fabricante deberá proporcionar todas las facilidades para tener acceso a los procesos de fabricación, durante las horas de trabajo.
 - El fabricante deberá dar aviso, de la fecha de inicio de las pruebas finales, enviando el cronograma de los mismos al cliente o a su representante para que presencien las pruebas efectuadas.
 - El fabricante deberá incluir en el precio de las celdas el costo de las pruebas de recepción en fábrica y el traslado y estadía de dos (2) representantes del cliente para presenciar las pruebas de recepción por el tiempo que sea necesario.
 - En caso que el Cliente se excuse de su presencia o la de su representante durante las pruebas de recepción, el fabricante podrá efectuarlas, y emitirá posteriormente un informe detallado con los procedimientos y resultados de cada una de ellas.
-

**PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y DEL AMARRADERO REFINERIA TALARA
INGENIERIA BASICA SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO CON AGUA**

- Una vez efectuadas todas las pruebas de recepción, el fabricante deberá entregar un informe completo y certificado de las mismas. Este informe será sometido a la aprobación final por parte del Cliente.
- El despacho del suministro desde la fábrica sólo podrá ser autorizado mediante un certificado de inspección extendido por el Cliente o sus representantes.
- El despacho del equipo no liberará al fabricante de la responsabilidad de suministrarlo conforme a todos los requisitos de la orden de compra, ni tampoco invalidará cualquier reclamo que el comprador pueda presentar por materiales defectuosos o insatisfactorios durante el período de garantía.

7. PRUEBAS DE RECEPCION EN FÁBRICA.

- Las pruebas de recepción en fábrica serán realizadas de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC 60298 y se efectuarán a las celdas completamente armadas y previamente probadas por el fabricante.
 - Se deberán considerar las siguientes pruebas en la recepción de fábrica
 - a) Verificación dimensional e inspección general
 - b) Verificación de Alambrado
 - c) Prueba de aislación con 2500V por 1 min. a los circuitos de baja tensión.
 - d) Prueba de aislación con tensión a frecuencia industrial a los circuitos de Media Tensión.
 - e) Prueba funcional de los dispositivos y/o elementos auxiliares eléctricos.
 - f) Pruebas mecánicas y verificación de enclavamientos.
 - g) Verificación de pintura y galvanizado.
 - h) Prueba de resistencia al circuito principal.
 - Con ocasión de las pruebas de recepción en fabrica, el proveedor deberá entregar los protocolos de pruebas de rutina de los siguiente equipos:
 - a) Seccionador
 - b) Seccionador de Puesta a Tierra
-

8. SUPERVISION DE MONTAJE.

- El fabricante incluirá en el precio de la celda el costo del supervisor de montaje por el tiempo que sea necesario y los pasajes aéreos. Cada Empresa pagará los costos de la estadía y transporte local.
- El especialista de fábrica deberá supervisar el montaje y las pruebas de terreno de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- Finalizado el montaje, se firmará un acta entre el proveedor y el cliente para dejar constancia de que la instalación se ha realizado de acuerdo a las instrucciones correspondientes.

9. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE.

- Las Celdas de Media Tensión y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparando el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.
 - Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento de un bulto sobre otro.
 - Cuando los equipos deban desmantelarse para transporte, todas sus partes deberán marcarse claramente con el número de serie del equipo y los bultos correspondientes deberán tener una lista detallada de su contenido.
 - El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.
 - Cada uno de los bultos deberá incluir facilidades para levantarlo mediante estrobos.
 - Para el transporte marítimo de exportación, el fabricante deberá obtener la aprobación del embalaje por parte de las Compañías de Transporte, antes de despachar el equipo desde la fábrica.
 - Todos los bultos deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la Orden de Compra, en especial de la Empresa destinataria.
 - El tipo de embalaje y su identificación deberá ser sometido a la aprobación de los representantes del Cliente antes del despacho desde la fábrica, y podrá ser rechazado en caso de no cumplir con las condiciones especificadas.
-

10. INFORMACION TECNICA.

10.1. Generalidades.

- Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.
- El idioma a utilizar en todos esos documentos será el español.

10.2. Diseños aprobados y manuales de instrucción.

Después de la etapa de aprobación de planos, el fabricante deberá enviar al Cliente la siguiente información:

10.3. Diseños aprobados.

El fabricante enviará una copia en papel (y en archivos magnéticos AutoCad) con todos los planos aprobados por el Cliente, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.

10.4. Instrucciones de montaje.

Las instrucciones de montaje deberán incluir todos los aspectos necesarios para el adecuado montaje de los equipos.

10.5. Instrucciones de almacenamiento, operación y mantenimiento.

El suministro del equipo incluye la entrega por parte del fabricante de las instrucciones de operación de todos los componentes.
Asimismo, el fabricante deberá entregar las instrucciones de mantenimiento programado y correctivo.

De los manuales con instrucciones de montaje, operación, mantenimiento y almacenaje, el fabricante deberá entregar 5 copias en papel, en idioma español.

10.6. Información final certificada.

Terminadas las pruebas finales, el fabricante deberá enviar la siguiente documentación técnica certificada, en español:

- Planos finales “As Built”.
- Conjunto de fotografías, en tamaño mínimo de 20 x 25 cm., que muestren las distintas vistas de las Celdas y sus accesorios, en papel fotográfico y como archivo magnético (formato .JPG).
- Informe completo de las pruebas de recepción a que han sido sometidas las Celdas de Media Tensión. Este informe será analizado por el Cliente, comunicándose la aprobación oficial a través de sus representantes.

De los planos y documentos de las celdas, deberán entregarse 5 copias en papel y un CD con los archivos digitales. Los archivos de los planos deben estar en formato AUTOCAD. No se aceptarán imágenes “raster”.

10.7. Responsabilidad del fabricante.


La aprobación de cualquier diseño por parte del Cliente no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto diseño y funcionamiento del equipo suministrado.


11. GARANTIAS


El equipamiento, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 12 meses a contar de la fecha de entrega de toda la partida.




Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.


12. HOJAS DE DATOS.


		CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN MEDIA TENSION DT-003-E-DS-CCM-01		Revisión		Página 1/5.
				Número	Fecha	
				B	17/08/2009	
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN MEDIA TENSION</p> </div>						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34
						35
						36
						37
						38
						39
						40
						41
						42
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBO	65


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/5
				CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN MEDIA TENSION		Número	1/5.	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
CCM		CONTRACT	DATE	SHEET	2	OF	4	3
N°	By	Date	Revisión	SPEC. N°	REV.			4
A				REQ. - P.O.	DT-003-E-DS-CCM-01			5
B				By	Chk'd	Appr. / Date		6
C								7
GENERAL								8
1	TAG Number			Ver ' Lista CCM-1 ' (Hoja 4/4)				9
2	Servicio			Alimentacion electrica a tres electrobombas de 400 HP, 2300 V con compensacion de energia reactiva.				10
3				Alimentacion electrica a un transformador de 160 kVA, 3F, 2.4+- 2x2.5%/0.46kV, 60 Hz.				11
4								12
5	CARACTERISTICAS GENERALES	Sistema		Trifásico, 3 hilos				13
6		Tensión nominal del sistema		2.3 kV				14
7		Frecuencia nominal		60 Hz				15
8		Material de las barras		Cobre electrolítico				16
9		Capacidad corriente barras		1000 A				17
10		Numero de celdas		8				18
11		Temperatura máxima de operacion		40° C				19
12		Temperatura mínima de operacion		-5° C				20
13		Humedad permisible		95% sin condensación				21
14		Maxima altitud de servicio		1000 msnm				22
15		Llegada de cables		Inferior				23
16		Grado de protección		IP54				24
17							25	
18	CELDA DE ENTRADA	Equipamiento		Interrupitor de potencia trifasico				26
19		Medio de extincion del arco		Vacio				27
20		Tipo		Extraible				28
21		Tensión nominal		12 kV				29
22		Corriente nominal		630 A				30
23		Frecuencia nominal		60 Hz				31
24		Capacidad interruptiva		20 kA				32
25		Tensión prueba de 1 min		28 kV				33
26		Tensión prueba de impulso		75 kV				34
27		Mecanismo de operación		Energia almacenada por resorte				35
28		Carga del resorte		Motor y manual				36
29		Tension de control		24 VDC				37
30		Tension del motor		24 VDC				38
31		Mando de operación		Manual sin energia de control y electrico (Local y remoto)				39
32		Contador de operaciones		Si <input type="checkbox"/>				40
33		Indicador visual de posiccion de contactos		Si <input type="checkbox"/>				41
34		Indicador de mecanismo de operación		Si <input type="checkbox"/>				42
35		Seccionador de puesta a tierra		Si <input type="checkbox"/>				43
36		Lampara de indicacion de tensión		Si <input type="checkbox"/>				44
37		Transformador de corriente		Si 2 de 800/5 A, 30VA, 5P20; 2 de 800/5 A, 30 VA, CI 0.5				45
38		Transformador de tension		Si 2 de 2,400/120 V, 20 VA, CI 0.5				46
39								47
40		Rele de proteccion del alimentador		Si Tipo: REF 541 (ABB)				48
41								49
42							50	
43	Cumplir con		IEC 62271-100				51	
44							52	
45							53	
46							54	
47							55	
48							56	
49							57	
50							58	
51							59	
52							60	
53							61	
54	NOTAS							62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/5	
				CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN MEDIA TENSION		Número	Fecha		
						B	17/08/2009		
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1	
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2	
CCM				CONTRACT	DATE	SHEET	3 OF 4	3	
N°	By	Date	Revisión		20/04/2009	SPEC. N°	REV.	4	
A				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CCM-01	A	5	
B						By	Chk'd	6	
C							Appr. / Date	7	
GENERAL								8	
1	TAG Number			Ver ' Lista CCM-1 ' (Hoja 4/4)				9	
2	Servicio			Alimentacion electrica a tres electrobombas de 400 HP, 2300 V con compensacion de energia reactiva				10	
3				Alimentacion electrica a un transformador de 160 kVA, 3F, 2.3+-2.5%/0.48kV, 60 Hz.				11	
4								12	
58	ARRANCADOR SUAVE	Potencia	400 HP, Trifásico					13	
59		Entrada	Tensión de alimentación	2300 Trifásico (+10% a -15%)					14
60			Frecuencia de entrada	50/60 Hz (+/- 8 Hz)					15
61			Tensión de control	120 VAC, 60 Hz (Incorporado)					16
62		Salida	Tensión de salida al motor	0 - 100% de la entrada de voltaje					17
63			Frecuencia de salida	60 Hz					18
64			Capacidad de sobrecarga de salida	500% - 60 seg. / 600% - 30 seg. / 115% continuo					19
65			Condiciones Ambientales	0 - 50° C					20
66			Humedad relativa	95% (no condensado)					21
67			Máxima altitud de servicio	1000 msnm					22
68			Grado de protección	IP54					23
69			Protección del Motor						24
70			Sobrecarga térmica	Si					25
71			Monitoreo de fases	Si					26
72			Detección de cortocircuito	Si					27
73			Protección de sobre corriente	Si					28
74			Protección de corriente baja	Si					29
75			Falla a tierra	Si					30
76			N° permitido de arranques por hora	Si					31
77			Entradas y Salidas Programables						32
78			N° de salidas de relés	8 (Form C, 240 VAC max)					33
79			N° de salidas análogas	2 x 4-20mA					34
80				RMS corriente en A					35
81				RTD para el estator					36
82			Ajustes de aceleración	Rampa desde 1 a 120 segundos					37
83				Corriente límite desde 200% a 600%					38
84			Ajustes de desaceleración	Rampa desde 0 a 60 segundos					39
85				Voltaje de inicio de desaceleración de 100 a 0% del voltaje de línea					40
86		Compartimientos de Media	Seccionador bajo carga (1)					41	
87			Contactor de línea en vacío (1)					42	
88			Contactor de bypass en vacío (1)					43	
89			Fusibles de potencia tipo R (3)					44	
90			Banco de SCR (3)					45	
91		Compartimientos de Baja tensión	Unidad de control digital					46	
92			Tarjeta principal					47	
93		Funciones de Medición	Energía	Carga	Corriente	RTD		48	
94			Corriente de falla a tierra		Factor de potencia			49	
95		Comunicaciones						50	
96		Protocolo de monitoreo y control	Modbus RTU, Profibus or FFB					51	
97		Puerto de configuración	RS232					52	
98	CELDA DE BANCO DE CONDENSADORES	Potencia	90 kVAR					53	
99		Tensión nominal	2300 V, Trifásico					54	
100		Seccionador bajo carga	Por el fabricante					55	
101		Fusibles	Por el fabricante					56	
102		Contactor	Por el fabricante					57	
103								58	
104							59		
105							60		
106							61		
107	NOTAS							62	
108								63	
109								64	
110								65	
[N/A] : No aplica								66	
								67	

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página
				CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN MEDIA TENSION		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
CCM				CONTRACT	DATE	SHEET	2 OF 4	3
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.	SPEC. N°		REV.	4
A					DT-003-E-DS-CCM-01		A	5
B					By	Chk'd	Appr. / Date	6
C								7
GENERAL								8
1	TAG Number			Ver ' Lista CCM-1 ' (Hoja 4/4)				9
2	Servicio			Alimentacion electrica a tres electrobombas de 400 HP, 2300 V con compensacion de energia reactiva				10
3				Alimentacion electrica a un transformador de 160 kVA, 3F, 2.3+-2.5%/0.46kV, 60 Hz.				11
4								12
5	CELDA DE SALIDA AL TRANSFORMADOR DE 160 kVA	Equipamiento:		Seccionador de potencia 		Fusibles de potencia 		13
6		Tensión nominal		12 kV				14
7		Corriente nominal		400 A				15
8		Frecuencia nominal		60 Hz				16
9		Capacidad interruptiva a 1 seg		20 kA				17
10		Tensión prueba de 1 min		20 kV				18
11		Tensión prueba de impulso		60 kV				19
12		Aislamiento de contactos		SF6				20
13		Proteccion al arco electrico		4 lados				21
14		Seccionador de puesta a tierra		Si				22
15		Posiciones		3: (Cerrado-Abierto-Tierra)				23
16		Disparo por intervencion de fusibles		Si				24
17		Operacion local		Mando manual por acumulacion de energia				25
18		Operacion remota		Por bobina de disparo				26
19		Voltaje bobina de disparo		24 VDC				27
20		Lampara de indicacion de tensión		Si				28
21		Indicador mecánico de posición del esquema sinóptico		Si				29
22		Bloqueo de llaves		Si				30
23		Bloqueo de puerta por seguridad		Si				31
24		Fusibles de potencia		Si				32
25		Cantidad de fusibles		3				33
26		Corriente del fusible		63 A				34
27		Tipo de fusibles		Segun norma DIN 43625				35
28		Cumplir con		IEC 62271-105; CEI EN 60420; IEC 60694; IEC 60282-1				36
29		Contactos auxiliares:						37
30		Seccionador de potencia		Si				38
31		Seccionador de puesta a tierra		Si				39
32								40
33								41
34								42
35							43	
36							44	
37							45	
38							46	
39							47	
40							48	
41							49	
42							50	
43							51	
44							52	
45							53	
46							54	
47							55	
48							56	
49							57	
50							58	
51							59	
52							60	
53							61	
54	NOTAS							62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 5/5
				CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN MEDIA TENSION		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET 4	OF 4	3
A						SPEC. N°	REV.	4
B				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CCM-01	A	5
C						By	Chk'd	6
D							Appr. / Date	7
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8
1	A	CE-CCM			Celda de entrada al CCM	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		9
2	A	SS-P527			Arrancador electrobomba P-527	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		10
3	A	BC-P527			Banco de condensadores P-527	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		11
4	A	SS-P528			Arrancador electrobomba P-528	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		12
5	A	BC-P528			Banco de condensadores P-528	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		13
6	A	SS-P529			Arrancador electrobomba P-529	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		14
7	A	BC-P529			Banco de condensadores P-529	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		15
8	A	CS-TR-02			Celda de salida de media tensión	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		16
9								17
10								18
11								19
12								20
13								21
14								22
15								23
Vista Frontal: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">CS-TR-02</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">BC-P529</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SS-P529</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">BC-P528</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SS-P528</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">BC-P527</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SS-P527</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">CE-1</div> </div>								24
								25
								26
								27
								28
								29
								30
								31
								32
								33
								34
								35
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
1	NOTAS							57
2								58
3								59
								60
								61

		CELDAS DE MEDIA TENSIÓN		Revisión		Página 1/3.
		DT-003-E-DS-CMT-01		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>CELDAS DE MEDIA TENSIÓN</p> </div>						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34
						35
						36
						37
						38
						39
						40
						41
						42
						43
						44
						45
						46
						47
						48
						49
						50
						51
						52
53						
54						
55						
56						
57						
						58
						59
						60
						61
						62
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.
				CELDA DE MEDIA TENSIÓN		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
CELDA DE MEDIA TENSIÓN				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 3		3
N°	By	Date	Revisión			SPEC. N°	REV.	4
A				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CMT-01	A	5
B						By	Appr. / Date	6
C						Chk'd		7
GENERAL								8
1	TAG Number				Ver ' Lista CMT-1 ' (Hoja 3/3)			9
2	Servicio				Alimentacion a transformador de 1600 kVA, 3F, 13.2 + - 2x2.5%/2.4kV, 60 Hz			10
3								11
4								12
5	CARACTERÍSTICAS GENERALES	Sistema			Trifásico, 3 hilos			13
6		Tensión nominal del sistema			13.2 kV			14
7		Frecuencia nominal del sistema			60 Hz			15
8		Material de las barras			Cobre electrolítico			16
9		Capacidad corriente barras			1000 A			17
10		Número de celdas			2			18
11		Temperatura máxima de operación			40° C			19
12		Temperatura mínima de operación			-5° C			20
13		Humedad permisible			95% sin condensación			21
14		Máxima altitud de servicio			1000 msnm			22
15	CELDA DE ENTRADA	Llegada de cables			Inferior			23
16		Grado de protección			IP54			24
17								25
18		Acometida			Directa			26
19		Calibre del cable			3 x 50 mm2			27
20		Capacidad de barras de remonte			1000 A			28
21		Tensión nominal			17.5kV			29
22		Tensión prueba de 1 min			38 kV			30
23		Tensión prueba de impulso			95 kV			31
24								32
25							33	
26	CELDA DE SALIDA	Equipamiento			Interruptor de potencia trifasico			34
27		Medio de extincion del arco			Vacio			35
28		Tipo			Extraible			36
29		Tensión nominal			17.5 kV			37
30		Corriente nominal			630 A			38
31		Frecuencia nominal			60 Hz			39
32		Capacidad interruptiva			20 kA			40
33		Tensión prueba de 1 min			38 kV			41
34		Tensión prueba de impulso			95 kV			42
35		Mecanismo de operación			Energia almacenada por resorte			43
36		Carga del resorte			Motor y manual			44
37		Tension de control			24 VDC			45
38		Tension del motor			24 VDC			46
39		Mando de operación			Manual sin energia de control y electrico (Local y remoto)			47
40		Contador de operaciones			Si			48
41		Indicador visual de posicion de contactos			Si			49
42		Indicador de mecanismo de operación			Si			50
43		Seccionador de puesta a tierra			Si			51
44		Lampara de indicacion de tensión			Si			52
45		Transformador de corriente			Si 2 de 150/5 A, 30VA, 5P20			53
46	Rele de proteccion del alimentador			Si Tipo: REF 541 (ABB)			54	
47	Rele de proteccion del transformador			Si Tipo RET 541 (ABB)			55	
48							56	
49	Cumplir con			IEC 62271-100			57	
50							58	
51							59	
52							60	
53							61	
54	NOTAS							62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/3.
				CELDA DE MEDIA TENSIÓN		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto : Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET 3 OF 3		3
A						SPEC. N°	REV.	4
B				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CMT-01	A	5
C						By	Appr. / Date	6
D						Chk'd		7
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8
1	A	CE-1			Celda de llegada de media tensión	Nueva sub estación eléctrica del patio de maniobras		9
2	A	CS-TR-01			Celda de salida de media tensión	Nueva sub estación eléctrica del patio de maniobras		10
3								11
4								12
5								13
6								14
7								15
8								16
9								17
10								18
11								19
12								20
13								21
14								22
15								23
VISTA FRONTAL: <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">CE-1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">CS-TR-01</div> </div>							24	
							25	
							26	
							27	
							28	
							29	
							30	
							31	
							32	
							33	
							34	
							35	
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
1	NOTAS							57
2								58
3								59
								60
								61

ANEXO 3

TRANSFORMADORES

TABLA DE CONTENIDOS

1. ALCANCE
 2. PARAMETROS DEL SISTEMA
 3. CONDICIONES AMBIENTALES DEL SERVICIO
 4. ESTANDARES APLICADOS
 5. REQUERIMIENTOS TECNICOS
 6. CARACTERISTICAS BASICAS
 7. REQUERIMIENTOS ADICIONALES
 8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
 9. GARANTIAS
 10. HOJA DE DATOS
-

1. ALCANCE.

Esta Especificación Técnica tiene por objeto establecer los requisitos generales que deben cumplir el diseño, fabricación, pruebas, suministro y despacho de los transformadores de potencia de 1300 kVA y 160 kVA en media tensión para ser usados en el presente proyecto.

2. PARAMETROS DEL SISTEMA.

- Voltaje nominal 13,200 V
- Voltaje nominal 2,300 V
- Frecuencia del sistema 60. Hz.
- Numero de fases 3.

3. CONDICIONES AMBIENTALES DEL SERVICIO.

El transformador estará diseñado para trabajar en forma continua a su potencia nominal, montada a la intemperie, en las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud máxima (m) Inferior a 1000 msnm.
- Temperatura ambiente min/max 5/40°C
- Temperatura media diaria < 35 ° C
- Humedad relativa máxima 90% a 20°C
- Humedad relativa minima 50% a 20°C

Atmosfera salina, polvorienta y corrosiva.

4. ESTANDARES APLICADOS.

Los equipos y los componentes suministrados deberán estar en concordancia con las últimas ediciones especificadas líneas abajo.

- a) Insulating bushing for alternating voltages above 1 KV (IEC 600137 (1995))
 - b) Insulating liquid-determination of the breakdown voltage at power frequency-test methods, (IEC 600 156 (1995))
 - c) Specification for unused minerals insulating oils for transformers and switchgear. (IEC 600296 (1982))
 - d) Loading guide for oil-inmersed transformers (IEC 600354 (1991))
 - e) Determination of transformer an reactor sound levels (IEC 600551 (1987))
 - f) Terminal an tapping markings for power transformers (IEC 600616 1978))
 - g) Guiede for the lightning impulse and switching impulse testing of power transformers an reactors (IEC 600722 (1982))
 - h) Power transformers (IEC 60076 (1993))
-

- i) Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions (BS 600815 (1986))
- j) Protective coating of iron and steel structures against corrosion (BS 5493 (1997))

5. REQUERIMIENTOS TECNICOS.

5.1. Para el transformador de 1,600 kVA , 13,200/2,400V, 3F, 60 Hz.

5.1.1. Características media tensión.

- Voltaje nominal 13,200 V
- Nivel de aislamiento 17.5 kV
- Prueba de impulso 95 kV
- Voltaje de prueba a un minuto 38 KV
- Cambiador de tapas sin carga (lado primario) Si
- Taps +/- 2x2.5%

5.1.2. Bajo voltaje.

- Voltaje nominal 2,400 V
- Nivel de aislamiento 3.6 kV
- Prueba de impulso 40 kV
- Voltaje de prueba a un minuto 10 kV

5.1.3. Otras características.

- Grupo de conexión del transformador Dyn5
- Frecuencia del sistema 60Hz
- Tipo de enfriamiento ONAN
- Con tanque conservador
- Clase de temperatura de aislamiento (IEC 76) A
- Elevación de temperatura del devanado sobre una temperatura ambiente de 40° C 65° C
- Máxima elevación de temperatura del aceite 60° C
- Voltaje de cortocircuito a 75°C Entre 5 a 6 %
- Máximo nivel de ruido a 0.3 mts (IEC 551) Menor 65 db
- Tiempo de cortocircuito máximo 2 seg.
- Perdidas en el núcleo y en el cobre a 75°C no debe exceder a:
 - Perdida en el núcleo 1,800 W
 - Perdidas en el cobre 17,000 W

Equipado con los siguientes accesorios:

- Tanque conservador con indicador de nivel de aceite y doble contacto.
-

- Conmutador sin carga
- Relé Buchholz
- Termómetro con contactos
- Grifo para vaciado y toma de muestras
- Ruedas orientables
- Perno de puesta a tierra
- Placa de características

5.2. Para el transformador de 160 kVA, 2,400/460 V, 3F, 60 Hz.

5.2.1. Características media tensión.

- | | |
|--|------------|
| • Voltaje nominal | 2.4 kV |
| • Nivel de aislamiento | 3.6 kV |
| • Prueba de impulso | 40 kV |
| • Voltaje de prueba a un minuto | 10 KV |
| • Cambiador de tapas sin carga (lado primario) | Si |
| • Taps | +/- 2x2.5% |

5.2.2. Bajo voltaje.

- | | |
|---------------------------------|-------|
| • Voltaje nominal | 460 V |
| • Nivel de aislamiento | 1 kV |
| • Prueba de impulso | 20 kV |
| • Voltaje de prueba a un minuto | 10 KV |

5.2.3. Otras características.

- | | |
|---|---------------|
| • Grupo de conexión del transformador | Dyn5 |
| • Frecuencia del sistema | 60Hz |
| • Tipo de enfriamiento | ONAN |
| • Con tanque conservador | |
| • Clase de temperatura de aislamiento (IEC 76) | A |
| • Elevación de temperatura del devanado sobre una temperatura ambiente de 40° C | 65° C |
| • Máxima elevación de temperatura del aceite | 60° C |
| • Voltaje de cortocircuito a 75°C | Entre 4 a 5 % |
| • Máximo nivel de ruido a 0.3 mts (IEC 551) | Menor 65 db |
| • Tiempo de cortocircuito máximo | 2 seg. |
| • Perdidas en el núcleo y en el cobre a 75°C no debe exceder a: | |
| Perdida en el núcleo | 460 W |
| Perdidas en el cobre | 2350 W |

Equipado con los siguientes accesorios:

- Tanque conservador con indicador de nivel de aceite y doble contacto.
- Conmutador sin carga
- Termómetro con contactos
- Grifo para vaciado y toma de muestras
- Ruedas orientables
- Perno de puesta a tierra
- Placa de características

6. CARACTERISTICAS BASICAS

Los transformadores serán herméticamente sellados y adecuados para trabajo exterior. La capacidad del transformador será considerado sobre una temperatura del medio ambiente de 35° C.

6.1. Construcción del Transformador.

El transformador será de doble devanado, inmerso en aceite enfriamiento natural y herméticamente sellado.

Los transformadores hasta 250 KVA podrán ser montados en poste, y los de mayor capacidad en losa de concreto.

El núcleo de hierro silicio será de grado de grano orientado de alta calidad laminado en frío.

Los devanados primario y secundarios serán contruidos con cobre de alta conductividad. El devanado deberá ser adecuadamente sujetado para evitar desplazamientos.

El ensamble del núcleo y el bobinado estará rígidamente ensamblado.

No se usara ningún material que pueda ser afectado por la acción del aceite.

6.2. Tanque del transformado/Tanque conservador.

Serán fabricados con planchas de acero laminado de alta calidad.

Con la excepción del radiador, todas las juntas serán soldadas.

La brida y cubierta del tanque será de suficiente espesor para prevenir deformaciones.

Todos los pernos y tuercas serán de acero galvanizado en caliente.

Cada transformador tendrá como mínimo dos orejas para izaje- mínimo diámetro del agujero será de 250mm.

Todos los transformadores para montaje en poste o plataforma tendrán orejas de montaje de 12 mm de diámetro.

En el caso que los transformadores trifásicos estén provistos de tanque conservador de aceite, éstos se construirán de chapas de acero de bajo

porcentaje de carbón y alta graduación comercial. El tanque conservador se montará en la parte lateral y sobre el tanque del transformador.

6.3. Empaquetadura/Sello.

Los transformadores serán del tipo herméticamente sellados.

La empaquetadura será de buena calidad, para prevenir fugas de aceite.

Los materiales de la empaquetadura serán los que no son afectados por el aceite.

6.4. Acabado interno y externo.

Ambas superficies interna y externa del transformador serán sometidos al proceso de granallado y finalmente el pintado con base anticorrosivo y acabado de pintura epoxica poliéster garantizando un espesor mínimo de 6 mm.

6.5. Placa de datos.

Una placa de acero inoxidable será fijada en el transformador para marcar en bajo relieve datos del transformador incluyendo diagrama de conexiones. Deben figurar como mínimo los siguientes datos

- Tipo de transformador
- Numero de serie
- Numero de fases
- Frecuencia nominal
- Corriente nominal
- Mas de aceite
- Detalles de taps
- Impedancia
- Año de fabricación
- Potencia a 30° C
- Voltajes nominales
- Símbolo de conexión.
- Niveles de aislamiento
- Peso bruto
- Tipo de enfriamiento.

6.6. Pasatapas.

Los pasatapas deben ser de porcelana, de alta calidad que cumpla con la norma IEC 137

Deberán estar selladas de manera tal que no ingrese humedad.

Las pasatapas deberan tener linea de fuga aumentada.

6.7. Conexiones de tierra.

Deberá estar provisto para efectuar conexiones con cable de cobre trenzado de 50 mm².

6.8. Cambiador de tapas sin carga.

El cambiador de tapas deberá estar ubicado en el primario, sobre la tapa. Debe poder cambiarse $\pm 2 \times 2.5 \%$.

Esta operación deberá hacerse sin carga. El eje debe estar adecuadamente sellado.

Las posiciones deben estar claramente señaladas.

6.9. Aceite.

Como medio de aislamiento y refrigeración se usara aceite mineral con propiedades eléctricas, físicas, químicas, según las exigencias de la norma IEC 60296.

Previo a su en los transformadores se efectuara el tratamiento de filtrado y secado, mediante maquinas de termovacio.

Será sometido a las pruebas de rigidez dieléctrica

6.10. Válvula Relief.

El tanque del transformador deberá tener una válvula relief que se activara cuando la presión exceda 0.3 bares.

7. REQUERIMIENTOS ADICIONALES

7.1. Marcado de terminales.

Tendrán los terminales del primario y secundario marcados. Estas marcas serán de 25 mm de alto

7.2. Radio interferencia.

Cuando operan casi por el 10% por encima de su voltaje nominal, deberán estar libres de descargas, que puedan causar interferencias con la comunicación de radio o teléfono.

7.3. Pruebas de rutina.

Aplicar las siguientes pruebas del IEC 60076

- a) Medida de resistencia de bobinados
- b) Medida de la relación de transformación
- c) Medida de la tensión de cortocircuito, impedancia de cortocircuito
- d) Medida de perdidas sin carga y corriente
- e) Pruebas dieléctricas
- f) Pruebas de rigidez dieléctrica del aceite.
- g) Prueba por encima de 0.25 bar sobre la atmosfera

7.4. Planos, manual de mantenimiento, almacenaje.

Los planos, diagramas, manuales con instrucciones de montaje, operación, mantenimiento y almacenaje, deberán ser entregados por el fabricante.

8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

El fabricante debe tener Certificación ISO 9001 por la fabricación de transformadores de su planta.


El fabricante entregara una copia de los protocolos y pruebas realizadas al transformador.


9. GARANTIAS


El transformador y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 12 meses a contar de la fecha de entrega.


Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.


10. HOJA DE DATOS


		TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1,600 kVA		Revisión		Página 1/3.						
		DT-003-E-DS-TR-01		Número 8	Fecha 17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1,600 kVA</p> </div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página	
				TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1,600 kVA		Número	Fecha		
						B	17/08/2009	2/3	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1	
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2	
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4		3	
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. N°	REV.	4	
A						DT-003-E-DS-TR-01	A	5	
B						By	Chk'd	6	
C						Appr. / Date		7	
GENERAL								8	
1	TAG Number			Ver ' Lista TR-01 ' (Hoja 3/3)				9	
2	Servicio			Reducir tension de 13,200 a 2,300 V				10	
3								11	
4								12	
5	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	Tipo de transformador		Inmerso en aceite				13	
6		Potencia		1,600 kVA, trifásico				14	
7		Frecuencia		60 Hz				15	
8		Grupo de conexión		Dyn5				16	
9		Tension primaria		13,200 V				17	
10		Nivel de aislamiento primario		17.5 kV				18	
11		Tension prueba a 1 minuto del primario		38 kV				19	
12		Tension prueba de impulso del primario		95 kV				20	
13		Cambiator de taps sin carga en el primario		+/- 2x2.5%				21	
14		Tension secundaria		2,400 V				22	
15		Nivel de aislamiento secundario		3.6 kV				23	
16		Tension prueba a 1 minuto del secundario		10 kV				24	
17		Tension prueba de impulso del secundario		40 kV				25	
18		Sobreelevacion de temperatura del devanado		65° C				26	
19		Clase de aislamiento del bobinado		F				27	
20		Clase de enfriamiento		ONAN (Oil natural, air natural)				28	
21		Instalacion		Exterior				29	
22		Altura sobre el nivel del mar		Menor de 1000 mts				30	
23		Temperatura ambiente min/max.		10/40° C				31	
24		Radiacion solar, max		1000 W/m2				32	
25		Nivel de contaminacion		Alto				33	
26		Ambiente salino		Si				34	
27		Ambiente polvoriento y abrasivo		Si				35	
28		Tension de cortocircuito		Menor de 6%				36	
29		Tanque conservador con deshumedecedor		Si				37	
30		Aisladores pasalapas en A.T, B.T		Si, con línea de fuga aumentada.				38	
31		Indicador de nivel de aceite c/dos contactos		Si				39	
32		Termometro con indicador de temperatura maxima y c/dos contactos		Si				40	
33		Rele Buchholz c/dos contactos		Si				41	
34		Valvula de drenaje y toma de muestras		Si				42	
35		Valvula de seguridad		Si				43	
36		Pintura		Resistente a las condiciones ambientales				44	
37		Ruedas orientables		Si				45	
38		Placa de característica		Si				46	
39		Perno de puesta a tierra		Si				47	
40		Normas de fabricacion		IEC				48	
41									49
42									50
43									51
44									52
45								53	
46								54	
47								55	
48								56	
49								57	
50								58	
51								59	
52								60	
53								61	
54	NOTAS							62	
55								63	
56								64	
57								65	
(N/A) : No aplica								66	
								67	


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/3.
				TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1,600 kVA		Número	Fecha	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas		B		17/08/2009				
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								1
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET 4 OF 4		2
A						SPEC. N°	REV.	3
B				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-TR-01	A	4
C						By	Chk'd	5
D						Appr. / Date		6
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		7
1	A	TR-01			Reducir el voltaje de 13200 V a 2,400 V	Sub-Estacion Eléctrica Patio de Maniobras		8
2								9
3								10
4								11
5								12
6								13
7								14
8								15
9								16
10								17
11								18
12								19
13								20
14								21
15								22
								23
								24
								25
								26
								27
								28
								29
								30
								31
								32
								33
								34
								35
								36
								37
								38
								39
								40
								41
								42
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
1	NOTAS							57
2								58
3								59
								60
								61


		TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 160 kVA		Revisión		Página 1/3.						
		DT-003-E-DS-TR-02		Número B	Fecha 17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 160 kVA</p> </div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página	
				TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 160 kVA		Número	Fecha		
						B	17/08/2009		
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1	
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2	
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4		3	
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.	SPEC. N° DT-003-E-DS-TR-02		REV. A	4	
A					By	Chk'd	Appr. / Date	5	
B								6	
C								7	
GENERAL								8	
1	TAG Number			Ver ' Lista TR-01 ' (Hoja 3/3)				9	
2	Servicio			Reducir tension de 2,400 V a 460 V.				10	
3								11	
4								12	
5	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	Tipo de transformador		Inmerso en aceite				13	
6		Potencia		160 kVA, trifasico				14	
7		Frecuencia		60 Hz				15	
8		Grupo de conexión		Dyn5				16	
9		Tension primaria		2,400 V				17	
10		Nivel de aislamiento primario		3.6 kV				18	
11		Tension prueba a 1 minuto del primario		10 kV				19	
12		Tension prueba de impulso del primario		40 kV				20	
13		Cambiador de taps sin carga en el primario		+/-2x2.5%				21	
14		Tension secundaria		460 V				22	
15		Nivel de aislamiento secundario		1000 V				23	
16		Tension prueba a 1 minuto del secundario		10 kV				24	
17		Tension prueba de impulso del secundario		20 kV				25	
18		Sobreelevacion de temperatura del devanado		65° C				26	
19		Clase de aislamiento del bobinado		F				27	
20		Clase de enfriamiento		ONAN (Oil natural, air natural)				28	
21		Instalacion		Exterior				29	
22		Altura sobre el nivel del mar		Menor de 1000 mts				30	
23		Temperatura ambiente min/max.		10/40° C				31	
24		Radiacion solar, max		1000 W/m2				32	
25		Nivel de contaminacion		Alto				33	
26		Ambiente salino		Si				34	
27		Ambiente polvoriento y abrasivo		Si				35	
28		Tension de cortocircuito		Menor de 4%				36	
29		Tanque conservador		Si				37	
30		Aisladores pasalapas A.T, B.T		Si, linea de fuga aumentada				38	
31		Indicador de nivel de aceite con contactos		Si				39	
32		Termometro indicador c/contactos		Si				40	
33		Rele Buchholz c/dos contactos		No				41	
34		Valvula de drenaje y toma de muestras		Si				42	
35		Pintura		Resistente a las condiciones ambientales				43	
36		Ruedas orientables		Si				44	
37		Placa de caracteristica		Si				45	
38		Perno de puesta a tierra		Si				46	
39		Normas de fabricacion		IEC				47	
40									48
41									49
42									50
43									51
44								52	
45								53	
46								54	
47								55	
48								56	
49								57	
50								58	
51								59	
52								60	
53								61	
54	NOTAS							62	
55								63	
56								64	
57								65	
(N/A) : No aplica								66	
								67	


				HOJA DE DATOS TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 160 kVA			Revisión		Página 3/3.
							Número	Fecha	
				B	17/08/2009				
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas									1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara									2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET 4 OF 4		3	
A						SPEC. N°		4	
B				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-TR-02		5	
C						By	Chk'd	6	
D						Appr. / Date		7	
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8	
1	A	TR-01			Reducir el voltaje de 2,400 a 460 V	Sub-Estacion Electrica Patio de Maniobras		9	
2								10	
3								11	
4								12	
5								13	
6								14	
7								15	
8								16	
9								17	
10								18	
11								19	
12								20	
13								21	
14								22	
15								23	
								24	
								25	
								26	
								27	
								28	
								29	
								30	
								31	
								32	
								33	
								34	
								35	
								36	
								37	
								38	
								39	
								40	
								41	
								42	
								43	
								44	
								45	
								46	
								47	
								48	
								49	
								50	
								51	
								52	
								53	
								54	
								55	
								56	
1	NOTAS								57
2									58
3									59
									60
									61

		TRANSFORMADOR SECO 30 KVA		Revisión		Página 1/3.
		DT-003-E-DS-TR-03		Número A	Fecha 17/06/2009	
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TRANSFORMADOR SECO 30 KVA</p> </div>						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34
						35
						36
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
						58
						59
						60
						61
						62
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.
				TRANSFORMADOR SECO 30 kVA		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4		3
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.	SPEC. N°	REV.		4
A					DT-003-E-DS-TR-03	A		5
B					By	Chk'd	Appr. / Date	6
C								7
GENERAL								8
1	TAG Number			Ver ' Lista TR-01 ' (Hoja 3/3)				9
2	Servicio			Reducir tension de 13,200 a 2,300 V				10
3								11
4								12
5	TRANSFORMADOR SECO	Tipo de transformador		Seco				13
6		Potencia		30 kVA, trifasico				14
7		Frecuencia		60 Hz				15
8		Grupo de conexion		Dyn5				16
9		Tension primaria		460 V				17
10		Nivel de aislamiento primario		1000 V				18
11		Tension prueba a 1 minuto del primario		10 kV				19
12		Tension prueba de impulso del primario		20 kV				20
13		Cambiador de taps sin carga en el primario		No				21
14		Tension secundaria		230 V				22
15		Nivel de aislamiento secundario		1000 V				23
16		Tension prueba a 1 minuto del secundario		10 kV				24
17		Tension prueba de impulso del secundario		20 kV				25
18		Sobreelevacion de temperatura del devanado		Por el fabricante				26
19		Clase de aislamiento del bobinado		F				27
20		Clase de enfriamiento		ANAN (Air natural, air natural)				28
21		Instalacion		Exterior				29
22		Altura sobre el nivel del mar		Menor de 1000 mts				30
23		Temperatura ambiente min/max.		10/40° C				31
24		Radiacion solar, max		1000 W/m2				32
25		Nivel de contaminacion		Alto				33
26		Ambiente salino		Si				34
27		Ambiente polvoriento y abrasivo		Si				35
28		Tension de cortocircuito		Por el fabricante				36
29		Tanque conservador		No				37
30		Indicador de nivel de aceite		No				38
31		Termometro indicador		No				39
32		Rele Buchholz c/dos contactos		No				40
33		Valvula de drenaje y toma de muestras		No				41
34		Pintura		Resistente a las condiciones ambientales				42
35		Ruedas orientables		No				43
36		Placa de caracteristica		Si				44
37		Perno de puesta a tierra		Si				45
38		Normas de fabricacion		IEC 60076				46
39				ITINTEC370.002				47
40								48
41								49
42								50
43							51	
44							52	
45							53	
46							54	
47							55	
48							56	
49							57	
50							58	
51							59	
52							60	
53							61	
54	NOTAS							62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/3.
				TRANSFORMADOR SECO 30 kVA		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET 4 OF 4		3
A						SPEC. N°	REV.	4
B				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-TR-03	A	5
C					By	Chk'd	Appr. / Date	6
D								7
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8
1	A	TR-01			Reducir el voltaje de 460 Va 230 V	Sub-Estacion Electrica Patio de Maniobras		9
2								10
3								11
4								12
5								13
6								14
7								15
8								16
9								17
10								18
11								19
12								20
13								21
14								22
15								23
								24
								25
								26
								27
								28
								29
								30
								31
								32
								33
								34
								35
								36
								37
								38
								39
								40
								41
								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
1	NOTAS							57
2								58
3								59
								60
								61

				HOJA DE DATOS RESISTENCIA DE NEUTRO A TIERRA R-01		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-RES-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			En transformador de potencia trifásico de 1,600 kVA 13,200/2,400 V, Dyn5.			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Resistencia de neutro a tierra			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Limitar la corriente de falla a tierra del secundario a valores tolerables del sistema			15
	8	Ubicación			Exterior			16
	9							17
TECNICO	10	Denominación				Resistencia de 300 A, 10 segundos, 2.5 kV		18
	11	Tension nominal				2.5 kV		19
	12	Corriente inicial				300 A		20
	13	Tiempo admisible				10 seg		21
	14	Valor de la resistencia				4.63 ohmios		22
	15	Frecuencia				60 Hz		23
	16	Tension de ensayo a 1 minuto				Por el fabricante		24
	17	Tension de ensayo al impulso				Por el fabricante		25
	18	Resistencia de aislamiento				> 100 Megaohmios.		26
	19	Incremento maximo de temperatura en el punto mas caliente				760 ° C		27
	20							28
	21	Material del gabinete				Acero galvanizado		29
	22	Material de la resistencia				Acero inoxidable AISI 304 o similar		30
	23	Grado de proteccion				Nema 4X		31
	24	Material de los aisladores pasantes				Porcelana. Polimericos, epoxy		32
	25	Transformador de corriente				SI		33
	26	Potencia y característica tecnica del transformador de corriente.				100/5 A, 10 VA, 5P10		34
	27							35
	28	Cumplimiento con las siguientes normas:				IEEE 32-1972		36
	29					IEC 289		37
30							38	
31							39	
32							40	
33							41	
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS RESISTENCIA DE NEUTRO A TIERRA R-02		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-RES-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			En transformador de potencia trifasico de 160 kVA 2,300/460 V, Dyn5			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Resistencia de neutro a tierra			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Limitar la corriente de falla a tierra del secundario a valores tolerables del sistema			15
	8	Ubicación			Exterior			16
	9							17
TECNICO	10	Denominación	Resistencia de 200 A, 10 segundos, 1.0 kV					18
	11	Tension nominal	1.0 kV					19
	12	Corriente inicial	200 A					20
	13	Tiempo admisible	10 seg					21
	14	Valor de la resistencia	1.33 ohmios					22
	15	Frecuencia	60 Hz					23
	16	Tension de ensayo a 1 minuto	Por el fabricante					24
	17	Tension de ensayo al impulso	Por el fabricante					25
	18	Resistencia de aislamiento	> 100 Megaohmios.					26
	19	Incremento maximo de temperatura en el punto mas caliente	760 ° C					27
	20							28
	21	Material del gabinete	Acero galvanizado					29
	22	Material de la resistencia	Acero inoxidable AISI 304 o similar					30
	23	Grado de proteccion	Nema 4X					31
	24	Material de los aisladores pasantes	Porcelana. Polimericos, epoxy					32
	25	Transformador de corriente	SI					33
	26	Potencia y característica tecnica del transformador de corriente.	100/5 A, 10 VA, 5P10					34
	27							35
	28	Cumplimiento con las siguientes normas:	IEEE 32-1972					36
	29		IEC 289					37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante					43	
	36	Modelo					44	
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

ANEXO 4

TABLEROS ELECTRICOS

TABLA DE CONTENIDOS

- 1.0 GENERAL
 - 1.1 Objeto
 - 1.2 Normas
 - 2.0 ALCANCE
 - 3.0 CONDICIONES DEL SERVICIO
 - 3.1 Ambientales
 - 3.2 Eléctricas
 - 4.0 CARACTERISTICAS TECNICAS
 - 4.1 Tensiones
 - 4.2 Corrientes
 - 4.3 Intensidad de circuito
 - 4.4 Materiales de las cubiertas
 - 5.0 CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS
 - 5.1 Tableros de Fuerza
 - 5.2 Tablero de alumbrado interior y tomacorrientes
 - 6.0 INSPECCIONES Y PRUEBAS
 - 6.1 Inspecciones
 - 6.2 Pruebas
 - 6.2.1 Generalidades
 - 6.2.2 Pruebas de aceptación
 - 7.0 DOCUMENTACION
 - 8.0 GARANTIAS
 - 9.0 HOJA DE DATOS
-

1.0 GENERAL.

1.1 Objeto.

Esta especificación, establece las prescripciones principales que se deben cumplir en el diseño, construcción y pruebas de los tableros eléctricos de baja tensión.

1.2 Normas.

- Low voltage switchgear and controlgear assemblies (IEC 60439)
- Low voltage switchgear and controlgear (IEC 60947)
- Grado de protección proporcionado por la envolvente (Código IP xx o Nema)

2.0 ALCANCE.

Cubre los siguientes tableros:

- Tableros de fuerza en 460V
- Tableros de alumbrado en 220 V
- Tablero de Control

3.0 CONDICIONES DEL SERVICIO.

3.1 Ambientales.

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| • Altitud snm | Inferior a 1000 mts |
| • Temperatura máxima | 40°C |
| • Temperatura mínima | 10°C |
| • Temperatura media diaria | 35°C |
| • Humedad relativa máxima | 90% a 20°C |
| • Humedad relativa mínima | 50% a 20°C |

Atmósfera químicamente agresiva, salina, polvorienta y/o corrosiva, propia de plantas de Refinerías.

3.2 Eléctricas.

- Variaciones de tensión a frecuencia nominal $\pm 10\%$
 - Variaciones de frecuencia a tensión nominal $\pm 5\%$
-

4.0 CARACTERISTICAS TECNICAS.

4.1. Tensiones.

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| • De servicio | < 690V |
| • De aislamiento | 1000V |
| • Soportada al impulso | 12 kV |
| • Ensayo dieléctrico a 60Hz | 3500V, 1 min. |

4.2. Corrientes.

Los corrientes de los componentes y embarrados serán las requeridas e indicadas en los planos.

4.3. Intensidad de cortocircuito.

Serán los indicados en los diagramas unifilares

4.4. Materiales de las cubiertas.

- Metálicos Nema 12 para uso interior
- De poliéster con fibra de vidrio para uso exterior Nema 4X

5.0 CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

5.1. TABLEROS DE FUERZA

5.1.1. Tableros Metálicos.

Las cajas estarán construidas con plancha de fierro doblada, de 1.2 mm de espesor.

La puerta estará construida con plancha de fierro laminada en frío de 1,5 mm de espesor. Tanto la caja como la puerta, serán sometidas a un tratamiento anticorrosivo de decapado y fosfatizado por inmersión en caliente.

Estarán protegidas interior y exteriormente con pintura en polvo plastificada de tipo poliéster-epoxi de color beige texturizada RAL-7032. La puerta contará con bisagras que permitan un ángulo de apertura mayor a 120 °.

En el interior se montará una placa metálica o aislante para el montaje de los interruptores, además de un directorio para identificar todos los circuitos.

Llevará como dispositivo de cierre, una cerradura para apertura con llave maestra.

En la parte inferior llevará una tapa de ingreso y salida de cables.

Incorporarán terminal barra para la conexión a tierra de cada uno de los circuitos.

La puerta y bisagras, podrán colocarse a cualquier lado.

El tablero tendrá un mandil metálicos de protección a contactos accidentales en los tableros de distribución de fuerza para los actuadotes tendrán borneras y canaletas plásticos para el cableado.

5.1.2. Tableros de Poliéster.

Estos tableros normalmente se obtienen en tamaños estándares, se utilizaran en campo por la alta resistencia a la corrosion.

5.1.3. Montaje de los Interruptores.

Al interior los interruptores en caja moldeada serán montados directamente sobre la placa de montaje.

El interruptor principal del tablero ira montado verticalmente, los interruptores secundarios se montaran horizontales o verticales según la indicación de los planos.

La posición de la manija del interruptor deberá estar hacia arriba cuando el mismo está conectado, y hacia abajo cuando está desconectado.

La placa de montaje estará sujeta por medio de cuatro soportes fijos o por medio de rieles que permitirán una fijación regulable, de acuerdo a las necesidades.

La alimentación a múltiples interruptores debe ser realizada por un sistema de barras de capacidad hasta de 150% de la corriente nominal.

Al interior del tablero, los aisladores y las distancias de seguridad, deben garantizar una alta resistencia mecánica y correcta separación entre fases.

5.1.4. Tablero.

Los tableros tendrán las dimensiones indicadas en las Hojas de Datos.

La distancia entre los interruptores y el borde superior de la caja será de 150 mm así como la distancia entre los interruptores y los bordes laterales será por ambos lados 150 mm. En la parte inferior de 150 mm.

El tablero tendrá una barra de tierra de de cobre desnudo a lo ancho del tablero con una sección mínima de 300mm²

En cada extremo de dicha barra se dispondrán unos terminales para conexión del cable de tierra que se especifique.- También se dispondrán taladros para la conducción de conductores exteriores uno por interruptor.

En todas las partes metálicas sin tensión se pondrán a tierra a través de la barra.

5.1.5. Placa de características.

En el frente de cada cuadro y de cada módulo que se amplíe posteriormente, se instalará una placa de características conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Fabricante
- Año de fabricación
- N° de fabricación
- tensión de aislamiento
- Tensiones auxiliares
- Intensidad del embarrado
- Potencia de cortocircuito soportada durante 1 segundo
- N° de proyecto
- Peso

Las letras que corresponden a la placa de características del cuadro deberán ser de dimensiones proporcionales al mismo, y en ningún caso menores de 20 mm.

5.2. TABLERO DE ALUMBRADO INTERIOR Y TOMACORRIENTES

Será del tipo mural para empotrar en pared uso interior, fabricado con plancha de fierro LAF, con protección clase IP-54 a prueba de polvo, goteo y salpicadura de agua, según Norma IEC 529; será accesible por la parte frontal.

5.2.1. Aspectos constructivos

El gabinete será fabricado con plancha de fierro galvanizado de 1.588 mm (1/16") de espesor provisto en sus cuatro caras laterales de entradas precortadas para recibir las tuberías en la cantidad que se indica en los planos.

Las dimensiones de las cajas serán las recomendadas por el fabricante, debiendo tener un espacio libre para el alojamiento de los conductores de por lo menos 10 cm en los cuatro costados, para facilitar el alambrado en ángulo recto.

Marco y tapa

Será construido del mismo material que la caja, debiendo estar empernada interiormente a la misma. El acceso al tablero será frontal mediante puerta de una sola hoja, del mismo material que el gabinete con bisagra interior al gabinete que permita abrir la puerta hasta un ángulo de 120°, con cerradura tipo push-on con llave tipo Yale. Al interior del tablero irá provisto de una tapa "muerta" que cubra los interruptores dejando libre las manijas de operación pero que permita el cableado sin exponer las barras y demás partes conductoras.

La tapa o puerta frontal en su parte interior llevará una portatarjeta para el "Directorio de Circuitos" y en su parte exterior en relieve debe llevar la denominación del Tablero correspondiente, ejemplo T-S1.

Todos los elementos sujetos a las fuerzas electromagnéticas de cortocircuito serán diseñados para soportar una capacidad de interrupción mínima a 220 VCA de 6 kA RMS, sin sufrir daño alguno.

Acabado.

La estructura, paneles y puertas serán sometidos a un tratamiento anticorrosivo de fosfatizado por inmersión en caliente como base y un acabado interior y exterior con pintura en polvo del tipo epoxi poliéster texturada, aplicado electrostáticamente y secado al horno a 180° C, color gris claro o beige, resistente a los agentes químicos y mecánicos. El espesor mínimo de pintura será de 80 micrones.

Barras principales.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad, estarán reforzadas para soportar una corriente máxima de cortocircuito simétrico conforme se indica en planos.

Tendrá una capacidad mínima de 100 A, iran montadas sobre una base aislante de buena calidad. En ningún caso la densidad de cada barra será menor de 150 A/cm².

El calentamiento de las barras no deberá exceder de 65° C sobre una temperatura ambiente de 40° C.

Las barras deberán ser capaces de transportar su intensidad nominal en servicio continuo, considerando una temperatura en el interior del Tablero de 45° C.

Los materiales de los soportes de barras no serán higroscópicos, propagadores de llama, ni emisores de gases tóxicos corrosivos, debiéndose mantener sus características durante la vida del equipo.

Los soportes aislantes de las barras deben ser capaces de aislar por si mismas las barras a plena tensión.

Barra de Tierra.

En la parte inferior del tablero se instalará una barra para puesta a tierra la cual será de cobre electrolítico de alta conductividad, pintada de color amarillo, de sección equivalente al conductor de Tierra calculado para el alimentador del tablero. Estará provista de suficiente terminales del tipo para empernar, adecuadas para la conexión del conductor de puesta a tierra externo para el circuito principal y circuitos secundarios; así como, para la estructura metálica del tablero.

Interruptor general.

El Interruptor General será del tipo en aire y de ejecución fija, para empernar "Terminales empernables o atornillables según IEC y NEMA", automático, termomagnético sin fusible, de disparo común que permita la

desconexión inmediata de todas las fases del circuito al sobrecargarse o cortocircuitarse una sola línea, en caja moldeada de material aislante no higroscópico, con cámara apaga chispas de material refractario de alta resistencia mecánica y térmica, con contactos de aleación de plata endurecida, altamente resistentes al calor, con terminales con contactos de presión ajustados con tornillos.

El interruptor en general, tendrá incorporado dispositivo de disparo de característica de operación de tiempo inverso que permita asegurar la selectividad del sistema de protección, será elemento bimetálico con doble contacto rotativo, de aleación de plata que aseguren un excelente contacto eléctrico disminuyendo la posibilidad de picaduras y quemado, complementado con un elemento magnético, expresamente preparado para soportar un poder de corte según IEC60898 o equivalente.

Las características generales serán las siguientes: Corriente Nominal (Amp.)

Según diagrama unifilar

Tensión de servicio trifásico	:	230V
Tensión de aislamiento	:	600V
Capacidad de interrupción	simétrica	: 6 kA

Interruptores derivados.

Los interruptores derivados deberán ser del tipo en aire y de ejecución fija, para empernar tipo "Terminales empernables o atornillables según IEC y NEMA", 220 V., 60 Hz., automáticos, termomagnéticos sin fusibles, con una capacidad de interrupción simétrica conforme se indica en los diagramas unifilares, del tipo de disparo común, que permita la desconexión de todas las fases del circuito al sobrecargarse o cortocircuitarse una sola línea.

Los interruptores estarán dispuestos en caja moldeada con cámara apaga chispas de material aislante no higroscópico, con contactos de aleación de plata endurecida, altamente resistentes al calor, con terminales con contactos de presión ajustados con tornillos.

Los interruptores en general, tendrán incorporados dispositivos de disparo de característica de operación de tiempo inverso que permitan asegurar la selectividad del sistema de protección, serán elementos bimetálicos con doble contacto rotativo, contactos de aleación de plata que aseguren un excelente contacto eléctrico disminuyendo la posibilidad de picaduras y quemado, complementado con un elemento

magnético, expresamente preparado para soportar un poder de corte según IEC60898 o equivalente.

Los interruptores serán de operación manual por medio de una sola palanca, la que llevará claramente marcada la corriente nominal en Amperios y las posiciones Conectado (ON) y Desconectado (OFF).

A un costado de cada interruptor se colocará un rótulo con el número del circuito, según se detalla en los Diagramas Unifilares en los planos del Proyecto. Las capacidades nominales de los interruptores se indican en los mismos Diagramas Unifilares.

Dispondrá de un mecanismo de disparo del tipo común, que permita que una sobre carga o cortocircuito en uno de los polos, abra los otros polos simultáneamente; será de disparo libre de manera que el interruptor dispare aunque se mantenga la palanca en la posición de conectado.

La velocidad de apertura y cierre de los contactos debe ser de acción independiente y será posible cerrarlos manualmente sobre fallas presentes.

Estos serán montados en riel tipo DIN, para facilitar el montaje y desmontaje de los mismos.

Las características generales serán las siguientes:

Corriente Nominal (Amp.)	: Según diagrama unifilar
Tensión de servicio trifásico	: 230 V
Tensión de aislamiento, mínimo	: 600 V
Capacidad de interrupción simétrica	: 6 kA

6.0. INSPECCIONES Y PRUEBAS.

6.1 Inspecciones.

Durante la construcción del tablero, el fabricante permitirá el acceso a sus talleres al personal encargado de la inspección, al objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos realizados. La inspección no exime al fabricante de su garantía o responsabilidad en cuanto a suministrar equipos satisfactorios acordes con los códigos y Normas citados en esta especificación.

6.2 Pruebas.

6.2.1 Generalidades.

Todos los ensayos de recepción serán presenciados, salvo indicación en contra, por el técnico de PETROPERU o personal autorizado. En ningún caso, el resultado de la inspección final relevará al fabricante de su responsabilidad frente a PETROPERU.

- La aceptación del tablero, no releva en modo alguno al fabricante de su responsabilidad frente a las pruebas definitivas que deberán ser ejecutadas en el lugar de la instalación y en condiciones normales de funcionamiento.
- Antes de efectuar los ensayos de aceptación en los talleres del fabricante, el cuadro deberá estar completo de todos sus accesorios, perfectamente ensamblado y cableado.
- Los ensayos de aceptación serán anunciados a PETROPERU al menos con diez días de antelación, que deberá dar su aceptación al inicio de los mismos.
- Con anterioridad a la realización de las pruebas finales, el fabricante deberá haber realizado sus ensayos y comprobaciones de rutina con resultado satisfactorio.
- Si en el momento anunciado para realizar los ensayos finales de aceptación éstos no pudieran llevarse a cabo por causas imputables al fabricante o el resultado fuera negativo como consecuencia de no haberse realizado las comprobaciones previas, los gastos correspondientes al desplazamiento del técnico de PETROPERU correrán por cuenta del fabricante.

6.2.2 Pruebas de aceptación.

Serán ejecutados los siguientes ensayos de aceptación en los talleres del fabricante:

- Ensayos dieléctricos de acuerdo con la tensión asignada a los circuitos de fuerza y control:
 - Soportada a impulso (opcional).
 - A frecuencia industrial 60 Hz.
 - Verificación de la resistencia de aislamiento.
-

- Comprobación de las medidas de protección contra contactos directos e indirectos.
- Comprobación de las distancias de aislamiento y líneas de fuga.
- Comprobación de dimensiones según plano constructivo.
- Control de de cableado.
- Prueba de funcionamiento, eléctrico y mecánico, simulando las condiciones de ejercicio.
- Inspección visual comprobando que los componentes coinciden con lo detallado en la lista de materiales aprobada, la accesibilidad de los mismos y contrastando con el plano de cableado la identificación de componentes, cables y borneras, así como que el conexionado coincida totalmente con dicho plano.

7.0. DOCUMENTACION.

El fabricante deberá adjuntar, con el equipo, los manuales de instalación, operación y mantenimiento, además de los planos correspondientes.

El fabricante deberá adjuntar copias de los protocolos de las pruebas y calibraciones con resultados satisfactorios.

8.0. GARANTIAS.


El proveedor debe garantizar que el equipo debe ser capaz de operar a las condiciones de diseño, en el rango y con la capacidad que son especificados aquí.


La garantía de operación establecida aquí, cubre la operación de los equipos como parte funcional de las operaciones de planta y no libera al proveedor de su responsabilidad, de conformidad de las garantías mecánicas establecidas.

La garantía de funcionamiento deberá ser considerada como tal por el lapso de un año desde la entrega del producto.

En caso de que el equipo no satisfaga esta garantía, el proveedor deberá modificar, cambiar o aumentar la prestación del equipo a su costo para permitir que el equipo cumpla con la garantía de funcionamiento. Si esas revisiones son requeridas, la prueba de funcionamiento deberá ser repetida.

9.0 HOJA DE DATOS.

		TABLERO DE DISTRIBUCION TP		Revisión 1		Página 1/3.						
		TD-003-E-DS-TP		Número B	Fecha 17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Lineas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cilente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TABLERO DE DISTRIBUCION TP</p> </div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.																																								
				TABLERO DE DISTRIBUCION TP		Número B	Fecha 17/08/2009																																									
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas Cliente : PETROPERU - Refinería Talara									1																																							
<table border="1"> <tr> <th colspan="4">MOTOR</th> <th>CONTRACT</th> <th>DATE</th> <th>SHEET</th> <th>2 OF 4</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>By</th> <th>Date</th> <th>Revisión</th> <th>REQ. - P.O.</th> <th></th> <th>SPEC. N°</th> <th>REV. 1 A</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>TD-003-E-DS-TP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>By</td> <td>Chk'd</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Appr. / Date</td> </tr> </table>								MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET	2 OF 4	N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. N°	REV. 1 A	A						TD-003-E-DS-TP		B						By	Chk'd	C							Appr. / Date	2
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET	2 OF 4																																									
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. N°	REV. 1 A																																									
A						TD-003-E-DS-TP																																										
B						By	Chk'd																																									
C							Appr. / Date																																									
GENERAL								3																																								
1 TAG Number Ver ' Lista TP ' (Hoja 3/3)								4																																								
2 Servicio Tablero principal de distribución 3x460 V								5																																								
3								6																																								
4								7																																								
5	Potencia instalada	206.1 kW						8																																								
6	Maxima demanda	74.4						9																																								
7	ICC	25 kA						10																																								
8	Tension de servicio	3 x 460 V						11																																								
9	Sistema	Trifasico de 3 hilos con barra de tierra de proteccion.						12																																								
10	Material	Metalico						13																																								
11	Grado de proteccion	IP54						14																																								
12	Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)	800x2000x500mm						15																																								
13	Montaje	Autosoportado						16																																								
14	Material de las barras	Cobre electrolitico						17																																								
15	Barra de tierra	SI						18																																								
16	Capacidad de interruptor termomagnetico principal	3x200A						19																																								
17	Cantidad interruptores termomagneticos secundarios	10						20																																								
18	Capacidad de interruptores termomagneticos secundarios	Ver diagrama unifilar						21																																								
19	Tipo de interruptor termomagnetico	Caja moldeada						22																																								
20	Tension de aislamiento	1000 V						23																																								
21	Tension de impulso	12 kV						24																																								
22	Tension de prueba de 1 minuto	3500 V						25																																								
23	MEDIDOR MULTIFUNCION							26																																								
24	Descripción	Medicion de Voltios, Amperios, Frecuencia, Potencia, Energia.						27																																								
25	Función	Verificar que las medidas esten dentro de lo normal establecido.						28																																								
26	Dimensiones	96 x 96 mm						29																																								
27	Caja	Empotable						30																																								
28	Sección de Cable max	2.5 mm2						31																																								
29	Peso	0.35 Kg						32																																								
30	Cantidad	1 Unidad						33																																								
31	Clasificación	NEMA 12						34																																								
32	Tension	220 V						35																																								
33	Frecuencia	60 Hz						36																																								
34	Margen de medida	0 a 120% In						37																																								
35	Transformador de corriente	100/5A (2); 5VA, Precision: 0.5%						38																																								
36	Transformador de tension	460/220 (2); 10 VA, Precision 0.5%						39																																								
37								40																																								
38								41																																								
39								42																																								
40								43																																								
41								44																																								
42								45																																								
43								46																																								
44								47																																								
45								48																																								
46								49																																								
47								50																																								
48								51																																								
49								52																																								
50								53																																								
51								54																																								
52								55																																								
53								56																																								
54								57																																								
55								58																																								
56								59																																								
57								60																																								
(N/A) : No aplica								61																																								
								62																																								
								63																																								
								64																																								
								65																																								
								66																																								
								67																																								



HOJA DE DATOS

TABLERO DE DISTRIBUCION TP

Revisión

Número

Fecha

B

17/08/2009

Página

3/3.

Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas

PETROPERU - Refinería Talara

By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET	4	OF	4
					SPEC. N°	REV.1		
			REQ. - P.O.		TD-003-E-DS-TP	A		
					By	Chk'd	Appr. / Date	

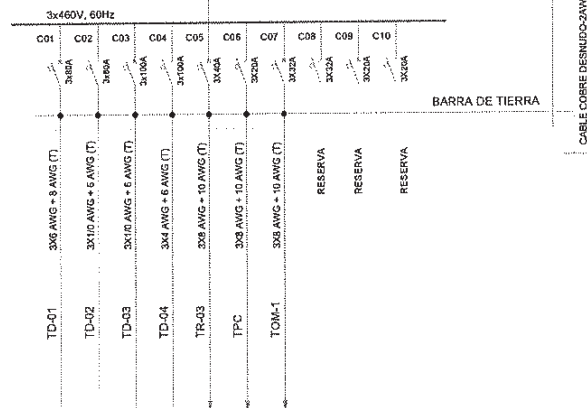
REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación
1	A			Tablero de distribución principal 3x460 V	Cuarto Electrico Sub-Estacion Patio de Maniobras
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Potencia Instalada= 206.1 kW
Maxima Demanda= 74.4 kW
ICC= 25 kA

3x1x4/0 AWG + 2AWG (T)


VIENE DE TR-02


TABLERO DE PRINCIPAL (TP)



NOTAS

1
2
357
58
59
60
61

		TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD - 01		Revisión		Página 1/3.						
		DT-003-E-DS-TD-01		Número B	Fecha 17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD - 01</p> </div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.
				TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD - 01		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4		3
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.	SPEC. N°		REV.	4
A					DT-003-E-DS-TD-01		A	5
B					By	Chk'd	Appr. / Date	6
C								7
GENERAL								8
1	TAG Number			Ver ' Lista TD-01 ' (Hoja 3/3)				9
2	Servicio			Tablero para alimentacion electrica 3x460 V actuadores de la zona patio de bombas				10
3								11
4								12
5	TABLERO ELECTRICO	Potencia instalada	23.6 Kw					13
6		Maxima demanda	14.9 kW					14
7		ICC	20KA					15
8		Tension de servicio	3 x 460 V					16
9		Sistema	Trifasico de 3 hilos con barra de tierra de proteccion.					17
10		Material	Poliester reforzado con fibra de vidrio					18
11		Grado de proteccion	IP65					19
12		Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)	800x1000x300mm					20
13		Montaje	Para adosar					21
14		Material de las barras	Cobre electrolitico					22
15		Barra de tierra	Si					23
16		Capacidad de interruptor termomagnetico principal	3x63A					24
17		Cantidad interruptores termomagneticos secundarios	12					25
18		Capacidad de interruptores termomagneticos secundarios	Ver diagrama unifilar					26
19		Tipo de interruptor termomagnetico	Caja moldeada					27
20		Tension de aislamiento	1000 V					28
21		Tension de impulso	12 kV					29
22	Tension de prueba de 1 minuto	3500 V					30	
23								31
24								32
25								33
26								34
27								35
28								36
29								37
30								38
31								39
32								40
33								41
34								42
35								43
36								44
37								45
38								46
39								47
40								48
41								49
42								50
43								51
44								52
45								53
46								54
47								55
48								56
49								57
50								58
51								59
52								60
53								61
54	NOTAS							62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/3.
				TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD - 01		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET 4 OF 4	3	
A						SPEC. N°	4	
B				REQ. - P.O.		REV.	5	
C						DT-003-E-DS-TD-01	A	
D						By	6	
						Chk'd	7	
						Appr. / Date	8	
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación	9	
1		TD-01			Alimentación a actuadores eléctricos	Tanque de agua, patio de bombas	10	
2							11	
3							12	
4							13	
5							14	
6							15	
7							16	
8							17	
9							18	
10							19	
11							20	
12							21	
13							22	
14							23	
15							24	
							25	
							26	
							27	
							28	
							29	
							30	
							31	
							32	
							33	
							34	
							35	
							36	
							37	
							38	
							39	
							40	
							41	
							42	
							43	
							44	
							45	
							46	
							47	
							48	
							49	
							50	
							51	
							52	
							53	
							54	
							55	
							56	
1	NOTAS						57	
2							58	
3							59	
							60	
							61	

Potencia Instalada= 23.6kW
Maxima Demanda= 14.9 KW
ICC= 20 kA

TD-01

CABLE COBRE DESNUDO-3AWG

		TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 02		Revisión		Página						
		DT-003-E-DS-TD-02		Número B	Fecha 17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 02</p> </div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.
				TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 02		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4		
N°	By	Date	Revisión			SPEC. N°	REV.	
A				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-TD-02	A	
B						By	Appr. / Date	
C						Chk'd		
GENERAL								
1	TAG Number			Ver ' Lista MB-1 ' (Hoja 3/3)				
2	Servicio			Tableros de distribucion para actuadores de tanques de crudo 254, 255, 256, 259				
3								
4								
5	TABLERO ELECTRICO	Potencia instalada			22.3 kW			
6		Maxima demanda			11.2 kW			
7		ICC			10KA			
8		Tension de servicio			3 x 480 V			
9		Sistema			Trifasico de 3 hilos con barra de tierra de proteccion.			
10		Material			Poliester reforzado con fibra de vidrio			
11		Grado de proteccion			IP65			
12		Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)			600x800x300mm			
13		Montaje			Para adosar			
14		Material de las barras			Cobre electrolitico			
15		Barra de tierra			Si			
16		Capacidad de interruptor termomagnetico principal			3x63A			
17		Cantidad interruptores termomagneticos secundarios			6			
18		Capacidad de interruptores termomagneticos secundarios			Ver diagrama unifilar			
19		Tipo de interruptor termomagnetico			Caja moldeada			
20		Tension de aislamiento			1000 V			
21		Tension de impulso			12 kV			
22		Tension de prueba de 1 minuto			3500 V			
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54	NOTAS							
55								
56								
57								
(N/A) : No aplica								


				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/3.	
				TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 02		Número Fecha B 17/08/2009			
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas									
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara									
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET 4 OF 4		1	
A				REQ. - P.O.		SPEC. N°		2	
B						DT-003-E-DS-TD-02		REV. A	3
C									4
D									5
				By		Chk'd	Appr. / Date	6	
								7	
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8	
1	A	TD-02			Alimentación actuadores eléctricos	Entre los tanques T255 y T256		9	
2								10	
3								11	
4								12	
5								13	
6								14	
7								15	
8								16	
9								17	
10								18	
11								19	
12								20	
13								21	
14								22	
15								23	
								24	
								25	
								26	
								27	
								28	
								29	
								30	
								31	
								32	
								33	
								34	
								35	
								36	
								37	
								38	
								39	
								40	
								41	
								42	
								43	
								44	
								45	
								46	
								47	
								48	
								49	
								50	
								51	
								52	
								53	
								54	
								55	
								56	
								57	
								58	
								59	
								60	
								61	

Potencia Instalada= 22.3 kW
Maxima Demanda= 11.2 kW
ICC= 10 kA

TD-02

1	NOTAS		57
2			58
3			59
			60
			61

		TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 03		Revisión		Página 1/3.
		DT-003-E-DS-TD-03		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 03</p> </div>						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34
						35
						36
						37
						38
						39
						40
						41
						42
						43
						44
						45
						46
						47
						48
						49
						50
						51
						52
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.
				TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 03		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4		3
N°	By	Date	Revisión			SPEC. N°	REV.	4
A				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-TD-03	A	5
B						By	Chk'd	6
C							Appr. / Date	7
GENERAL								8
1	TAG Number				Ver ' Lista MB-1 ' (Hoja 3/3)			9
2	Servicio				Tablero para alimentacion eléctrica 3x460 V actuadores de la zona tanques de crudo 257,258,293,29			10
3								11
4								12
5	Potencia instalada			36.3 kW				13
6	Maxima demanda			18.3 kW				14
7	ICC			10KA				15
8	Tension de servicio			3 x 460 V				16
9	Sistema			Trifasico de 3 hilos con barra de tierra de proteccion.				17
10	Material			Poliester reforzado con fibra de vidrio				18
11	Grado de proteccion			IP65				19
12	Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)			800x1000x300mm				20
13	Montaje			Para adosar				21
14	Material de las barras			Cobre electrolitico				22
15	Barra de tierra			Si				23
16	Capacidad de interruptor termomagnetico principal			3x80A				24
17	Cantidad interruptores termomagneticos secundarios			10				25
18	Capacidad de interruptores termomagneticos secundarios			Ver diagrama unifilar				26
19	Tipo de interruptor termomagnetico			Caja moldeada				27
20	Tension de aislamiento			1000 V				28
21	Tension de impulso			12 kV				29
22	Tension de prueba de 1 minuto			3500 V				30
23								31
24								32
25								33
26								34
27								35
28								36
29								37
30								38
31								39
32								40
33								41
34								42
35								43
36								44
37								45
38								46
39								47
40								48
41								49
42								50
43								51
44								52
45								53
46								54
47								55
48								56
49								57
50								58
51								59
52								60
53								61
54	NOTAS							62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67

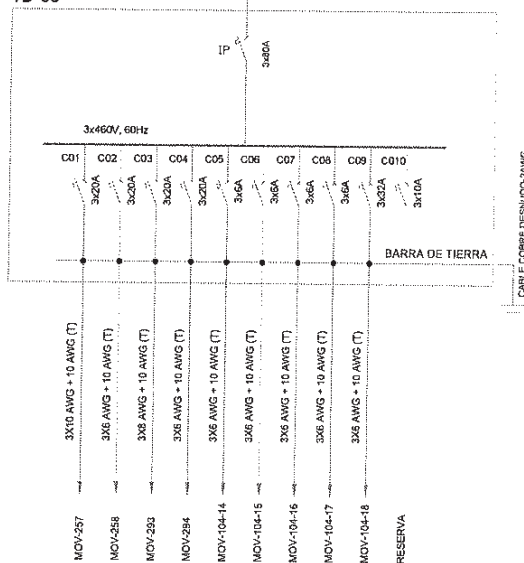
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas

Cliente: PETROPERU - Refinería Talara


N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET	4	OF	4
A						SPEC. N°			
B				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-TD-03			
C						By	Chk'd	Appr. / Date	
D									


It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación
1	A	TD-03			Alimentacion actuadores	Entre los tanques T257 y T293
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						


Potencia Instalada= 36.6 kW
Maxima Demanda= 18.3 kW
ICC= 10 kA

TD-03

NOTAS

1
2
3

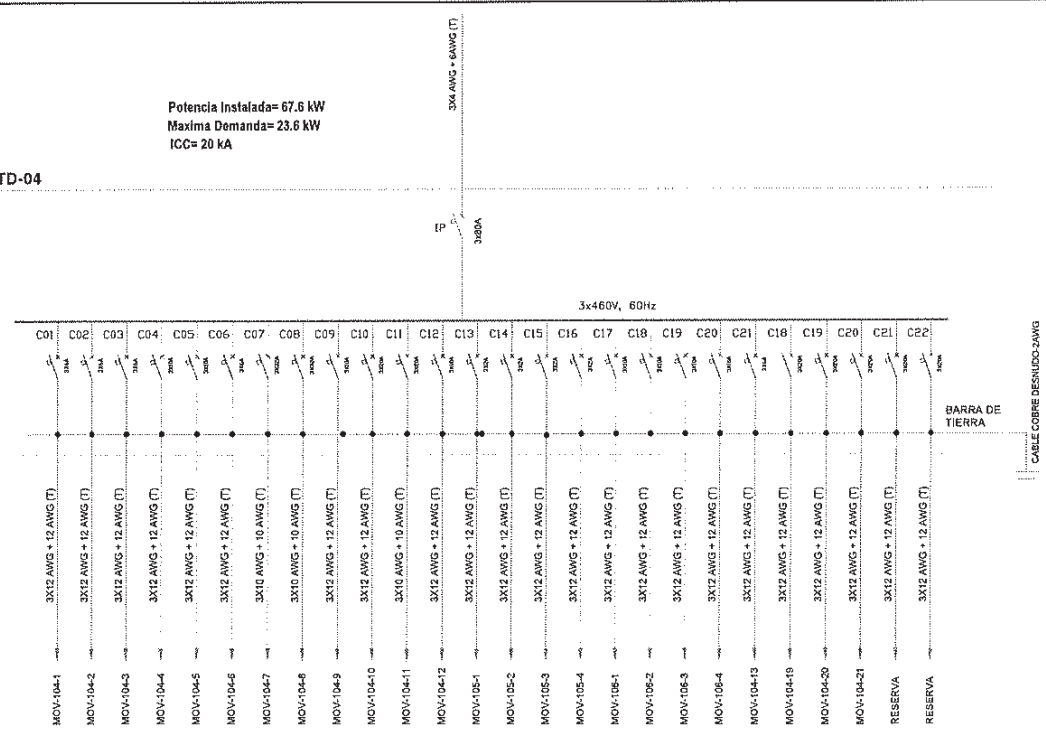
		TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 04		Revisión		Página 1/3.						
		DT-003-E-DS-TD-04		Número B	Fecha 17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div>HOJA DE DATOS</div> <div>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 04</div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.
				TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 04		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
MOTOR		CONTRACT	DATE	SHEET	2 OF 4		3	
N°	By	Date	Revisión	SPEC. N°	REV.		4	
A				REQ. - P.O.	DT-003-E-DS-TD-04		5	
B					By	Appr. / Date	6	
C					Chk'd		7	
GENERAL								8
1 TAG Number		Ver ' Lista TD-04 ' (Hoja 3/3)						9
2 Servicio		Tablero electrico para alimentar actuadores del patio de maniobras.						10
3								11
4								12
5	Potencia instalada	67.5 kW						13
6	Maxima demanda	23.6						14
7	ICC	20 kA						15
8	Tension de servicio	3 x 480 V						16
9	Sistema	Trifasico de 3 hilos con barra de tierra de proteccion.						17
10	Material	Metalico						18
11	Grado de proteccion	IP54						19
12	Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)	800x2000x500 mm						20
13	Montaje	Autosoportado						21
14	Material de las barras	Cobre electrolitico						22
15	Barra de tierra	SI						23
16	Capacidad de interruptor termomagnetico principal	3x80A						24
17	Cantidad interruptores termomagneticos secundarios	24						25
18	Capacidad de interruptores termomagneticos secundarios	Ver diagrama unifilar						26
19	Tipo de interruptor termomagnetico	Caja moldeada						27
20	Tension de aislamiento	1000 V						28
21	Tension de impulso	12 kV						29
22	Tension de prueba de 1 minuto	3500 V						30
23								31
24								32
25								33
26								34
27								35
28								36
29								37
30								38
31								39
32								40
33								41
34								42
35								43
36								44
37								45
38								46
39								47
40								48
41								49
42								50
43								51
44								52
45								53
46								54
47								55
48								56
49								57
50								58
51								59
52								60
53								61
54	NOTAS							62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/3.
				TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD- 04		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET	4 OF 4	3
A						SPEC. N°	REV.	4
B				REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-TD-04	A	5
C						By	Chk'd	6
D							Appr. / Date	7
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8
1	A	TD-04			Alimentación actuadores eléctricos	Sub estación eléctrica del patio de maniobras		9
2								10
3								11
4								12
5								13
6								14
7								15
8								16
9								17
10								18
11								19
12								20
13								21
14								22
15								23
								24
								25
								26
								27
								28
								29
								30
								31
								32
								33
								34
								35
								36
								37
								38
								39
								40
								41
								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61

Potencia Instalada= 67.6 KW
Maxima Demanda= 23.6 KW
ICC= 20 kA

TD-04





3x460V, 60Hz

BARRA DE TIERRA

CABLE COBRE DESNUDO 3AWG

1	NOTAS	
2		
3		


		TABLERO DE CONTROL		Revisión 1		Página 1/3.						
		TD-003-E-DS-TC		Número B	Fecha 17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div>HOJA DE DATOS</div> <div>TABLERO DE CONTROL</div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						


				HOJA DE DATOS				Revisión		Página 2/3.		
				TABLERO DE CONTROL				Número	Fecha			
								B	17/08/2009			
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas										1		
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara										2		
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4				3		
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. N°	REV. 1	A		4		
A						TD-003-E-DS-TC					5	
B						By	Chk'd	Appr. / Date				6
C												7
GENERAL										8		
1	TAG Number				Ver ' Lista TCA ' (Hoja 3/3)					9		
2	Servicio				Tablero principal de distribución 3x460 V					10		
3										11		
4										12		
5	Potencia instalada				1000 W					13		
6	Maxima demanda				1000 W					14		
7	Tension de servicio				230 VAC					15		
8	Frecuencia				60 Hz					16		
9	Tension de aislamiento				300 V					17		
10	Material				Metalico					18		
11	Grado de proteccion				IP54					19		
12	Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)				800x2000x500mm					20		
13	Montaje				Autosoportado					21		
14										22		
15	EQUIPAMIENTO									23		
16	Un Controlador Logico Programable (PLC)									24		
17	Estacion Maestra Monitoreo actuadores									25		
18	Un modulo EDIO									26		
19	Un Convertidor									27		
20	Una fuente de 24 VDC-5A									28		
21	Un interruptor termomagnetico de 2x15A									29		
22	Cuatro interruptores secundarios									30		
23	Cuarentidos seccionador fusible de 2A									31		
24	Cien bornera de 4 mm2									32		
25										33		
26										34		
27										35		
28										36		
29										37		
30										38		
31										39		
32										40		
33										41		
34										42		
35										43		
36										44		
37										45		
38										46		
39										47		
40										48		
41										49		
42										50		
43										51		
44										52		
45										53		
46										54		
47										55		
48										56		
49										57		
50										58		
51										59		
52										60		
53										61		
54										62		
55										63		
56										64		
57										65		
(N/A) : No aplica										66		
										67		

PETROPERU				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 3/3.
				TABLERO DE CONTROL		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET	4 OF 4	3
A						SPEC. N°	REV.1	4
B				REQ. - P.O.		TD-003-E-DS-TC	A	5
C						By	Chk'd	6
D							Appr. / Date	7
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8
1	A	TC			Tablero Control	Cuarto Electrico Sub-Estacion Patio de Maniobras		9
2								10
3								11
4								12
5								13
6								14
7								15
8								16
9								17
10								18
11								19
12								20
13								21
14								22
15								23
								24
								25
								26
								27
								28
								29
								30
								31
								32
								33
								34
								35
								36
								37
								38
								39
								40
								41
								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61

TABLERO DE CONTROL TC

1	NOTAS
2	
3	

		TABLERO DE DISTRIBUCION TDA (230 V)		Revisión 1		Página 1/3.						
		TD-003-E-DS-TDA		Número	Fecha							
				B	17/08/2009							
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1						
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2						
<div>HOJA DE DATOS</div> <div>TABLERO DE DISTRIBUCION TDA (230 V)</div>						3						
						4						
						5						
						6						
						7						
						8						
						9						
						10						
						11						
						12						
						13						
						14						
						15						
						16						
						17						
						18						
						19						
						20						
						21						
						22						
						23						
						24						
						25						
						26						
						27						
						28						
						29						
						30						
						31						
						32						
						33						
						34						
						35						
						36						
						37						
						38						
						39						
						40						
						41						
						42						
						43						
						44						
						45						
						46						
						47						
						48						
						49						
						50						
						51						
						52						
						53						
						54						
						55						
						56						
						57						
												58
												59
						60						
						61						
						62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63						
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65						

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.
				TABLERO DE DISTRIBUCION TDA (230 V)		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET	2 OF 4	3
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.	SPEC. N°	REV.	1	4
A					TD-003-E-DS-TDA		A	5
B					By	Chk'd	Appr. / Date	6
C								7
GENERAL								8
1	TAG Number			Ver ' Lista TDA ' (Hoja 3/3)				9
2	Servicio			Tablero alumbrado exterior				10
3								11
4								12
5	Potencia instalada			14.7 kW				13
6	Maxima demanda			14.7 kW				14
7	ICC			6 kA				15
8	Tension de servicio			3 x 230 V				16
9	Sistema			Trifasico de 3 hilos				17
10	Material			Metalico				18
11	Grado de proteccion			IP54				19
12	Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)			800x2000x500mm				20
13	Montaje			Autosoportado				21
14	Material de las barras			Cobre electrolitico				22
15	Tension de aislamiento			1000 V				23
16								24
17								25
18								26
19								27
20								28
21								29
22								30
23	EQUIPAMIENTO TABLERO							31
24	Interruptr principal caja moldeada			3x80 A.				32
25	Capacidad de interruptores termomagneticos secundarios			Ver diagrama unifilar				33
26	Un contactor trifasico Cat AC3. bobina 230 VAC, 60 Hz, 32 A							34
27	Un rele termico trifasico Rango de 16-20A							35
28	Un interruptor horario, 230 VAC, 60 Hz., con dial 24 horas, capacidad contactos 16A, reserva mecanica de 72 horas							36
29	Borneras							37
30								38
31								39
32								40
33								41
34								42
35								43
36								44
37								45
38								46
39								47
40								48
41								49
42								50
43								51
44								52
45								53
46								54
47								55
48								56
49								57
50								58
51								59
52								60
53								61
54								62
55								63
56								64
57								65
(N/A) : No aplica								66
								67

PETROPERU				HOJA DE DATOS		Revisión		Página
				TABLERO DE DISTRIBUCION TDA (230 V)		Número	Fecha	
						B	17/08/2009	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET	4 OF 4	3
A						SPEC. N°	REV.1	4
B				REQ. - P.O.		TD-003-E-DS-TDA	A	5
C						By	Appr. / Date	6
D						Chk'd		7
IL	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función	Ubicación		8
1	A	TDA			Tablero de distribución 230 V	Cuarto Electrico Sub-Estacion Patio de Maniobras		9
2								10
3								11
4								12
5								13
6								14
7								15
8								16
9								17
10								18
11								19
12								20
13								21
14								22
15								23
								24
								25
								26
								27
								28
								29
								30
								31
								32
								33
								34
								35
								36
								37
								38
								39
								40
								41
								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
1	NOTAS							57
2								58
3								59
								60
								61

Potencia Instalada= 14.7 kW
Maxima Demanda= 14.7 kW
ICC= 6 kA

TABLERO DISTRIBUCION TDA

3x230V, 60Hz

3x12 AWG + 10 AWG (T)

2x10 AWG + 10 AWG (T)

2x12 AWG + 10 AWG (T)

2x12 AWG + 10 AWG (T)

3x12 AWG + 6 AWG (T)

TA

AA

LIPS

PS

RESERVA


RESERVA


BARRA DE TIERRA

TOM-02

VA A ALUMBRADO EXTERIOR

CABLE COBRE DESNUDO-2AWG

		TABLERO DE ALUMBRADO		Revisión 1		Página
		TD-003-E-DS-TA		Número B	Fecha 17/08/2009	
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>TABLERO DE ALUMBRADO</p> </div>						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34
						35
						36
						37
						38
						39
						40
						41
						42
						43
						44
						45
						46
						47
						48
						49
						50
						51
						52
						53
						54
						55
						56
						57
						58
						59
60						
61						
62						
B	17/08/2009	Para aprobación		NGS	CSL	63
A	17/06/2009	Para aprobación		NGS	CSL	64
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.	
				TABLERO DE ALUMBRADO		Número B	Fecha 17/08/2009		
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas									1
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2	
MOTOR				CONTRACT	DATE	SHEET 2 OF 4		3	
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.	SPEC. N°	REV. 1		4	
A					TD-003-E-DS-TA		A		5
B					By	Chk'd	Appr. / Date		6
C									7
GENERAL								8	
1	TAG Number				Ver ' Lista TA ' (Hoja 3/3)			9	
2	Servicio				Tablero de alumbrado y tomacorrientes 230 VAC			10	
3								11	
4								12	
5	Potencia instalada			2.9 kW				13	
6	Maxima demanda			2.9 kW				14	
7	ICC			6 kA				15	
8	Tension de servicio			3 x 230 V				16	
9	Sistema			Trifasico de 3 hilos con barra de tierra de proteccion.				17	
10	Material			Metalico				18	
11	Grado de proteccion			IP54				19	
12	Dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad)			500x500x150mm				20	
13	Montaje			Para adosar en pared				21	
14	Material de las barras			Cobre electrolitico				22	
15	Barra de tierra			Si				23	
16	Capacidad de interruptor termomagnetico principal			3x15A				24	
17	Canlidad interruptores termomagneticos secundarios			6				25	
18	Capacidad de interruptores termomagneticos secundarios			Ver diagrama unifilar				26	
19	Tension de aislamiento			1000 V				27	
20								28	
21								29	
22								30	
23								31	
24								32	
25								33	
26								34	
27								35	
28								36	
29								37	
30								38	
31								39	
32								40	
33								41	
34								42	
35								43	
36								44	
37								45	
38								46	
39								47	
40								48	
41								49	
42								50	
43								51	
44								52	
45								53	
46								54	
47								55	
48								56	
49								57	
50								58	
51								59	
52								60	
53								61	
54	NOTAS							62	
55								63	
56								64	
57								65	
(N/A) : No aplica								66	
								67	

PETROPERU				HOJA DE DATOS				Revisión		Página 3/3.	
				TABLERO DE ALUMBRADO				Número	Fecha		
								B	17/08/2009		
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas										1	
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara										2	
N°	By	Date	Revisión	CONTRACT	DATE	SHEET		4	OF	4	3
A						SPEC. N°		REV.1			4
B				REQ. - P.O.		TD-003-E-DS-TA		A			5
C						By	Chk'd	Appr. / Date			6
D											7
It.	REV.	TAG N°	Modelo	Fabricante	Función		Ubicación				8
1	A				Tab. alumbrado y tomacorrientes 3x230 V		Cuarto Eléctrico Sub-Estacion Patio de Maniobras				9
2											10
3											11
4											12
5											13
6											14
7											15
8											16
9											17
10											18
11											19
12											20
13											21
14											22
15											23
<div>IDA</div> <div>TA</div> <div><div>IP 3x15A</div><div>3x230V, 60Hz</div><div>C01 C02 C03 C04 C05 C06</div><div>2x10A 2x10A 2x10A 2x10A 2x10A 2x10A</div><div>BARRA DE TIERRA</div><div>2x1x14 AWG 2x1x14 AWG 2x1x14 AWG 2x1x10 AWG</div><div>ALUMBRADO #1 ALUMBRADO #2 ALUMBRADO #3 TOMACORRIENTES RESERVA RESERVA</div><div>CABLE COBRE DESNUDO-2AWG</div></div>										24	
										25	
										26	
										27	
										28	
										29	
										30	
										31	
										32	
										33	
										34	
										35	
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
1	NOTAS										57
2											58
3											59
											60
											61

ANEXO 5

CARGADOR DE BATERIAS/FUENTE DE 24 VDC

TABLA DE CONTENIDOS

1.0	OBJETO
2.0	REFERENCIAS
3.0	GENERAL
3.1	Productos
	Estándares
3.2	Calidad de
	Cargador
3.3	Niveles de
	Señal del Cargador
3.4	Condiciones
	Ambientales
3.5	
	Dimensionamiento del
	Cargador
4.0	DISEÑO
4.1	General
4.2	Condiciones
	de operación
4.3	Entrada
	Eléctrica
4.4	Salida
	Eléctrica
5.0	MATERIAL
6.0	PRUEBA E INSPECCION
7.0	ROTULOS
8.0	EMPAQUE, EMBARQUE Y ALMACENAJE
9.0	SERVICIO DE PUESTA EN MARCHA
10.0	REPUESTOS
11.0	GARANTIA DE FUNCIONAMIENTO
12.0	HOJA DE DATOS

1.0 OBJETO

Estas especificaciones cubren los requerimientos para el diseño, suministro, transporte e instalación del Cargador de baterías para el suministro de energía de 24 VDC a los Actuadores Electro hidráulicos de las dos líneas submarinas ubicadas en el manifold de válvulas motorizadas del Patio de Maniobras del proyecto de Nuevas Líneas Submarinas para la Refinería Talara.

2.0 REFERENCIAS.

Todos los trabajos llevados a cabo y todos los materiales que sean suministrados bajo esta especificación deberán ajustarse a las publicaciones pertinentes y estándares de las organizaciones listadas abajo. Deberán aplicarse las últimas ediciones y revisiones de las publicaciones y estándares listados abajo, a la fecha de esta especificación.

NEC

OSHA

IEEE

NEMA porciones aplicables.

3.0 GENERAL.

3.1 Productos Estándares.

El equipo suministrado deberá ser, tanto como sea práctico, productos estándares de los fabricantes. Donde sean requeridas dos o más unidades del mismo tipo o clase de equipo, estas unidades deberán ser de un fabricante y deberán ser intercambiables.

3.2 Calidad del Cargador

Los cargadores especificados aquí deberán ser considerados de calidad y cumplimiento con las especificaciones.

El cumplimiento con ésta especificación no libera al suministrador de la responsabilidad para que el suministro del equipo sea apropiadamente diseñado, construido y cumpla con todas las condiciones de operación especificados.

3.3 Niveles de Señal del Cargador e Inversor

Señales eléctricas

El Cargador recibirá una señal eléctrica de entrada monofásica de 220 VAC, 60Hz y proporcionará tensión continua de 24 VDC,

3.4 Condiciones Ambientales.

El Cargador montados e instalados puede estar sujeto a cambios de temperatura en el cuarto de control desde condiciones frías, hasta condiciones de ambiente muy caliente. Deben ser los apropiados para la instalación y uso continuo en un ambiente industrial polvoriento, húmedo y corrosivo.

Las coberturas para componentes eléctricos o partes electrónicas deberán como mínimo satisfacer el **NEMA 3** o **IP54** a menos que de otro modo sea especificado en la hoja de datos.

3.5 Dimensionamiento del Cargador

Se deben dimensionar el Cargador e Inversor teniendo en cuenta las características de las cargas las cuales alimentará. Entre los aspectos importantes a considerar es el manejo de la temperatura de trabajo, contenido de armónicos, el ahorro de energía para la aplicación, con las mejores condiciones de regulación de voltaje, respuesta dinámica de salida, sobrecargas, eficiencia etc. que incidan en la mejor calidad de suministro.

4.0 DISEÑO.

4.1 General

Esta especificación establece los requerimientos mínimos para el Cargador. Los equipos que no cumplan con estos requerimientos no serán aceptados.

El cargador debe ser del tipo ferroresonante, monofásico con señal eléctrica de entrada en 220 VAC +/- 10%, 60Hz y proveerá una señal continua de 24 VDC +/- 0.5% desde sin carga a full carga dentro del rango de voltaje especificado.

El cargador debe proveer corriente de carga a baterías de respaldo para 100 AH en 24 VDC.

El cargador debe operar en un ambiente máximo de 50°C.

El alojamiento del Cargador debe ser del tipo NEMA 1 como mínimo

El Cargador debe integrar los siguientes componentes generales:

- Indicador digital
 - LED de indicadores de estado
 - Interruptor termomagnético de entrada AC monofásico
-

- Interruptor termomagnético de salida DC monofásico
- Contactos secos en la forma "C" para señalización de alarmas(mínimo 5 SPDT)
- Batería

4.2 Condiciones de Operación.

El Cargador debe operar en un ambiente máximo de 50°C y para humedad relativa de 0 a 95%(Sin condensación).

4.3 Entrada Eléctrica.

El cargador del tipo ferresonante tendrá una señal eléctrica monofásico de entrada en 220 VAC +/- 10%,60Hz.

4.4 Salida Eléctrica.

El cargador debe ser del tipo ferresonante, monofásico con señal eléctrica de entrada en 220 VAC +/- 10%,60Hz y proveerá una señal continua de 24 VDC +/-0.5% desde sin carga a full carga dentro del rango de voltaje especificado.

4.5 Características de Diagnostico y Protección.

Cuando se presente una falla en el cargador el indicador o pantalla deberá permitir mostrar las diferentes condiciones de operación y fallas que se puedan detectar en el equipo, tales como: sobre corriente, corto circuito Indicador de monitoreo de capacidad de batería, operación de batería, operación de bypass y condiciones de falla del cargador.

5.0 MATERIAL.

Los materiales utilizados para la construcción del Cargador e Inversor y los accesorios deben ser mostrados en la hoja de datos.

6.0 PRUEBA E INSPECCION.

Todos los componentes del cargador e inversor deben ser probados e inspeccionados individualmente durante su fabricación y ensamble al 100 %.

Las copias de las pruebas de fabrica llevadas a cabo en el cargador y inversor deben ser proporcionados al comprador; y los ensambles deberán ser certificados por completo.

7.0 ROTULOS.

Los rótulos deben ser proporcionados para el ensamble del cargador e inversor deberá estar firme y permanentemente fijados al equipo. Deben indicar:

Número local

Número de modelo del fabricante

Número de serie del fabricante

8.0 EMPAQUE, EMBARQUE Y ALMACENAJE.

El cargador e inversor deberá ser individualmente embalado en empaque de carga pesada adecuada para proteger el equipo del deterioro en el manipuleo, en el embarque y durante el almacenaje.

El proveedor deberá proveer las instrucciones para el almacenaje interno del equipo en el sitio donde se montara.

9.0 SERVICIO DE PUESTA EN MARCHA.

El proveedor propondrá los servicios de puesta en marcha y entrenamiento por personal técnico calificado certificado de fábrica. Para los aspectos indicados el proveedor dispondrá de la información técnica completa relacionada a operación, mantenimiento, instalación, procedimientos de análisis de fallas, formatos de chequeo detallado, listado de partes codificados.

10.0 REPUESTOS.

El proveedor deberá incluir los repuestos recomendados para la puesta en marcha y para dos años de operación. Ambos listados deberán incluir los costos por cada repuesto.

11.0 GARANTIA DE FUNCIONAMIENTO.


El proveedor debe garantizar que el equipo debe ser capaz de operar a las condiciones de diseño, en el rango y con la capacidad que son especificados aquí.


La garantía de operación establecida aquí, cubre la operación de los equipos como parte funcional de las operaciones de planta y no libera al proveedor de su responsabilidad, de conformidad de las garantías mecánicas establecidas.

La garantía de funcionamiento deberá ser considerada totalmente cumplida cuando se haya entregado el equipo y transcurrido el tiempo en un periodo de un año.

En caso de que el equipo no satisfaga esta garantía, el proveedor deberá modificar, cambiar o aumentar la prestación del equipo a su costo para permitir que el equipo cumpla con la garantía de funcionamiento. Si esas revisiones son requeridas, la prueba de funcionamiento deberá ser repetida.

12.0 HOJA DE DATOS

		CELDA DE MEDIA TENSIÓN		Revisión		Página
		DT-003-E-DS-PS24-01		Número	Fecha	
				A	07/02/2009	1/3.
Proyecto :	Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas					1
Cliente :	PETROPERU - Refinería Talara					2
<div style="text-align: center;"> <p>HOJA DE DATOS</p> <p>FUENTE DE VOLTAJE DE 24VDC</p> </div>						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34
						35
						36
						37
						38
						39
						40
						41
						42
						43
						44
						45
						46
						47
						48
						49
						50
						51
						52
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
A	07/02/2009	Para aprobación	JGQ	NGS	CSL	64
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	65

				HOJA DE DATOS		Revisión		Página 2/3.																																							
				FUENTE DE VOLTAJE DE 24VDC		Número A	Fecha 07/02/2009																																								
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas								1																																							
Cliente : PETROPERU - Refinería Talara								2																																							
<table border="1"> <tr> <th colspan="4">UPS</th> <th>CONTRACT</th> <th>DATE</th> <th>SHEET</th> <th>2</th> <th>OF</th> <th>3</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>By</th> <th>Date</th> <th>Revisión</th> <th rowspan="4">REQ. - P.O.</th> <th rowspan="4"></th> <th>SPEC. N°</th> <th colspan="3">REV.</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <th>DT-003-E-DS-PS24-01</th> <th colspan="3">A</th> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <th>By</th> <th>Chk'd</th> <th colspan="2">Appr. / Date</th> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <th colspan="3"></th> </tr> </table>				UPS				CONTRACT	DATE	SHEET	2	OF	3	N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. N°	REV.			A				DT-003-E-DS-PS24-01	A			B				By	Chk'd	Appr. / Date		C							3
UPS				CONTRACT	DATE	SHEET	2	OF	3																																						
N°	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. N°	REV.																																								
A						DT-003-E-DS-PS24-01	A																																								
B						By	Chk'd	Appr. / Date																																							
C																																															
								4																																							
								5																																							
								6																																							
								7																																							
GENERAL								8																																							
1	TAG Number				PS24-1				9																																						
2	Servicio				Fuente de alimentación de 24VDC para instrumentación y unidad I/O				10																																						
3	Location				Nueva sub estación del patio de manibras				11																																						
4									12																																						
5	CARACTERISTICAS GENERALES	Entrada de voltaje			120 / 208 / 240 VAC (+/- 10% del voltaje nominal)				13																																						
6		Rango de frecuencia de entrada			60 Hz, +/- 5%				14																																						
7		Salida de voltaje			24 VDC				15																																						
8		Corriente de salida			30 A				16																																						
9		Tecnología			Ferroresonante				17																																						
10		Temperatura de operación			0°C a 50°C				18																																						
11		Temperatura de almacenamiento			-40°C a 85°C				19																																						
12		Humedad relativa			0 a 95% (no condensado)				20																																						
13		Límite de corriente			Valor ajustable de 90% a 115%				21																																						
14		Interruptor AC			Si (breaker)				22																																						
15		Interruptor DC			Si (breaker y fusible)				23																																						
16		Montaje			Rack <input type="checkbox"/> Piso <input type="checkbox"/>				24																																						
17		Grado de protección			Nema 1 (en tablero)				25																																						
18		Indicación de falla AC			Si				26																																						
19	Display de salida de voltaje			Si				27																																							
20								28																																							
21								29																																							
22								30																																							
23								31																																							
24								32																																							
25								33																																							
26								34																																							
27								35																																							
28								36																																							
29								37																																							
30								38																																							
31								39																																							
32								40																																							
33								41																																							
34								42																																							
35								43																																							
36								44																																							
37								45																																							
38								46																																							
39								47																																							
40								48																																							
41								49																																							
42								50																																							
43								51																																							
44								52																																							
45								53																																							
46	NOTAS							54																																							
47								55																																							
48								56																																							
49								57																																							
50								58																																							
51								59																																							
52								60																																							
53								61																																							
54								62																																							
55								63																																							
56								64																																							
57								65																																							
(N/A) : No aplica								66																																							
								67																																							

ANEXO 6

POSTES DE CONCRETO ARMADO

CONTENIDO

1. OBJETO
 2. ALCANCE
 3. NORMAS
 4. DEFINICIONES
 5. TIPOS Y DIMENSIONES NORMALIZADOS
 - 5.1 Postes de concreto armado para uso en alumbrado público con alimentación subterránea
 - 5.2 Postes de concreto armado para uso en redes de distribución aérea.
 6. NATURALEZA Y CALIDAD DE LOS MATERIALES EMPLEADOS
Requerimientos generales del concreto armado
 7. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS POSTES Y CRUCETAS
 - 7.1 Características y designación de los postes.
 - 7.2 Empotramiento
 - 7.3 Elementos de escalamiento y orientación
 - 7.4 Protección de la punta del poste
 - 7.5 Disposiciones para la puesta a tierra de las piezas metálicas de los postes de concreto armado.
 - 7.6 Rotulado
 - 7.7 Crucetas
 - 7.8 Ubicación del cortocircuito.
 - 7.9 Acabado de la punta de postes de concreto armado
 - 7.10 Abertura de paso para el cable
 8. PRUEBAS
 9. BASES DE COMPRA
 10. HOJA DE DATOS
-

1. OBJETO

Estas especificaciones técnicas delimitan las características mínimas que tendrán los postes que se utilizaran para el tendido aéreo de la línea de alimentación primaria y del alumbrado exterior del presente proyecto.

2. ALCANCE

Estas prescripciones son aplicables a los postes y crucetas de concreto armado destinados a la alimentación primaria y alumbrado exterior.
Comprende lo siguiente:

- 1) Tipos y dimensiones.
- 2) Naturaleza y calidad de los materiales empleados.
- 3) Especificaciones técnicas de los postes, crucetas
- 4) Pruebas.
- 5) Bases de compra.

3. NORMAS

- Norma DGE 015-PD-1 Normas de postes, crucetas y mensulas de madera y concreto armado para redes de distribución.
- Norma ITINTEC 339.027, Postes de Concreto Armado para Líneas Aéreas.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta especificación las siguientes definiciones serán aplicadas:

Carga de rotura (de un poste de concreto)

Carga que produce la falla del poste en la(s) dirección(es) especificada(s) por el fabricante, obtenida de acuerdo a las normas establecidas.

Carga de trabajo (de un poste)

Carga máxima, en condiciones normales de trabajo, para la cual ha sido diseñado un poste. Se considera aplicado a 10 cm de la punta en los postes de concreto y a 30 cm en los postes de madera.

Esfuerzo máximo de flexión

Es la relación entre la carga de rotura y el área de sección de falla. Se expresa en kg/cm^2 .

Falla (en un poste de concreto)

Incapacidad de admitir más carga, que se presenta cuando el poste de concreto es sometido al ensayo respectivo o en trabajo bajo la acción de la carga aplicada, experimentando deformaciones permanentes en las barras de la armadura, acompañado de agrietamientos en la zona tensionada y desprendimientos del concreto en la zona comprimida (véase Norma ITINTEC 339.027).

Longitud de empotramiento

Distancia existente entre la sección de empotramiento, y el extremo inferior del poste, medido a lo largo de su eje.

Longitud total (de un poste)

Distancia medida desde el extremo inferior o base hasta el extremo superior o punta del poste, a lo largo de su eje.

Sección de empotramiento

Sección que se encuentra a nivel del terreno cuando el poste se halla instalado.

5. TIPOS Y DIMENSIONES NORMALIZADOS

Los postes de concreto armado para uso en redes de distribución aérea normalizado en el Perú son las siguientes:

Longitud Total	Carga de Trabajo
8	100 – 200 - 300
9	100 – 200 – 300 - 400
10	100 – 200 – 300 - 400
11	100 – 200 - 300 - 400
12	100 – 200 – 300 - 400
13	100 – 200 – 300 - 400
14	100 – 200 – 300 - 400
15	100 – 200 – 300 - 400

6. NATURALEZA Y CALIDAD DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Para los materiales integrantes del concreto armado se tendrá en cuenta lo

prescrito en las normas ITINTEC correspondiente. Los requerimientos generales dados a continuación serán tomadas como indicaciones mínimas referenciales.

Concreto

El concreto estará compuesto esencialmente de arena, grava, cemento y agua. No debe contener materiales extraños susceptibles de menoscabar su calidad. La cantidad de cemento no podrá ser menor de 400 kg. x metro cúbico de concreto puesto en obra. El agua debe ser limpia y estar libre de sustancias alcalinas y materia orgánica en cantidades perjudiciales.

Refuerzo metálico

Todas las varillas longitudinales de un poste deberán ser de un mismo tipo de acero, ya sean redondas o cuadradas, pueden ser lisas o corrugadas. De manera excepcional se permitirá el uso en un mismo poste, de aceros de tipo distinto, siempre que se cumpla simultáneamente las condiciones siguientes:

- Los aceros tendrán el mismo módulo de elasticidad.
- La repartición de barras de acero distintas será lo más simétrica posible.
- Los cálculos estarán basados sobre el acero de características más débiles: módulo de elasticidad y carga de rotura.
- Las varillas deberán ser adecuadas, sin trazo de pintura, grasas u óxido en polvo o escamas.
- Las varillas corrugadas tendrán un diámetro mínimo de 10 mm.
- Los alambres de ligadura (zunchos), tendrán un ancho mínimo de 0.8 mm.

7. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS POSTES, CRUCETAS

7.1 Características y designación de los postes.

Los postes de concreto armado serán designados con números correlativos según el siguiente orden:

- Altura total del poste.
- Carga de trabajo aplicada a 10 cm de la punta, con un coeficiente de seguridad de 2 con respecto a la rotura en kg.
- Diámetro en la punta, en mm.
- Diámetro en la base, en mm.

Ejemplo : El poste 11/400/150/315 será un poste de 11 m de altura

total, con un esfuerzo disponible a 10 cm de la punta de 400 kg con un coeficiente de seguridad de 2, con respecto a la rotura, y los diámetros de la punta y la base respectivamente.

7.2 Empotramiento

Los postes serán previstos bien para ser empotrados dentro de una masa de fundación de concreto compacto en zanja, o para ser empotrados calzados en piedras.

El valor de la longitud de empotramiento H_e convenido y que define la sección de empotramiento en terrenos normales, hasta para valores de los postes de una altura total, inferior o igual a 18 m será:

H_e	=	$H/10$, para postes con cimientos de concreto
H_e	=	$H/7$, para postes simplemente enterrados

Donde: H = altura total del poste, en m

7.3 Elementos de escalamiento y orientación

En caso de requerirse, los postes de concreto dispondrán de peldaños y/o agujeros necesarios a la función del poste; el requerimiento deberá ser especificado por el cliente al fabricante.

7.4 Protección de la punta del poste

Donde se prevea el acumulamiento de agua y/o sustancias extrañas que puedan dañar el extremo superior del poste se colocará una perilla de concreto de dimensiones adecuadas excepto cuando se ubique una espiga para sujeción de un aislador en la punta del poste.

7.5 Disposiciones para la puesta a tierra de las piezas metálicas de los postes de concreto armado.

La puesta a tierra de las piezas metálicas de los postes de concreto armado podrá hacerse directamente mediante un conductor de cobre recocido a introducirse en el concreto.

La ubicación de los puntos o agujeros para el conductor de puesta a tierra deberá ser indicarse con el pedido.

7.6 Rotulado

Deben portar las indicaciones mínimas siguientes:

- Nombre o marca del fabricante.
 - Año de fabricación.
-

- c) Valor nominal de la carga de trabajo en la punta.
- d) Valor nominal de la altura total, con una señal puesta a una altura de 3 m desde la base, la cual permitirá verificar después de la colocación, la longitud de empotramiento.

La fecha exacta de fabricación del poste será inscrito en su base.

Las indicaciones a), b), c) y d) serán grabadas en el concreto externamente y con letras en relieve.

7.7 Crucetas

- a) Características generales. Las crucetas y ménsulas serán de concreto armado vibrado, y cumplirán con los requisitos exigidos para los postes.
- b) Designación. Las crucetas y ménsulas se designaran con letras características (Z para crucetas simétricas, ZA para crucetas asimétricas y M para ménsulas) seguida de la longitud nominal, longitud asimétrica mayor con respecto al eje del poste, en metros, y luego la carga de trabajo Rx, en kg.

Ejemplo:

Z/1.50/200	Cruceta simétrica de 1.50 m longitud nominal y 200 kgs de carga de trabajo.
ZA/2.00/1.20/200 nominal,	Cruceta asimétrica de 2.0 m longitud 1.20 m de longitud asimétrica mayor respecto al eje del poste y 200 kgs de carga de trabajo.
M/0.60/200	Ménsula de 0.60 m longitud nominal y 200 kgs de carga de trabajo.

7.8 Ubicación del cortocircuito.

En los postes de concreto armado con alimentación subterránea y que tengan adosado su respectivo cortacircuito, la ubicación mínima de éste en relación a la base del poste será como sigue:

Poste de 5 m	: 3.30 m
Poste de 6 m	: 3.40 m
Poste de 7 m	: 3.50 m
Poste de 8 m	: 3.70 m
Poste de 9 m	: 3.80 m
Poste de 10 m	: 4.00 m

Poste de 11 m	: 4.10 m
Poste de 12 m	: 4.20 m

- 7.9 Acabado de la punta de postes de concreto armado
En los postes de concreto armado que van a tener adherido el pastoral en la punta del poste, la superficie de éste será tal que permita la fijación mediante mortero de cemento.

- 7.10 Abertura de paso para el cable
En los postes de concreto armado con alimentación subterránea, las aberturas de paso para el cable estará constituido por un agujero apropiado de dimensiones especificadas por el cliente, alineado perfectamente con el cortacircuito y ubicado en relación a la base del poste como sigue :

Poste de 5 m	: 0.20 m
Poste de 6 m	: 0.30 m
Poste de 7 m	: 0.40 m
Poste de 8 m	: 0.50 m
Poste de 9 m	: 0.60 m
Poste de 10 m	: 0.70 m
Poste de 11 m	: 0.80 m
Poste de 12 m	: 0.90 m

8. PRUEBAS

8.1. Generalidades

El cliente efectuará las inspecciones de la fabricación que estime necesarias y presenciara los ensayos previstos en las normas ITINTEC. El fabricante o proveedor proporcionara las facilidades para llevar a cabo dichos ensayos.

El fabricante o proveedor programará la realización de estas pruebas en coordinación con el cliente, de modo de no interferir con las entregas correspondientes.

La realización de los ensayos no exime al fabricante o proveedor de la responsabilidad por la calidad y las características de los materiales que deben emplearse en la fabricación de los postes según norma ITINTEC.

Los ensayos serán efectuados, en principio en el local del fabricante o proveedor, el cual será el encargado de proveer el material y los instrumentos de medida necesarios.

Las medidas serán corregidas del error sistemático, por una calibración reciente. El error accidental correspondiente a una medida simple, así corregida, no podrá pasar del 5% de esta medida para el dinamómetro y 1% de aquella para el deflectómetro.

Los dinamómetros y deflectómetros deberán principalmente ser colocados de tal manera que ellos registren directamente los esfuerzos y las deformaciones.

8.2 Pruebas en postes de concreto armado

Las muestras del material se probarán de acuerdo a las normas ITINTEC a las verificaciones y ensayos siguientes:

8.2.1 Verificación de las dimensiones

Las dimensiones de cada poste serán verificadas. Se verificará especialmente la longitud, las dimensiones transversales y los agujeros.

8.2.2 Examen del aspecto exterior

Cada poste será examinado a fin de verificar si la superficie exterior responde a las prescripciones de la norma ITINTEC, y si las indicaciones previstas y grabadas son legibles.

8.2.3 Verificación de la buena fabricación del poste

Esta verificación será hecha, ya sea sobre el poste roto siguiendo los ensayos previstos, o sobre un poste que sea roto para este efecto.

La capa externa del concreto será quitada por un ligero martilleo hasta la aparición de las barras.

Se verificará la longitud de las barras y sus distancias relativas, la distancia mínima de una pieza cualquiera de la armadura a la superficie exterior del poste, las dimensiones de los materiales inertes, la disposición de las abrazaderas y de los recubrimientos eventuales.

8.2.4 Verificación de las barras soldadas eventualmente utilizadas en los postes

La verificación de las barras soldadas se efectuará siguiendo las prescripciones de la norma ITINTEC.

8.2.5 Ensayo de carga y rotura

En los postes que hubieran cumplido con lo mencionado anteriormente se efectuará el ensayo de carga y rotura de acuerdo al procedimiento establecido en la norma ITINTEC correspondiente.

8.2.6 Ensayo de porosidad

Eventualmente por convenio será realizado este ensayo donde las circunstancias lo exijan. A continuación del ensayo de rotura, seleccionando de un poste roto cuatro bloques de concreto con dimensiones lineales similares y de voluminosos agregados.

Después de la desecación hasta un peso constante, a una temperatura comprendida entre 100 y 110 °C, estos bloques serán sumergidos en el agua a una temperatura comprendida entre los 15 y 20 °C.


Luego de cuatro horas, los bloques de concreto serán retirados del agua, despejados del agua superficial y pesados. La cantidad de agua absorbida no podrá pasar del 6% del peso total obtenido antes de la inmersión.


9. BASES DE COMPRA


Las mínimas indicaciones para el suministro de postes de concreto armado serán :


- Longitud total del poste.
- Carga de trabajo en dirección perpendicular al poste.
- Carga de resistencia del poste a la compresión.
- Eventualmente, otras condiciones particulares del poste, como: dimensiones en la punta y la base, ubicación y detalles de agujeros, etc.
- Plazo, modo y lugar de entrega.


10. HOJA DE DATOS


				HOJA DE DATOS POSTE DE CONCRETO ARMADO 12 MTS/200KG		Revisión Número: B Fecha: 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-POCO-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Para el alumbrado exterior patio de maniobras, tanque de agua, patio bombas			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Poste de concreto armado centrifugado			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Soportar las luminarias del alumbrado exterior.			15
	8	Ubicación			Exterior			16
	9							17
TECNICO	10	Denominación			Poste de concreto armado de 12 metros			18
	11	Tipo			Centrifugado			19
	12	Norma de fabricacion			Indecopi NTP 339.027			20
	13	Longitud del poste			12 mts			21
	14	Diametro en la punta			140 mm			22
	15	Diametro en la base			320 mm			23
	16	Carga de trabajo a 0.15 cm de la punta			200 kG			24
	17	Coeficiente de seguridad			2			25
	18	Masa por unidad			940 kG			26
	19	Identificación en bajo relieve			A 3.. Mts de la base			27
	20	Identificación impresa indeleble			a) Marca o nombre del fabricante			28
	21				Designacion del poste l/c/d/D			29
	22				l=longitud en metros			30
	23				c=Carga de trabajo en kG con coeficiente de seguridad 2			31
	24				d= Diametro en la punta en mm			32
	25				D=Diametro en la base en mm			33
	26				c)Fecha de fabricacion			34
	27				d)Informacion adicional			35
	28	Cruceta para montaje de dos luminarias			Si			36
	29	Característica			Simetrica, 1.5 mts, 200 kG			37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66


				HOJA DE DATOS POSTE DE CONCRETO ARMADO 15MTS/200KG		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cilente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-POCO-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Para el alumbrado exterior patio de maniobras, tanque de agua, patio bombas			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Poste de concreto armado centrifugado			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Soportar las luminarias del alumbrado exterior.			15
	8	Ubicación			Exterior			16
	9							17
TECNICO	10	Denominación				Poste de concreto armado de 12 metros		18
	11	Tipo				Centrifugado		19
	12	Norma de fabricacion				Indecopi NTP 339.027		20
	13	Longitud del poste				15 mts		21
	14	Diametro en la punta				210		22
	15	Diametro en la base				435		23
	16	Carga de trabajo a 0.15 cm de la punta				200 KG		24
	17	Coefficiente de seguridad				2		25
	18	Masa por unidad						26
	19	Identificación en bajo relieve				A 3.. Mts de la base		27
	20	Identificación impresa indeleble				a) Marca o nombre del fabricante		28
	21					Designacion del poste l/c/d/D		29
	22					l=longitud en metros		30
	23					c=Carga de trabajo en KG con coeficiente de seguridad 2		31
	24					d= Diametro en la punta en mm		32
	25					D=Diametro en la base en mm		33
	26					c)Fecha de fabricacion		34
	27					d)Informacion adicional		35
	28	Cruceta para montaje de dos luminarias				Si		36
	29	Característica				Simétrica, 1.5 mts, 200 KG		37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66


				HOJA DE DATOS LUMINARIA VAPOR DE SODIO ALTA PRESION 400 W, 220 V		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1	
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2	
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3	
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4	
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-LUSO-01		5	
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6	
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7	
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8	
GENERAL	1	Tag						9	
	2	Servicio			Alumbrado exterior patio de maniobras, tanque de agua, patio bombas			10	
	3	P&ID						11	
	4	Descripción			Luminaria de vapor de sodio de alta presion 400 W			12	
	5							13	
	6							14	
	7	Función			Iluminacion de las areas indicadas en campo			15	
	8	Ubicación			Exterior			16	
	9							17	
TECNICO	10	Denominación			Luminaria de vapor de sodio de alta presion de 400 W			18	
	11	Altitud sobre el nivel del mar			Menor de 1000 mts.			19	
	12	Humedad relativa			50-95% sin condensacion			20	
	13	Temperatura ambiente			10-40°C			21	
	14							22	
	15	Contaminacion ambiental			Alta			23	
	16	Potencia de la lampara			400 W			24	
	17	Tension nominal			220 VAC, monofasico			25	
	18	Frecuencia			60 Hz			26	
	19	Clasificacion NEMA apertura haz			7x6			27	
	20	Grado de proteccion			Nema 4X			28	
	21	Tipo de soquete			E40			29	
	22	Tipo de soporte			Bastidor en U			30	
	23	Corrector factor de potencia			Si			31	
	24	Carcasa			Aluminio en fundicion a presion			32	
	25	Reflector			Aluminio anodizado			33	
	26	Lentes			Cristal templado			34	
	27	Tipo de cable de conexión			105 °C			35	
	28	Curvas isolux, tablas, catalogos			Si			36	
	29							37	
	30							38	
	31							39	
	32							40	
	33							41	
	34							42	
	FABRICANTE	35	Fabricante						43
		36	Modelo						44
	NOTAS:								45
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									


				HOJA DE DATOS LUMINARIA HERMETICA DE EMERGENCIA, 52 W, 220 V		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.	
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1	
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2	
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3	
Nº	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. Nº	REV.	4	
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009			DT-003-E-DS-LUEM-01		5	
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	Appr./ Date	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009						7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8	
GENERAL	1	Tag						9	
	2	Servicio			Alumbrado exterior patio de maniobras, tanque de agua, patio bombas de emergencia			10	
	3	P&ID						11	
	4	Descripción			Luminaria fluorescente 52 W			12	
	5							13	
	6							14	
	7	Función			Iluminación de las áreas indicadas en campo			15	
	8	Ubicación			Exterior			16	
	9							17	
TECNICO	10	Denominación			Luminaria fluorescente de 52 W			18	
	11	Altitud sobre el nivel del mar			Menor de 1000 mts.			19	
	12	Humedad relativa			50-95% sin condensación			20	
	13	Temperatura ambiente			10-40°C			21	
	14							22	
	15	Contaminación ambiental			Alta			23	
	16	Potencia de la lámpara			52 W			24	
	17	Tensión nominal			220 VAC, monofásico			25	
	18	Frecuencia			60 Hz			26	
	19	Área clasificada			Clase I, zona 2			27	
	20	Catálogo			DMVFB (Crouse Hinds)			28	
	21							29	
	22							30	
	23							31	
	24							32	
	25							33	
	26							34	
	27							35	
	28							36	
	29							37	
	30							38	
	31							39	
	32							40	
	33							41	
	34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43	
	36	Modelo						44	
NOTAS:								45	
								46	
								47	
								48	
								49	
								50	
								51	
								52	
								53	
								54	
								55	
								56	
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									


				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 3/4"		Revisión Número Fecha b 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-C075-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Proteccion de cables en el tendido			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Tubería de acero galvanizado en caliente			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Proteccion de cableado en la zona de tanques de crudo			15
	8	Ubicación			Instalacion expuesta para tender los cables desde los tableros TD-02 y TD-03 hasta los			16
	9				actuadores			17
TECNICO	10	Denominacion			Tipo: Metalico rígido pesado (RGS)			18
	11				Material: acero galvanizado en caliente interno y externo			19
	12				Tamaño: Tubería de 3/4" de diametro			20
	13				Largo: 3 metros			21
	14				Tipo de rosca: NPT			22
	15				Roscas por pulgada: 14			23
	16				Diametro externo: 1.05" (+/-0.015")			24
	17	Despacho			Tubería con union simple y protector de roscas			25
	18							26
	19	Norma de fabricacion			ANSI C80.1			27
	20	Certificacion			UL 6			28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
30							38	
31							39	
32							40	
33							41	
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66


				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 1"		Revisión Número b Fecha 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-C100-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	P&ID						11
	4	Descripción						12
	5	Tubería de acero galvanizado en caliente						13
	6							14
	7	Función						15
	8	Proteccion de cableado en la zona de tanques de crudo						16
	9	Ubicación						17
TECNICO	10	Denominación						18
	11	Tipo: Metálico rígido pesado (RGS)						19
	12	Material: acero galvanizado en caliente interno y externo						20
	13	Tamaño: Tubería de 1" de diametro						21
	14	Largo: 3 metros						22
	15	Tipo de rosca: NPT						23
	16	Roscas por pulgada: 11 1/2						24
	17	Diametro externo: 1.315" (+0.015")						25
	18	Despacho						26
	19	Tubería con union simple y protector de roscas						27
	20	Norma de fabricacion						28
	21	ANSI C80.1						29
	22	Certificación						30
	23	UL 6						31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
30							38	
31							39	
32							40	
33							41	
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 1 1/2"		Revisión Número Fecha b 17-Ago-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
N°	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. N°	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-C150-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Proteccion de cables en el tendido			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Tubería de acero galvanizado en caliente			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Protaccion de cableado en la zona de tanques de crudo			15
	8	Ubicación			Instalacion expuesta para tender los cables desde los tableros TD-02 y TD-03 hasta los			16
	9				actuadores			17
TECNICO	10	Denominacion			Tipo: Metalico rígido pesado (RGS)			18
	11				Material: acero galvanizado en caliente interno y externo			19
	12				Tamaño: Tubería de 1 1/2" de diametro			20
	13				Largo: 3 metros			21
	14				Tipo de rosca: NPT			22
	15				Roscas por pulgada: 11 1/2			23
	16				Diametro externo: 1.90" (+/-0.015")			24
	17	Despacho			Tubería con union simple y protector de roscas			25
	18							26
	19	Norma de fabricacion			ANSI C80.1			27
	20	Certificacion			UL 6			28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
26							34	
27							35	
28							36	
29							37	
30							38	
31							39	
32							40	
33							41	
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66


				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 2"		Revisión Número Fecha b 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliete: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	REQ. - P.O.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009			DT-003-E-DS-C200-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	P&ID						11
	4	Descripción						12
	5	Tubería de acero galvanizado en caliente						13
	6							14
	7	Función						15
	8	Proteccion de cableado en la zona de tanques de crudo						16
	9	Ubicación						17
TECNICO	10	Denominación						18
	11	Tipo: Metalico rígido pesado (RGS)						19
	12	Material: acero galvanizado en caliente interno y externo						20
	13	Tamaño: Tubería de 2" de diametro						21
	14	Largo: 3 metros						22
	15	Tipo de rosca: NPT						23
	16	Roscas por pulgada: 11 1/2						24
	17	Diametro externo: 2.375" (+/-0.015")						25
	18	Despacho						26
	19	Tubería con union simple y protector de roscas						27
	20	Norma de fabricacion						28
	21	ANSI C80.1						29
	22	Certificacion						30
	23	UL 6						31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66


				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 3/4" FORRADO CON PVC		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-C075-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Proteccion de cables en el tendido			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Tubería de acero galvanizado en caliente con forro de PVC			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Proteccion de cableado en la zona de patio de maniobras y patio de bombas			15
	8	Ubicación			Instalacion expuesta para tender los cables desde los tableros TD-01 y TD-04 hasta los			16
	9				actuadores			17
TECNICO	10	Denominación			Tipo: Metalico rígido pesado (RGS) con forro de PVC			18
	11				Material: acero galvanizado en caliente interno y externo			19
	12				Forro exterior de PVC (40 mils)			20
	13				Forro interior de uretano (2 mils)			21
	14				Tamaño: Tubería de 3/4" de diametro			22
	15				Largo: 3 metros			23
	16				Tipo de rosca: NPT			24
	17				Roscas por pulgada: 14			25
	18							26
	19	Despacho			Tubería con unión simple y protector de roscas			27
	20							28
	21	Cumplimiento con			ANSI C80.1			29
	22				UL 6			30
	23				Nema RN 1			31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66


				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 1" FORRADO CON PVC		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-C100-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Proteccion de cables en el tendido			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Tubería de acero galvanizado en caliente forrado con PVC			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Proteccion de cableado en la zona de patio de maniobras y patio de bombas			15
	8	Ubicación			Instalacion expuesta para tender los cables desde los tableros TD-01 y TD-04 hasta los			16
	9				actuadores			17
TECNICO	10	Denominacion			Tipo: Metalico rígido pesado (RGS) con forro de PVC			18
	11				Material: acero galvanizado en caliente interno y externo			19
	12				Forro exterior de PVC (40 mils)			20
	13				Forro interior de uretano (2 mils)			21
	14				Tamaño: Tubería de 1" de diametro			22
	15				Largo: 3 metros			23
	16				Tipo de rosca: NPT			24
	17				Roscas por pulgada: 11 1/2			25
	18							26
	19	Despacho			Tubería con union simple y protector de roscas			27
	20							28
	21	Cumplimiento con			ANSI C80.1			29
	22				UL 6			30
	23				Nema RN 1			31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 1 1/2" FORRADO CON PVC		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión			SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-C150-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Proteccion de cables en el tendido			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Tubería de acero galvanizado en caliente			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Proteccion de cableado en la zona de patio de maniobras y patio de bombas			15
	8	Ubicación			Instalacion expuesta para tender los cables desde los tableros TD-01 y TD-04 hasta los			16
	9				actuadores			17
TECNICO	10	Denominacion			Tipo: Metalico rígido pesado (RGS) con forro de PVC			18
	11				Material: acero galvanizado en caliente interno y externo			19
	12				Forro exterior de PVC (40 mils)			20
	13				Forro interior de uretano (2 mils)			21
	14				Tamaño: Tubería de 1 1/2" de diametro			22
	15				Largo: 3 metros			23
	16				Tipo de rosca: NPT			24
	17				Roscas por pulgada: 11 1/2			25
	18							26
	19	Despacho			Tubería con union simple y protector de roscas			27
	20							28
	21	Cumplimiento con			ANSI C80.1			29
	22				UL 6			30
	23				Nema RN 1			31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
30							38	
31							39	
32							40	
33							41	
34							42	
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
64								
65								
66								

PETROPERU				HOJA DE DATOS TUBERIA CONDUIT ACERO GALVANIZADO 2" FORRADO CON PVC		Revisión Número B Fecha 17-Ago-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-C200-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			Proteccion de cables en el tendido			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Tubería de acero galvanizado en caliente			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Proteccion de cableado en la zona de patio de maniobras y patio de bombas			15
	8	Ubicación			Instalacion expuesta para tender los cables desde los tableros TD-01 y TD-04 hasta los			16
	9				actuadores			17
TECNICO	10	Denominacion			Tipo: Metalico rígido pesado (RGS) con forro de PVC			18
	11				Material: acero galvanizado en caliente interno y externo			19
	12				Forro exterior de PVC (40 mils)			20
	13				Forro interior de uretano (2 mils)			21
	14				Tamaño: Tubería de 2" de diametro			22
	15				Largo: 3 metros			23
	16				Tipo de rosca: NPT			24
	17				Roscas por pulgada: 11 1/2			25
	18							26
	19	Despacho			Tubería con union simple y protector de roscas			27
	20							28
	21	Cumplimiento con			ANSI C80.1			29
	22				UL 6			30
	23				Nema RN 1			31
	24							32
	25							33
	26							34
	FABRICANTE	35	Fabricante					
36		Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS CAJA DE PASO		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CAPA-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			En sistemas de tubería conduit pesada			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Cajas de paso			12
	5							13
	6							14
	7	Función			Facilidad para cableado, derivaciones y/o cambio de dirección de 90° y mantenimiento			15
	8	Ubicación			Exterior e interior			16
	9							17
TECNICO	10	Denominación				Por tamaño nominal de las salidas . 1", 1 1/2", 2"		18
	11	Por la ubicación de salidas				Tipo: GUAC , GUAL, GUAT, GUAB		19
	12	Rosca				NPT		20
	13	Material				Aleación de hierro		21
	14	Oring				Neoprene		22
	15	Acabado				Galvanizado y pintura epoxica aluminio		23
	16	Clasificación				Explosion proof Class I , Grupo B,C,D		24
	17							25
	18	Cumplimiento				UL standad 888		26
	19							27
	20							28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								

				HOJA DE DATOS SELLO		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-SE-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio		En sistemas de tubería conduit pesada				10
	3	P&ID						11
	4	Descripción		Sello mecánico explosion proof, con resina selladora				12
	5							13
	6	Función		Restringe el paso de gases, vapores o fuego desde una parte de la instalación				14
	7			a otra.				15
	8	Ubicación		Exterior e interior				16
	9							17
TECNICO	10	Denominación	Por tamaño nominal de las salidas . 1", 1 1/2", 2"					18
	11	Por tipo de salida	Hembra-Macho					19
	12	Rosca	NPT					20
	13							21
	14	Material	Aleación de hierro					22
	15	Acabado	Galvanizado y pintura epoxica aluminio					23
	16	Clasificación	Explosion proof Class I , Grupo B,C,D					24
	17							25
	18	Certificación	UL					26
	19							27
	20							28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS UNION UNIVERSAL		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-UU-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio En sistemas de tubería conduit pasada						10
	3	P&ID						11
	4	Descripción Union universal del tipo hembra macho						12
	5							13
	6	Función Usado para conectar conduit a conduit o conduit a montajes, cajas de paso u otro equipo.						14
	7							15
	8	Ubicación Exterior e interior						16
	9							17
TECNICO	10	Denominación		Por tamaño nominal de las salidas 3/4, 1", 1 1/2", 2"				18
	11	Por tipo de salidas		Hembra-Macho				19
	12	Rosca		NPT				20
	13							21
	14	Material		Acero (3/4", 1" diametro) ; aleacion de hierro (1 1/2", 2" diametro)				22
	15	Acabado		Galvanizado y pintura epoxica aluminio				23
	16	Clasificación		Explosion proof Class I , Grupo B,C,D				24
	17							25
	18	Certificacion		UL				26
	19							27
	20							28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

PETROPERU				HOJA DE DATOS REDUCCION CONDUIT BUSHING		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-RECO-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			En sistemas de tubería conduit pesada			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Reducción en acero y aleación de hierro (Feraloy)			12
	5							13
	6	Función			Usado para acoplar conduit de lados diferentes entre sí. Reduce la rosca de un lado de la tubería.			14
	7							15
	8	Ubicación			Exterior e interior			16
	9							17
TECNICO	10	Denominación			Por tamaño nominal de los lados . 1" a 1/2", 1" a 3/4", 1 1/2" a 1", 2" a 1".			18
	11	Por tipo de salidas			Hembra-Macho			19
	12	Rosca			NPT			20
	13	Material			De 1 a 1/2 y 1 a 3/4 en acero, de 1 1/2 a 1 y 2 a 1 en aleación de hierro (feraloy)			21
	14	Acabado			Electro galvanizado.			22
	15							23
	16	Clasificación			Explosion proof Class I , Grupo B,C,D			24
	17							25
	18	Certificación			UL			26
	19							27
	20							28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

PETROPERU				HOJA DE DATOS BUSHING		Revisión Número B Fecha 17-Ago-09		Página 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-COBU-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	P&ID						11
	4	Descripción						12
	5							13
	6	Función						14
	7	fuera o dentro.						15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Denominación	Por tamaño nominal 3/4", 1", 1 1/2", 2"					18
	11	Rosca	NPT					19
	12							20
	13							21
	14	Acabado	Acero maleable					22
	15							23
	16	Clasificación	Explosion proof Class I, Grupo B,C,D					24
	17							25
	18	Certificación	UL					26
	19							27
	20							28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal


Cliente: PETROPERU - Refinería Talara


ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1	OF	1	
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº				
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CTBU-01		REV.		
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	Appr./ Date		
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009							


Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"										
GENERAL	1	Tag								
	2	Servicio			En sistemas de tubería conduit pesada					
	3	P&ID								
	4	Descripción			Contratuera de ajuste de acometidas a paneles o tableros					
	5									
	6	Función			Usado para sujetar y fijar conduit a los lados terminales de la caja o equipo hacia					
	7				fuera o dentro.					
	8	Ubicación			Exterior e interior					
	9									
TECNICO	10	Denominación			Por tamaño nominal . 3/4", 1", 1 1/2", 2".					
	11	Rosca			NPT					
	12									
	13									
	14	Acabado			Hierro endurecido galvanizado					
	15									
	16	Clasificación			Explosion proof Class I , Grupo B,C,D					
	17									
	18	Certificación			UL					
	19									
	20									
	21									
	22									
	23									
	24									
	25									
	26									
	27									
	28									
	29									
	30									
	31									
	32									
	33									
	34									
FABRICANTE	35	Fabricante								
	36	Modelo								


NOTAS:


	44
	45
	46
	47
	48
	49
	50
	51
	52
	53
	54
	55
	56
	57
	58
	59
	60
	61
	62
	63
	64
	65
	66

				HOJA DE DATOS CAJA DE PASO CON FORRO PVC		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-CAPA-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	P&ID						11
	4	Descripción						12
	5							13
	6							14
	7	Función						15
	8	Ubicación						16
	9							17
TECNICO	10	Denominación		Por tamaño nominal de las salidas . 1", 1 1/2", 2"				18
	11	Por la ubicación de salidas		Tipo: GUAC ,GUAL, GUAT, GUAB				19
	12	Rosca		NPT				20
	13	Material		Aleación de hierro				21
	14	Oring		Neoprene				22
	15	Forrado exterior con PVC (40 mils)						23
	16	Forrado interior y exterior con uretano (2 mils)						24
	17							25
	18	Clasificación		Explosion proof Class I , Grupo B,C,D				26
	19							27
	20	Cumplimiento		ANSI C80.1				28
	21	NEMA RN 1						29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS SELLO CON FORRO PVC		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-SE-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio						10
	3	En sistemas de tubería conduit pesada						11
	3	P&ID						12
	4	Descripción						13
	5	Sello mecanico explosion proof, con resina selladora						14
	6	Función						15
	7	Restringe el paso de gases, vapores o fuego desde una parte de la instalacion a otra.						16
	8	Ubicación						17
9	En patio de bombas, patio de maniobras..						18	
TECNICO	10	Denominación						19
	11	Por tamaño nominal de las salidas . 1", 1 1/2", 2"						20
	12	Por tipo de salida						21
	13	Hembra-Macho						22
	14	Rosca						23
	15	NPT						24
	16	Material						25
	17	Aleación de hierro						26
	18	Forrado exterior con PVC (40 mils)						27
	19	Forrado interior y exterior con uretano (2 mils)						28
	20	Clasificación						29
	21	Explosion proof Class I , Grupo B,C,D						30
	22							31
	23							32
	24							33
	25							34
	26							35
	27							36
	28							37
	29							38
	30							39
	31							40
	32							41
	33							42
	FABRICANTE	35	Fabricante					
36		Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS UNION UNIVERSAL CON FORRO PVC		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-UU-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio En sistemas de tubería conduit pesada						10
	3	P&ID						11
	4	Descripción Union universal del tipo hembra macho						12
	5							13
	6	Función Usado para conectar conduit a conduit o conduit a montajes, cajas de paso u otro equipo.						14
	7							15
	8	Ubicación En patio de bombas, patio de maniobras,.						16
	9							17
TECNICO	10	Denominación	Por tamaño nominal de las salidas 3/4, 1", 1 1/2", 2"					18
	11	Por tipo de salidas	Hembra-Macho					19
	12	Rosca	NPT					20
	13							21
	14	Material	Acero (3/4", 1" diametro) ; aleacion de hierro (1 1/2", 2" diametro)					22
	15		Forrado exterior con PVC (40 mils)					23
	16		Forrado interior y exterior con uretano (2 mils)					24
	17	Clasificación	Explosion proof Class I , Grupo B,C,D					25
	18	Cumplimiento	ANSI C80.1					26
	19		NEMA RN 1					27
	20							28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS REDUCCION CONDUIT BUSHING CON FORRO DE PVC		Revisión Número Fecha b 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión		20/04/2009.	SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-RECO-02		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009				Appr./ Date	7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio			En sistemas de tubería conduit pesada			10
	3	P&ID						11
	4	Descripción			Reducción en acero y aleación de fierro (Feraloy)			12
	5							13
	6	Función			Usado para acoplar conduit de lados diferentes entre sí. Reduce la rosca de un lado de la tubería.			14
	7							15
	8	Ubicación			En patio de bombas, patio de maniobras.			16
	9							17
TECNICO	10	Denominación	Por tamaño nominal de los lados. 1" a 1/2", 1" a 3/4", 1 1/2" a 1", 2" a 1".					18
	11	Por tipo de salidas	Hembra-Macho					19
	12	Rosca	NPT					20
	13	Material	De 1 a 1/2 y 1 a 3/4 en acero, de 1 1/2 a 1 y 2 a 1 en aleación de fierro (feraloy)					21
	14		Forrado exterior con PVC (40 mils)					22
	15		Forrado interior y exterior con uretano (2 mils)					23
	16	Clasificación	Explosion proof Class I, Grupo B,C,D					24
	17							25
	18	Cumplimiento	ANSI C80.1					26
	19		NEMA RN 1					27
	20							28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

				HOJA DE DATOS BOTONERA ARRANQUE PARADA MOTOR		Revisión Número Fecha B 17-Ago-09		Pagina 1/1.
Proyecto: Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal								1
Cliente: PETROPERU - Refinería Talara								2
ELECTRICO				CONTRACT	DATE	SHEET	1 OF 1	3
Nº	By	Date	Revisión	20/04/2009.		SPEC. Nº	REV.	4
1	CSL	09/05/2009	09/05/2009	REQ. - P.O.		DT-003-E-DS-BO-01		5
2	CSL	09/05/2009	14/05/2009			By	Ckk-d	6
3	CSL	04/06/2009	04/06/2009			Appr./ Date		7
Referencia: "REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y EL AMARRADERO"								8
GENERAL	1	Tag						9
	2	Servicio		Desplazamiento crudo, residual por agua				10
	3	P&ID						11
	4	Descripción		Botonera de arranque parada de motor				12
	5							13
	6							14
	7	Función		Arrancar y parar en modo local electrobomba				15
	8	Ubicación		Exterior				16
	9							17
TECNICO	10	Denominación	Botonera de arranque, parada					18
	11	Area peligrosa	Clase I Zona 2					19
	12	Cubierta	Nema 4X					20
	13	Pulsador de arranque	Contacto Normalmente Abierto					21
	14	Pulsador de parada	Contacto Normalmente Cerrado					22
	15	Tension de servicio	600 V					23
	16	Montaje	Para adosar					24
	17	Material	Ferolay					25
	18	Acabado	Pintura acrílica aluminio					26
	19	Diametro de agujeros de pulsadores	30 mm					27
	20	Diametro entrada inferior	1" diametro NPT					28
	21							29
	22							30
	23							31
	24							32
	25							33
	26							34
	27							35
	28							36
	29							37
	30							38
	31							39
	32							40
	33							41
	34							42
FABRICANTE	35	Fabricante						43
	36	Modelo						44
NOTAS:								45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55
								56
								57
								58
								59
								60
								61
								62
								63
								64
								65
								66

ANEXO 7

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CONTENIDO

1. CALCULO DE LA POTENCIA DEL TRANSFORMADORES
 - 1.1. Transformador de 1,600 kVA
 - 1.2. Transformador de 160 kVA
 - 1.3. Transformador de 30 kVA
 2. CÁLCULO DE CONDUCTORES
 - 2.1 Cable de alimentación del transformador de 5,000 kVA.
 - 2.2 Cable de alimentación del transformador TR-01 de 1,600 kVA.
 - 2.3 Cable de alimentación del secundario del transformador TR-01 (2,400 V) al CCM.
 - 2.4 Cable de alimentación del transformador TR-02 de 160 kVA.
 - 2.5 Cable de alimentación a las electrobombas de 400 HP.
 - 2.6 Cable de alimentación a tableros y actuadores
 3. CALCULO DE CORTOCIRCUITO
 4. CALCULO DE POTENCIA DEL CARGADOR/FUENTE DE 24 VDC
 5. CALCULO DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA
 6. CALCULO DEL ALUMBRADO
 - 6.1 Calculo del alumbrado de la sala eléctrica.
 - 6.2 Calculo del alumbrado exterior.
-

1.1. TRANSFORMADOR DE 1,600 kVA

El transformador de 1,600 kVA, trifásico, 13,200/2,400 V, 60 Hz. alimentara al centro de control de motores de media tensión y al transformador de servicio de 160 kVA; las cargas son:

- Tres electrobombas trifásicas de 400 HP, 2300 V, 60 Hz.
- Un transformador de 160 kVA

La operación del sistema de bombeo plantea la posibilidad que las tres electrobombas entren en funcionamiento.

Los 400 HP equivalen a 331.5 KVA con electrobombas de factor de potencia de 0.9.

Considerando una máxima demanda del transformador de 150 kVA.

La máxima demanda total será: $3 \times 331.5 + 150 = 1,144.5$ kVA.

Considerando 25 % de reserva igual a 286.1 kVA, se tendrá un total de 1430.6 kVA.

Redondeando a la potencia estándar del mercado se seleccionara un transformador de 1,600 kVA.

1.2. TRANSFORMADOR DE 160 kVA

El transformador de 160 kVA, trifásico, 2,400/460 V, 60 Hz. alimentara al tablero de distribución TP, desde el cual se proveerá energía a las siguientes cargas:

Tablero TD-01 para alimentación de once actuadores eléctricos, del patio de bombas.

Tablero TD-02 para la alimentación de cuatro actuadores eléctricos del patio de tanques de crudo.

Tablero TD-03 para la alimentación de nueve actuadores eléctricos del patio de tanques de crudo.

Tablero TD-04 para la alimentación de veinticuatro actuadores eléctricos del patio de maniobras.

Equipo de protección catódica.

Bomba Jockey y de drenajes.

Tomacorriente trifásico en campo.

El resumen de las potencias se muestra en la siguientes tablas.

La máxima demanda considerada será de 100 kVA.

Tomando en consideración la posibilidad de trazo eléctrico y alimentación a futuros actuadores de los tanques de residual, considerando una reserva de 50%, se tendrá entonces 150 kVA de potencia.

Estimamos conveniente un transformador de 160 kVA, que es la potencia estándar cercana.

TABLERO TD-01						
Circuito	Descripcion	Tag	Volt (V)	Amp.(A)	F.P.	Potencia (W)
C1	Actuador electrico	MOV-527-1	460	4.71	0.72	2698.72
C2	Actuador electrico	MOV-527-2	460	4.03	0.41	1314.90
C3	Actuador electrico	MOV-528-1	460	4.71	0.72	2698.72
C4	Actuador electrico	MOV-528-2	460	4.03	0.41	1314.90
C5	Actuador electrico	MOV-529-1	460	4.71	0.72	2698.72
C6	Actuador electrico	MOV-529-2	460	4.03	0.85	2726.01
C7	Actuador electrico	MOV-530-1	460	1.07	0.55	468.33
C8	Actuador electrico	MOV-530-2	460	1.07	0.55	468.33
C9	Actuador electrico	MOV-118-1	460	4.55	0.85	3077.76
C10	Actuador electrico	MOV-118-2	460	4.55	0.85	3077.76
C10	Actuador electrico	MOV-106-5	460	4.55	0.85	3077.76

POTENCIA INSTALADA	23621.89
FACTOR DE DEMANDA	0.63
MAXIMA DEMANDA	14881.79
AMPERIOS	25.97

TABLERO TD-02						
C1	Actuador electrico	MOV-254	460	9.75	0.72	5586.52
C2	Actuador electrico	MOV-255	460	9.75	0.72	5586.52
C3	Actuador electrico	MOV-256	460	9.75	0.72	5586.52
C4	Actuador electrico	MOV-259	460	9.75	0.72	5586.52
POTENCIA INSTALADA	22346.06					
FACTOR DE DEMANDA	0.50					
MAXIMA DEMANDA	11173.03					
AMPERIOS	19.50					

TABLERO TD-03						
C1	Actuador electrico	MOV-258	460	9.75	0.72	5586.52
C2	Actuador electrico	MOV-257	460	9.75	0.72	5586.52
C3	Actuador electrico	MOV-293	460	9.75	0.72	5586.52
C4	Actuador electrico	MOV-294	460	9.75	0.72	5586.52
C5	Actuador electrico	MOV-104-14	460	4.81	0.41	1569.40
C6	Actuador electrico	MOV-104-15	460	4.81	0.41	1569.40
C7	Actuador electrico	MOV-104-16	460	4.81	0.41	1569.40
C8	Actuador electrico	MOV-104-17	460	4.81	0.41	1569.40
C9	Actuador electrico	MOV-104-18	460	12.08	0.83	7979.01
POTENCIA INSTALADA	36602.66					
FACTOR DE DEMANDA	0.50					
MAXIMA DEMANDA	18301.33					
AMPERIOS	31.94					

TABLERO TD-04						
C1	Actuador electrico	MOV-104-1	460	4.81	0.41	1569.40
C2	Actuador electrico	MOV-104-2	460	4.81	0.41	1569.40
C3	Actuador electrico	MOV-104-3	460	4.81	0.41	1569.40
C4	Actuador electrico	MOV-104-4	460	3.04	0.72	1741.85
C5	Actuador electrico	MOV-104-5	460	3.04	0.72	1741.85
C6	Actuador electrico	MOV-104-6	460	4.81	0.41	1569.40
C7	Actuador electrico	MOV-104-7	460	12.08	0.83	7979.01
C8	Actuador electrico	MOV-104-8	460	12.08	0.83	7979.01
C9	Actuador electrico	MOV-104-9	460	3.04	0.72	1741.85
C10	Actuador electrico	MOV-104-10	460	9.75	0.72	5586.52
C11	Actuador electrico	MOV-104-11	460	9.75	0.72	5586.52
C12	Actuador electrico	MOV-104-12	460	3.04	0.72	1741.85
C13	Actuador electrico	MOV-105-1	460	1.07	0.55	468.33
C14	Actuador electrico	MOV-105-2	460	1.07	0.55	468.33
C15	Actuador electrico	MOV-105-3	460	1.07	0.55	468.33
C16	Actuador electrico	MOV-105-4	460	1.07	0.55	468.33
C17	Actuador electrico	MOV-106-1	460	3.04	0.72	1741.85
C18	Actuador electrico	MOV-106-2	460	3.04	0.72	1741.85
C19	Actuador electrico	MOV-106-3	460	3.04	0.72	1741.85
C20	Actuador electrico	MOV-106-4	460	3.04	0.72	1741.85
C21	Actuador electrico	MOV-104-13	460	4.81	0.41	1569.40
C22	Actuador electrico	MOV-104-19	460	9.75	0.72	5586.52
C23	Actuador electrico	MOV-104-20	460	9.75	0.72	5586.52
C24	Actuador electrico	MOV-104-21	460	9.75	0.72	5586.52
POTENCIA INSTALADA						67545.67
FACTOR DE DEMANDA						0.35
MAXIMA DEMANDA						23640.99
AMPERIOS						41.26

OTRAS CARGAS						
	Proteccion catodica	PC	460		1	6000.00
	Transformador trifasico 30 kVA 460/230V	TR-03	460		0.8	24000.00
	Circuito tomacorriente trifasico 460V	TOM-02	460		0.8	20000.00
	Tablero de arrancadores bombas		460		1	6000.00
POTENCIA INSTALADA						56000.00
FACTOR DE DEMANDA						1.00
MAXIMA DEMANDA						56000.00

MAXIMA DEMANDA EN KVA DE ESTAS CARGAS

	SUMATORIA DE MAXIMAS DEMANDAS					123997.14
	FACTOR DE SIMULTANEIDAD					0.60
	TOTAL MAXIMA DEMANDA					74398.28
	FACTOR DE POTENCIA PROMEDIO EST.					0.75
	MAXIMA DEMANDA EN KVA					99197.71
	REDONDEANDO					100.00

1.3. TRANSFORMADOR DE 30 kVA

El transformador de 30 kVA, trifásico, 460/230 V, 60 Hz. alimentara al tablero de distribución TDA, desde el cual se proveerá energía a las siguientes cargas:

- Tablero de iluminación TA de la subestación
- Unidad de potencia ininterrumpible de 3 kVA
- Iluminación exterior
- Aire acondicionado AA.
- Tomacorriente monofásico en campo.
- Fuente de energía PS de 24 VDC.

El resumen de las potencias se muestra en la siguiente tabla.

La máxima demanda considerada será de 16.3 kVA.

Considerando una reserva de 50%, se tendrá 24.5 kVA de potencia.

Estimamos conveniente un transformador de 30 kVA.

2. CALCULO DE CONDUCTORES

2.1. Cable de alimentación del transformador de 5,000 kVA.

El cable existente que conecta el secundario del transformador de 5,000 kVA a las barras de 12,800 V es un cable de 240 mm² unipolar, en conformación triple.

Se efectuara una verificación de su capacidad de transporte a plena carga.

Datos

Características del cable:

- Tipo de cable: N2XSY.
 - Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con chaqueta de PVC
 - Sección del cable = 240 mm²
 - Corriente admisible = 625 A, bajo las siguientes condiciones:
 - Temperatura del conductor = 90°C
-

- Temperatura ambiente = 30°C
 - Tendido agrupados en triangulo, en contacto.
 - Resistencia eléctrica a 90 ° C = 0.000099 ohmio/mt
 - Reactancia = 0.0001177 ohmio/mt
- Potencia del transformador = 5,000 kVA
Corriente de carga (Ic) en 12,800 V = 225.8 A
Longitud (L) = 20 mts
Máxima corriente de cortocircuito (Iccm) = 2.4 kA (Véase hoja de calculo de cortocircuitos)
Tiempo de relevamiento de falla de Icc = 1 seg
Temperatura ambiente = 40° C
Instalado en canaleta.

Cálculos

Se procederá a la verificación por capacidad térmica del cable.
Los factores de corrección por condiciones diferentes han sido tomados de las tablas del NEC

Factor de corrección por temperatura del medio ambiente de 40° C = 0.91

Factor de corrección por numero de cables transportando la misma corriente (hasta 12 conductores) dentro de la canaleta = 0.6

Factor de corrección total = 0.91*0.6 = 0.546

Para carga continua (Mas de tres horas de servicio), se considera un 25 % adicional a la corriente de plena carga.

La corriente para el diseño (Ip) para seleccionar el calibre del cable será la corriente de carga Ic por 1.25 = 225.8*1.25 = 282.3 A.

Corriente admisible del cable de 240 mm2 modificada = 625*0.546 = 341 A, .
supera a la corriente proyectada (Ip) de 282.3 A.

La sección mínima del cable para soportar el cortocircuito, sin superar 250 °C de calentamiento se calcula mediante la siguiente formula:

$S \geq I_{cc} \times (\text{Raíz de } t) / K$, donde:

S = Sección mínima del conductor en mm2 que soporta el cortocircuito.

Icc= Valor eficaz de la corriente de relevamiento de cortocircuito en amperes.

t= Tiempo de la actuación de la protección en segundos.

K= Constante propia del conductor, que contempla las temperaturas máximas de servicio y la alcanzada al finalizar el cortocircuito previstas por las normas.
Para conductores de cobre del tipo XLPE propuesto es 143.

Reemplazando valores se tiene:

$$S = 2,400 \times (\text{Raíz } 1)/143$$

$$S = 16.7 \text{ mm}^2$$

Los 240 mm² del cable superan la sección mínima calculada.

Resultado

Se valida la selección del cable de 240 mm²

2.2. Cable de alimentación al transformador TR-01 de 1,600 kVA

El cable que sale desde la celda CBR 52F1 de la subestación principal, en 12,800 V alimentara al transformador de 1,600 kVA ubicado a 1400 metros de distancia. La instalación del cable será en ducto subterráneo.

Datos

El cable seleccionado es un cable tripolar de 50 mm², 15 kV.

Características del cable:

- Tipo de cable: N2XSEY.
- Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con chaqueta exterior de PVC
- Sección del cable = 50 mm²
Corriente admisible = 210 A (tomadas del catalogo del cable), bajo las siguientes condiciones:
 - Temperatura del conductor = 90°C
 - Temperatura del suelo = 20 °C
 - Tendido a 0.7 mts de profundidad directo
 - Resistividad térmica del terreno = 100 °C-m/W
- Resistencia eléctrica a 90 ° C = 0.000493 ohmio/t.m
- Reactancia = 0.0001382 ohmio/mt.

Potencia del transformador = 1,600 kVA

Corriente de carga (Ic) en 12,800 V = 72.3 A

Longitud (L) = 1400 mts

Máxima corriente de cortocircuito (Iccm) = 2.3 kA (Véase hoja de calculo de cortocircuitos)

Tiempo de relevamiento de falla de Icc = 1 seg

Temperatura del suelo = 25° C

Resistividad térmica del ducto = 100 °C-m/W

Instalado en ducto a 1 mt de profundidad.

Cálculos

Se procederá a la verificación por capacidad térmica del cable.

Los factores de corrección por condiciones diferentes han sido tomados de las tablas del Tomo IV del Código Nacional de Electricidad.

Factor de corrección por estar tendido en ducto = 0.81 (Tabla 2-XXXVI)

Factor de corrección por temperatura del suelo 25° C = 0.96 (Tabla 2-XXXI)

Factor de corrección por resistividad del suelo de 150 °C-cm/W = 0.87 (Tabla 2-XXXII)

Factor de corrección por proximidad con otros ductos = 0.91 (Tabla 2-XXXVII)

Factor de corrección por estar tendido a 1 metro de profundidad = 0.96 (Tabla 2-XXXV)

Factor de corrección total = $0.81 \times 0.96 \times 0.87 \times 0.91 \times 0.96 = 0.591$

La corriente de diseño (I_p) para seleccionar el calibre del cable será la corriente de carga I_c por 1.25 = $72.3 \times 1.25 = 90.4$ A.

Corriente admisible del cable de 50 mm² modificada = $160 \times 0.591 = 94.6$ A, que supera a la corriente de diseño (I_p) de 90.4 A.

Se calculara la caída de tensión desde las barras al transformador de 1,600 kVA.

Factor de potencia considerado = 0.9

Reemplazando valores en la formula se tiene:

$$V = 1.73 \times 1400 \times 72.3 \times (0.000493 \times 0.9 + 0.0001382 \times 0.44)$$

$$V = 87.6 \text{ voltios}$$

$$\% V = (87.6 / 12,800) \times 100$$

$$\% V = 0.684 \% \text{ menor que } 3.5\%$$

La sección mínima del cable para soportar el cortocircuito se calcula con la formula:

$$S \geq I_{cc} \times (\text{Raíz de } t) / K,$$

Reemplazando valores se tiene:

$$S = 2,300 \times (\text{Raíz } 1) / 143$$

$$S = 16 \text{ mm}^2$$

Los 50 mm² del cable superan la sección mínima calculada.

Resultado

Se valida la selección del cable de 50 mm²

2.3. Cable de alimentación del secundario del transformador TR-01 (2,400 V) al CCM.

El cable será tendido en canaleta

Datos

El cable seleccionado es un cable unipolar en conformación doble terna de 150 mm², 6 kV.

Características del cable:

- Tipo de cable: N2XSY.
- Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con chaqueta de PVC
- Sección del cable = 150 mm²
- Corriente admisible = 460 A, bajo las siguientes condiciones:
 - Temperatura del conductor 90°C
 - Temperatura ambiente 30 °C
- Resistencia eléctrica a 90 ° C = 0.000160 ohmio/mt.
- Reactancia = 0.0001162 ohmio/mt.
- Numero de cables por fase 2

Carga total = 1,600 kVA

Corriente de carga (Ic) en 2,400 V = 385.3 A

Longitud (L) = 19 mts

Máxima corriente de cortocircuito (Iccm) = 6.2 kA (Véase hoja de calculo de cortocircuitos)

Tiempo de relevamiento de falla de Icc = 1 seg

Temperatura ambiente = 40° C

Instalado en canaleta.

Cálculos

Se procederá a la verificación por capacidad térmica del cable.

Los factores de corrección por condiciones diferentes han sido tomados de las tablas del NEC

Factor de corrección por temperatura del medio ambiente de 40° C = 0.91

Factor de corrección por numero de cables transportando la misma corriente (hasta 12 conductores) dentro de la canaleta = 0.6

Factor de corrección total = 0.91*0.6 = 0.546

La corriente de diseño (Ip) para seleccionar el calibre del cable será la corriente de carga Ic por 1.25 = 385.3*1.25 = 481.6 A.

Corriente admisible del cable de 150 mm² modificada = 460*0.546 = 251.1 A, por la capacidad de dos cables será igual a 502.2 A, que supera a la corriente proyectada (Ip) de 481.6 A

La caída de tensión se calcula aplicando la formula conocida:

Factor de potencia considerado = 0.9

$V = 1.73 \times 19 \times 481.6 / 2 \times (0.000160 \times 0.9 + 0.0001162 \times 0.44)$

$V = 1.54$ voltios

$\% V = (1.54/2,400) \cdot 100$

$\% V = 0.064 \%$ menor que 3.5%

La sección mínima del cable para soportar el cortocircuito será:

$S = 6,200 \times (\text{Raíz } 1)/143$

$S = 43.3 \text{ mm}^2$

Los 150 mm^2 del cable superan la sección mínima calculada.

Resultado

Se valida la selección del cable de 150 mm^2

2.4. Cable de alimentación al transformador TR-02 desde el CCM.

El cable será tendido en canaleta

Datos

El cable seleccionado es un cable unipolar en conformación triple de 35 mm^2 , 6 kV .

Características del cable:

- Tipo de cable: N2XSY.
- Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con chaqueta de PVC
- Sección del cable = 35 mm^2
- Corriente admisible = 195 A , bajo las siguientes condiciones:
 - Temperatura del conductor 90°C
 - Temperatura del ambiente 30°C
 - Tendido agrupado en triángulo, en contacto
- Resistencia eléctrica a $90^\circ\text{C} = 0.000669 \text{ ohmio/m}$
- Reactancia = $0.0001484 \text{ ohmio/m}$

Carga total = 160 kVA

Corriente de carga (I_c) en $2,400 \text{ V} = 38.6 \text{ A}$

Longitud (L) = 20 mts

Máxima corriente de cortocircuito (I_{ccm}) = 6.2 kA (Véase hoja de cálculo de cortocircuitos)

Tiempo de relevamiento de falla de $I_{cc} = 0.5 \text{ seg}$

Temperatura ambiente = 40°C

Instalado en canaleta.

Cálculos

Se procederá a la verificación por capacidad térmica del cable.

Los factores de corrección por condiciones diferentes han sido tomados de las tablas del NEC

Factor de corrección por temperatura del medio ambiente de 40° C = 0.91

Factor de corrección por numero de cables transportando la misma corriente (hasta 12 conductores) dentro de la canaleta = 0.6

Factor de corrección total = $0.91 \times 0.6 = 0.546$

La corriente de diseño (Ip) para seleccionar el calibre del cable será la corriente de carga Ic por 1.25 = $38.6 \times 1.25 = 48.2$ A.

Corriente admisible del cable de 35 mm² modificada = $195 \times 0.546 = 106$ A, que supera a la corriente proyectada (Ip) de 48.2 A

La caída de tensión se calcula con la siguiente formula:

Factor de potencia considerado = 0.9.

Reemplazando valores en la formula se tiene:

$V = 1.73 \times 20 \times 38.6 \times (0.000669 \times 0.9 + 0.0001484 \times 0.44)$

V = 0.89 voltios

% V = $(0.89 / 2,400) \times 100$

% V = 0.037 % menor que 3.5%

La sección mínima del cable para soportar el cortocircuito será:

$S = 6,200 \times (\text{Raíz } 0.5) / 143$

S = 30.5 mm²

Los 35 mm² del cable superan la sección mínima calculada.

Resultado

Se valida la selección del cable de 35 mm².

2.5. Cable de alimentación al motor de 400 HP

El cable será tendido en canaleta y ducto. Se aplica los factores de corrección de instalación en ducto por ser el más desfavorable.

Datos

El cable seleccionado es un cable unipolar de 50 mm², 6 kV en conformación triple.

Características del cable:

- Tipo de cable: N2XSY.
 - Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con chaqueta exterior de PVC
 - Sección del cable = 50 mm²
-

Corriente admisible = 220 A (tomadas del catalogo del cable), bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura del conductor = 90°C
- Temperatura del suelo = 20 °C
- Tendido a 0.7 mts de profundidad directo
- Resistividad térmica del terreno = 100 °C-m/W
- Resistencia eléctrica a 90 ° C = 0.000494 ohmio/t.m
- Reactancia = 0.0001378 ohmio/mt.

Potencia del motor = 400 HP.

Factor de potencia = 0.9

Corriente de carga (Ic) en 2,300 V = 83.3 A

Longitud (L) = 70 mts

Máxima corriente de cortocircuito (Iccm) = 6.2 kA (Véase hoja de calculo de cortocircuitos)

Tiempo de relevamiento de falla de Icc = 0.5 seg

Temperatura del suelo = 25° C

Resistividad térmica del ducto = 100 °C-m/W

Resistividad térmica del terreno = 150 °C-m/W

Instalado en ducto a 1 mt de profundidad.

Cálculos

Se procederá a la verificación por capacidad térmica del cable.

Los factores de corrección por condiciones diferentes han sido tomados de las tablas del Tomo IV del Código Nacional de Electricidad.

Factor de corrección por estar tendido en ducto = 0.81 (Tabla 2-XXXVI)

Factor de corrección por temperatura del suelo 25° C = 0.96 (Tabla 2-XXXI)

Factor de corrección por resistividad del suelo de 150 °C-cm/W = 0.87 (Tabla 2-XXXII)

Factor de corrección por proximidad con otros ductos = 0.79 (Tabla 2-XXXVII)

Factor de corrección por estar tendido a 1 metro de profundidad = 0.96 (Tabla 2-XXXV)

Factor de corrección total = $0.81 \cdot 0.96 \cdot 0.87 \cdot 0.79 \cdot 0.96 = 0.513$

La corriente de diseño (Ip) para seleccionar el calibre del cable será la corriente de carga Ic por 1.25 = $83.3 \cdot 1.25 = 104.1$ A.

Corriente admisible del cable de 50 mm² modificada = $220 \cdot 0.513 = 112.8$ A, que supera a la corriente de diseño (Ip) de 104.1 A.

Se calculara la caída de tensión desde barras hasta el motor.

Factor de potencia considerado = 0.9

Reemplazando valores en la formula se tiene:

$$V=1.73 \times 70 \times 83.3 \times (0.000494 \times 0.9 + 0.0001378 \times 0.44)$$

$$V= 5.09 \text{ voltios}$$

$$\% V= (5.09/2,300) \times 100$$

$$\% V= 0.22 \% \text{ menor que } 3.5\%$$

La sección mínima del cable para soportar el cortocircuito se calcula con la formula:

$$S \geq I_{cc} \times (\text{Raíz de } t) / K,$$

Reemplazando valores se tiene:

$$S= 6,200 \times (\text{Raíz } 0.5) / 143$$

$$S= 30 \text{ mm}^2$$

Los 50 mm² del cable superan la sección mínima calculada.

Resultado

Se valida la selección del cable de 50 mm²

2.6. Cable de alimentación a tableros y actuadores

El procedimiento para la selección de los calibres de los cables, se realiza siguiendo el mismo anterior.

Para los actuadores que viene a ser las cargas finales se calculara que la caída de tensión no supere el 5% para trabajo en operación, y que en el arranque no sobrepase del 15% de caída.

Se adjunta tabla con resumen.

CAIDA DE TENSION DE CIRCUITOS 480 V

De	A	Amp	cos fi	sen fi	Volts (V)	L (m)	Resistencia Ohm/mt	Reactancia Ohm/mt	Tipo de cable	Calibre	Seccion (mm2)	Capacidad Cable	Caida(V)	% Caída desde TR- 02
TR-02	TP	200.00	0.75	0.66	460.00	40.00	0.0002093	0.0001630	XHHW-2	3X1X4/0AWG	107.20	405.00	1.83	0.40%
TD-01	TD-01	26.00	0.72	0.69	460.00	20.00	0.0001609	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+8AWG(T)	13.30	75.00	0.21	0.05%
TD-01	MOV-527-1	4.71	0.72	0.69	460.00	31.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.23	0.27%
TD-01	MOV-527-2	4.03	0.41	0.91	460.00	30.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	0.58	0.13%
TD-01	MOV-528-1	4.71	0.72	0.69	460.00	35.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.39	0.30%
TD-01	MOV-528-2	4.03	0.41	0.91	460.00	34.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	0.66	0.14%
TD-01	MOV-529-1	4.71	0.72	0.69	460.00	40.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.59	0.35%
TD-01	MOV-529-2	4.03	0.41	0.53	460.00	38.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	0.74	0.16%
TD-01	MOV-530-1	1.07	0.55	0.84	460.00	46.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	0.32	0.07%
TD-01	MOV-530-2	1.07	0.55	0.84	460.00	46.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	0.32	0.07%
TD-01	MOV-118-1	4.55	0.85	0.53	460.00	43.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	2.22	0.48%
TD-01	MOV-106-5	4.55	0.85	0.53	460.00	46.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	2.09	0.45%
TP	TD-02	19.50	0.72	0.69	460.00	383.00	0.0004193	0.0001695	XHHW-2	3X1X10AWG+6AWG(T)	53.40	195.00	5.41	1.18%
TD-02	MOV-254	9.75	0.72	0.69	460.00	200.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X 6AWG+10AWG(T)	13.30	95.00	4.10	0.89%
TD-02	MOV-255	9.75	0.72	0.69	460.00	93.00	0.0026810	0.0000000	XHHW-2	3X1X8AWG+10AWG(T)	8.31	75.00	3.03	0.66%
TD-02	MOV-256	9.75	0.72	0.69	460.00	121.00	0.0026810	0.0000000	XHHW-2	3X1X8AWG+10AWG(T)	8.31	75.00	3.94	0.86%
TD-02	MOV-259	9.75	0.72	0.69	460.00	225.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	4.61	1.00%
TP	TD-03	32.00	0.72	0.69	460.00	320.00	0.0004193	0.0001695	XHHW-2	3X1X10AWG+6AWG(T)	53.40	170.00	7.42	1.61%
TD-03	MOV-257	9.75	0.72	0.69	460.00	51.00	0.0042650	0.0000000	XHHW-2	3X1X10AWG+10AWG(T)	5.30	40.00	2.64	0.57%
TD-03	MOV-258	9.75	0.72	0.69	460.00	158.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	3.24	0.70%
TD-03	MOV-293	9.75	0.72	0.69	460.00	76.00	0.0026810	0.0000000	XHHW-2	3X1X8AWG+10AWG(T)	8.31	55.00	2.47	0.54%
TD-03	MOV-294	9.75	0.72	0.69	460.00	173.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	3.54	0.77%
TD-03	MOV-104-14	4.81	0.41	0.91	460.00	75.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	0.43	0.09%
TD-03	MOV-104-15	4.81	0.41	0.91	460.00	75.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	0.43	0.09%
TD-03	MOV-104-16	4.81	0.41	0.91	460.00	75.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	0.43	0.09%
TD-03	MOV-104-17	4.81	0.41	0.91	460.00	75.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	0.43	0.09%
TD-03	MOV-104-18	12.08	0.83	0.56	460.00	24.00	0.0016870	0.0000000	XHHW-2	3X1X6AWG+10AWG(T)	13.30	75.00	0.70	0.15%
TP	TD-04	41.30	0.80	0.60	460.00	6.00	0.0010600	0.0000000	XHHW-2	3X1X4AWG+6AWG	21.10	95.00	0.36	0.08%
TD-04	MOV-104-01	4.81	0.41	0.91	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.62	0.35%
TD-04	MOV-104-02	4.81	0.41	0.91	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.62	0.35%
TD-04	MOV-104-03	4.81	0.41	0.91	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.62	0.35%
TD-04	MOV-104-04	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.80	0.39%
TD-04	MOV-104-05	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.80	0.39%
TD-04	MOV-104-06	4.81	0.41	0.91	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.62	0.35%
TD-04	MOV-104-07	12.08	0.83	0.56	460.00	70.00	0.0042650	0.0000000	TC	3X10AWG+10AWG(T)	5.30	40.00	5.18	1.13%
TD-04	MOV-104-08	12.08	0.83	0.56	460.00	70.00	0.0042650	0.0000000	TC	3X10AWG+10AWG(T)	5.30	40.00	5.18	1.13%
TD-04	MOV-104-09	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.80	0.39%
TD-04	MOV-104-10	9.75	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	5.76	1.25%
TD-04	MOV-104-11	9.75	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	5.76	1.25%
TD-04	MOV-104-12	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.80	0.39%
TD-04	MOV-105-1	1.07	0.55	0.84	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	0.48	0.11%
TD-04	MOV-105-2	1.07	0.55	0.84	460.00	300.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	2.07	0.45%
TD-04	MOV-105-3	1.07	0.55	0.84	460.00	300.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	2.07	0.45%
TD-04	MOV-105-4	1.07	0.55	0.84	460.00	300.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	2.07	0.45%
TD-04	MOV-106-01	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.80	0.39%
TD-04	MOV-106-02	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0042650	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.13	0.25%
TD-04	MOV-106-03	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0042650	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.13	0.25%
TD-04	MOV-106-04	3.04	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0042650	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	1.13	0.25%
TD-04	MOV-104-13	4.81	0.41	0.91	460.00	90.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	2.08	0.45%
TD-04	MOV-104-19	9.75	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	5.76	1.25%
TD-04	MOV-104-20	9.75	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	5.76	1.25%
TD-04	MOV-104-21	9.75	0.72	0.69	460.00	70.00	0.0067780	0.0000000	TC	3X12AWG+12AWG(T)	3.30	30.00	5.76	1.25%

3. CALCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Se explica en esta memoria el cálculo de la intensidad de cortocircuito para 4 puntos de la red.

Se conoce que la corriente de cortocircuito en la barra de 13,200 V es de 2.1 kA, dato suministrado por PetroPeru

Se calcula las corrientes de cortocircuito en los siguientes puntos:

- En la barra de 13,200 V de la Sub- Estación Eléctrica Principal.
- En la barra de 13,200 V de la subestación eléctrica del Patio de Maniobras.
- En la barra de 2,400 V del CCM.
- En las barras de 460 V del Tablero TP de distribución.

3.1 CALCULO DE LAS IMPEDANCIAS

Las impedancias se calcularan en valores por unidad (p.u) y una potencia base de 1,600 kVA

A) Reactancia de la red antes de la barra de 13,200V.

Formula aplicable:

$$X_{pu} = kVA_{base} / kVA_{c.c. sistema}$$

Datos:

Icc	2.1kA
kVA base	1,600
tensión nominal	13,200 V

Reemplazando valores:

$$X_{pu} = kVA_{base} / kVA_{c.c. sistema} = 1,600 / 1.73 * 13,200 * 2.1 = 0.0333$$

C) Impedancia del cable de alimentación al transformador de 1,600 kVA.

Formula aplicable:

$$R_{pu} = Resistencia R_t * kVA_{base} / 1,000 * (kV_{suministro})^2$$

$$X_{pu} = Reactancia X_t * kVA_{base} / 1,000 * (kV_{suministro})^2$$

Datos:

Sección del cable	50 mm ² (tripolar)
Longitud del cable	1,400 mt.

tensión de suministro 13.2 kV

Resistencia 0.000493 ohmios/mt.

Reactancia 0.0001382 ohmios/mt.

Reemplazando valores:

$$R_{pu} = \text{Resistencia} \cdot R_t \cdot kVA_{base} / 1,000 \cdot (kV_{suministro})^2$$

$$= 0.000493 \cdot 1,400 \cdot 1,600 / 1,000 \cdot (13.2)^2 = 0.00633$$

$$X_{pu} = \text{Reactancia} \cdot X_t \cdot kVA_{base} / 1,000 \cdot (kV_{suministro})^2 =$$

$$= 0.0001382 \cdot 1,400 \cdot 1,600 / 1,000 \cdot (13.2)^2 = 0.00177$$

C) Reactancia del transformador de 1,600 kVA.

Formula aplicable:

$$X_{pu} = Z\% \cdot kVA_{base} / 100 \cdot kVA_{nominal}$$

Datos:

kVA nominal 1,600

Z% 6%

Reemplazando valores:

$$X_{pu} = Z\% \cdot kVA_{base} / 100 \cdot kVA_{nominal} = 6 \cdot 1,600 / 100 \cdot 1,600 = 0.06$$

C) Reactancia del transformador de 160 kVA.

Formula aplicable:

$$X_{pu} = Z\% \cdot kVA_{base} / 100 \cdot kVA_{nominal}$$

Datos:

kVA nominal 160

Z% 4%

Reemplazando valores:

$$X_{pu} = Z\% \cdot kVA_{base} / 100 \cdot kVA_{nominal} = 4 \cdot 1,600 / 100 \cdot 160 = 0.4$$

D) Reactancia de los motores de 400 HP que contribuyen con corrientes de cortocircuito a los puntos de falla.

Se considerara el equivalente a los tres motores

Formula aplicable

$$X_{pu} = I_n \cdot kVA_{base} / 100 \cdot I_a \cdot P_n$$

I_n = Corriente nominal del motor o motor equivalente.

I_a = Corriente de arranque del motor o motor equivalente.

P_n = Potencia nominal del motor o grupo de motores.

La formula anterior se convierte en:

$$X_{pu} = 0.2 \cdot kVA_{base} / P_n$$

Datos:

HP nominal 400

kVA nominal 331.5 (Con factor de potencia de 0.9)

Numero de motores 3

Factor de demanda 1

Motor equivalente 1,000 kVA

Reemplazando valores:

$$X_{pu} = 0.2 \cdot kVA_{base} / P_n = 0.2 \cdot 1,600 / 1,000 = 0.32$$

E) Impedancia del cable de alimentación a los motores de las electrobombas.

Se considerara la impedancia equivalente, es decir el paralelo de tres cables

Formula aplicable:

$$R_{pu} = \text{Resistencia } R_t \cdot kVA_{base} / 1,000 \cdot (kV_{suministro})^2$$

$$X_{pu} = \text{Reactancia } X_t \cdot kVA_{base} / 1,000 \cdot (kV_{suministro})^2$$

Datos:

Sección del cable 50 mm² (unipolar)

Longitud del cable 70 mt.

tensión de suministro 2.4 kV

Numero de circuitos 3

Resistencia 0.000494 ohmios/mt.

**PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y DEL AMARRADERO REFINERIA TALARA
INGENIERIA BASICA SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO CON AGUA**

Reactancia 0.0001378 ohmios/mt.

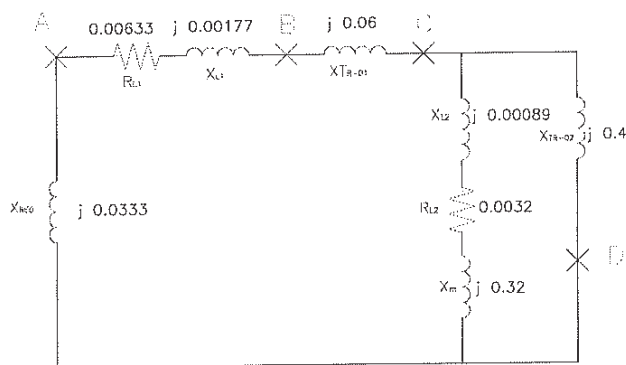
Reemplazando valores:

$$R_{pu} = \text{Resistencia } R_t \cdot kV_{Abase} / 1,000 \cdot (kV_{suministro})^2$$

$$= ((0.000494 \cdot 70) / 3) \cdot 1,600 / 1,000 \cdot (2.4)^2 = 0.0032$$

$$X_{pu} = \text{Reactancia } X_t \cdot kV_{Abase} / 1,000 \cdot (kV_{suministro})^2 =$$

$$= ((0.0001378 \cdot 70) / 3) \cdot 1,600 / 1,000 \cdot (2.4)^2 = 0.00089$$



Leyenda

A=Falla en 13.2 kV de Subestación principal.
B=Falla eb 13.2 kV de Subestación patio de maniobras.
C=Falla en 2.4 de CCM
D=Falla eb 469V de TP

X_{RED} = Reactancia de la red en por unidad (p.u)
 X_{L1} = Reactancia de cable de alimentación a TR-01
 X_{L2} = Reactancia equivalente de cable de alimentación a electrobomba.
 X_m = Reactancia equivalente de motores.
 R_{L1} = Resistencia de cable de alimentación a TR-01
 R_{L2} = Resistencia equivalente de cable de alimentación a electrobomba.
 X_{TR-01} = Reactancia del Transformador TR-01
 X_{TR-02} = Reactancia del Transformador TR-02

DIAGRAMA DE IMPEDANCIAS

3.2 CALCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO TRIFASICO

Líneas abajo se encuentra el diagrama unifilar del circuito de impedancias para efectuar los cálculos de cortocircuito en los puntos A, B, C, D.

A) En la barra de 13,200 V de la subestación eléctrica Principal (Punto A)

La impedancia equivalente total del circuito después de hacer las combinaciones serie-paralelo es:

Z total en p.u 0.029

Datos:

tensión del bus 13.2 kV

kVA base 1,600

Formula aplicable:

$$I_{cc} = kVA \text{ base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV$$

Reemplazando valores tenemos:

$$I_{cc} = kVA \text{ base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV = 1,600 / 1.73 * 0.029 * 13.2 = 2,416 \text{ A.}$$

B) En la barra de 13,200 V de la subestación eléctrica del Patio de Maniobras (Punto B)

La impedancia equivalente total es:

Z total en p.u 0.0305

Datos:

tensión del bus 13.2 kV

kVA base 1,600

Formula aplicable:

$$I_{cc} = kVA \text{ base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV$$

Reemplazando valores tenemos:

$$I_{cc} = kVA \text{ base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV = 1,600 / 1.73 * 0.0305 * 13.2 = 2,297 \text{ A.}$$

C) En la barra de 2,400 V del CCM

La impedancia equivalente total es:

Z total en p.u 0.0622

Datos:

tensión del bus 2.4 kV

kVA base 1,600

Formula aplicable:

$$I_{cc} = \text{kVA base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV$$

Reemplazando valores tenemos:

$$I_{cc} = \text{kVA base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV = 1,600 / 1.73 * 0.0622 * 2.4 = 6,195 \text{ A.}$$

D) En la barra de 460 V del tablero TP.

La impedancia equivalente total es:

Z total en p.u 0.4364

Datos:

tensión del bus 0.46 kV

kVA base 1,600

Formula aplicable:

$$I_{cc} = \text{kVA base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV$$

Reemplazando valores tenemos:

$$I_{cc} = \text{kVA base} / 1.73 * Z_{p.u} * kV = 1,600 / 1.73 * 0.4364 * 0.46 = 4,607 \text{ A.}$$

4. CALCULO DE POTENCIA DEL CARGADOR DE 24 VDC

La carga en 24 VDC que alimentara las baterías será:

- Dos actuadores electrohidraulicos de 376 W cada uno. Total 752 W
 - Carga de todo el CCM : 240 W
-

El proceso de elevación de presión del sistema hidráulico de los actuadores toma 10 minutos. Asumiremos en el peor de los casos que se repiten aperturas y cierres de las válvulas con los actuadores electrohidraulicos por 6 veces, lo que representa una hora de operación por cada electrohidraulico, es decir traducido a amperios hora seria 31.3.

La carga del CCM representa 10A, considerando una autonomía de 3 horas se tendrá, 30 AH

El total de AH requerido será de 61.3

Seleccionamos dos baterías libre de mantenimiento de 100 AH, 12 V, conexión serie para tener los 24 VDC.

El cargador deberá tener una capacidad de carga de 30 A para recargar las baterías en un tiempo de entre 4 a 8 horas al 90%.

5. CALCULO DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA.

El objeto de este cálculo es dimensionar y verificar el sistema de puesta a tierra.

Debe estar diseñado de manera que cualquier punto accesible a las personas que puedan transitar o permanecer en la subestación, no estén sometidas a tensiones de paso o de contacto que superen los umbrales de soportabilidad, cuando se presente una falla.

Calculo de la sección mínima del conductor.

Se determinara en función de la sollicitación térmica al paso de la corriente de cortocircuito.

Formula aplicable:

$$Ac = I \left[\frac{33 * t}{\log \left(\frac{Tm - Ta}{234 + Ta} + 1 \right)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Ac = Sección del conductor (CM)

I = Corriente máxima de falla (Amp.)

t = Temperatura máxima en los nodos de la malla (450° C con soldadura y 250° C

con amarre empernado).

Ta = Temperatura ambiente (°C)

t = Tiempo máximo de despeje de la falla (seg)

Datos:

I = 300 A (Corriente máxima de falla considerando que se tiene el neutro del secundario del transformador de 1,600 kVA a tierra mediante una resistencia de 4.62 ohmios)

Tm = 250° C.

Ta = 30° C.

T = 1 seg (Asumiendo una situación muy conservadora, estos tiempos son menores)

Reemplazando valores:

$$Ac = 300 \cdot \left[\frac{33 \cdot 1}{\log \left(\frac{250 - 30}{234 + 30} + 1 \right)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$Ac = 3359 \text{ CM}$$

$$\text{Si: } 1 \text{ CM} = 5 \times 10^{-4} \text{ mm}^2, \text{ entonces: } 3359 \text{ CM} = 1.679 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto el diámetro del conductor es = 1.4621 mm.

Aproximando al calibre mínimo permitido por la norma se elige el conductor de 95 mm² (4/0 AWG).

Cálculo de la tensión permisible de paso “E_p”:

Formula aplicable:

$$E_p = \frac{165 + \rho_s}{\sqrt{t}}$$

Donde:

E_p = Tensión de paso permisible en voltios.

ρ_s = Resistividad de la superficie del terreno en ohmios-metro

t = Duración máxima de falla en segundos.

Datos:

$\rho_s = 2000\Omega\cdot m$. (Resistividad de la grava de 0.15 mt de espesor)

$t = 1$ seg

Aplicando la formula tenemos:

$$E_p = \frac{165 + 2000}{\sqrt{1}}, \text{ por lo que:}$$

$$E_p = 2165 \text{ voltios.}$$

Cálculo de la tensión permisible de contacto " E_t ":

Formula aplicable:

$$E_t = \frac{165 + 0.25 * \rho_s}{\sqrt{t}}$$

Donde:

E_t = Tensión de contacto permisible en voltios.

$\rho_s = 2000\Omega\cdot m$. (Resistividad de la grava de 0.15 mt de espesor)

$t = 1$ seg

Aplicando la formula tenemos:

$$E_t = \frac{165 + 0.25 \times 2000}{\sqrt{1}}, \text{ por lo que:}$$

$$E_t = 665 \text{ voltios.}$$

Cálculo de la tensión real de paso " E_p ":

Formula aplicable:

$$E_p = k_s * k_i * \left(\frac{\rho * I}{L} \right)$$

Donde:

k_s = Coeficiente que tiene en cuenta, la influencia combinada de la profundidad y espaciamiento de la malla.

k_i = Coeficiente de irregularidad del terreno.

ρ = Resistividad del suelo ohmio-mt.

I = Corriente máxima de falla (Amp)

A = Ancho de la malla (mt)

B = Ancho de la malla (mt)

L = Longitud total del conductor (mt) = $n * A + m * B$

n = Numero de conductores en paralelo a la longitud A

m = Numero de conductores en paralelo a la longitud B

d = Diámetro del conductor (mt)

Calculo del coeficiente k_s :

Formula aplicable:

$$k_s = \frac{1}{\pi} \left(\frac{1}{2 * h} + \frac{1}{D + h} + \frac{1}{2 * D} \right)$$

Donde:

h = Profundidad de enterramiento (mt)

D = Espaciamiento entre conductores (mt)

Datos:

Dimensiones del patio: 24x16mt

$h = 1$ mt

$$D = 8 \text{ mt}$$

Reemplazando valores:

$$k_s = \frac{1}{\pi} \left(\frac{1}{2 \times 1} + \frac{1}{8 + 1} + \frac{1}{2 \times 8} \right) = 0.2144$$

Calculo del coeficiente k_i :

Formula aplicable:

$$k_i = 0.65 + 0.172n \text{ para } n \leq 7$$

$$k_i = 2 \text{ para } n < 7$$

Donde:

n = Numero de conductores en paralelo a la longitud A

Reemplazando valores:

$$k_i = 0.65 + 0.172(3), \text{ por que } n < 7 \text{ entonces:}$$

$$k_i = 1.166$$

Con los valores de k_s y k_i se calculara la tensión real de paso E_t , para lo cual se tiene los siguientes datos:

$$k_s = 0.2144$$

$$k_i = 1.166$$

$$\rho = 110 \text{ ohmios-mt}$$

$$L = (4 \times 24) + (3 \times 16) - 2 \times 8 = 128 \text{ m.}$$

Nota: En el cálculo de L se ha restado dos lados de una cuadrícula, por ser la forma geométrica

$$I = 300 \text{ Amp}$$

Reemplazando valores:

$$E_p = 0.2144 \times 1.166 \times \left(\frac{110 \times 300}{128} \right) = 64.5 \text{ V}$$

Este valor real es menor que el valor permisible de 2165 V.

Cálculo de la tensión real de contacto “ E_t ”:

Formula aplicable:

$$E_t = km * ki * \left(\frac{\rho * I}{L} \right);$$

Donde

E_t = Tensión de contacto en voltios

km = Coeficiente que tiene en cuenta las características geométricas de la malla.

La formula del coeficiente km es:

$$k_m = \frac{1}{2\pi} \cdot \ln \left(\frac{D^2}{16 * h * d} \right) + \frac{1}{\pi} \cdot \ln \left(\frac{3}{4} \right)$$

Reemplazando valores se tiene:

$$k_m = \frac{1}{2\pi} \cdot \ln \left(\frac{8^2}{16 * 1 * 0.012} \right) + \frac{1}{\pi} \cdot \ln \left(\frac{3}{4} \right)$$

$$km = 0.904$$

Reemplazando os otros valores se tendrá:

$$E_t = 0.904 \times 1.166 \times \left(\frac{110 \times 300}{128} \right)$$

$E_t = 271.7 \text{ V}$; Este valor es menor que la tensión permisible de contacto de 665 V.

Cálculo de la resistencia por el método de Laurent y Niemann.

Este método es bastante aproximado y la expresión para su cálculo es:

$$R = 0.443 * \rho * \left(\frac{1}{\sqrt{Ar}} + \frac{1}{L} \right)$$

Donde:

ρ = Resistividad del suelo ohmio-mt.

Ar = Área de la malla de puesta a tierra en m².

L = Longitud total del conductor (mt)

Aplicando la formula tenemos:

$$R = 0.443 \times 110 \times \left(\frac{1}{\sqrt{320}} + \frac{1}{128} \right), \text{ por lo que:}$$

$$R = 3.10 \, \Omega.$$

Este es el valor de resistencia de puesta a tierra que se tendrá que comprobar una vez hecha la obra.

6. CALCULO DEL ALUMBRADO

Calculo del alumbrado de la sala electrica

Se utilizara el metodo de los lumenes para el calculo de la cantidad de luminarias.

El nivel recomendado de iluminación para sala de control normal es de 300 lux. (Tabla del Manual de Iluminacion Westinghouse)

Se ha seleccionado una luminaria con difusor prismatico de policarbonato IP65, 230 V, 2x36 W. iluminación directa.

Se calculara la relacion del local, antes de determinar el coeficiente de utilizacion.

Formula a aplicar:

Relacion del Local = $\frac{\text{Ancho} \times \text{largo}}{\text{Altura de montaje sobre plano de trabajo} \times (\text{Ancho} + \text{largo})}$.

Datos:

Ancho = 5.6 mts

PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEAS SUBMARINAS Y DEL AMARRADERO REFINERIA TALARA
INGENIERIA BASICA SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO CON AGUA

Largo = 13.2 mt

Altura del techo = 3.5 mt

Montaje de luminaria debajo del techo = 0.3 mt.

Altura de trabajo sobre el piso = 1.0 mt

Altura sobre el plano de trabajo = 2.2 mt

Reemplazando valores

Relacion del local $= (5.6 * 13.2) / 2.2 * (5.6 + 13.2) = 1.79$

Corresponde a Indice de local = F

Calculo de luminarias.

Formula:

Luminarias = Nivel luminoso (lux)*area (m2)/Lamparas por luminaria x lumenes por lámparas x coeficiente de utilización x factor de conservación.

Datos:

Emision luminosa de la lampara = 2,900 lumenes.

Con el dato del indice de local por tablas se determina el coeficiente de utilización.

Reflectancia del techo = 80 %.

Reflectancia de las paredes = 50 %

Calculo:

Con los datos de indice de local y las reflectancias se tiene el coeficiente de utilización que es igual a 0.5.

Asumimos un buen mantenimiento para el que se tendra un factor de conservación de 0.7

Reemplazando valores en la formula

Luminarias = $300 * 5.6 * 13.2 / 2 * 2,900 * 0.5 * 0.7 = 10.9$

Total 11 luminarias.

LISTADO DE EQUIPOS ELECTRICOS

#	TAG	DESCRIPCION	CANT	UN	DATA SHEET
SUB-ESTACION ELECTRICA PATIO DE MANIOBRAS					
CMT		CELDAS DE 13.2 Kv conformado por celda de llegada y celda de salida con interruptor de potencia; de 17.5 kV, 1000 A, 20 kA.	1	CJTO	DT-003-E-DS-CMT-01
CCM		CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN 2.3 kV: Compuesto de 8 celdas:	1	CJTO	DT-003-E-DS-CCM-01
CE-2		Celda de entrada con interruptor de potencia			
SS-P527		Celda para arrancador suave electrobomba P527			
BC-P527		Celda para banco de condensadores electrobomba P527			
SS-P527		Celda para arrancador suave electrobomba P527			
BC-P527		Celda para banco de condensadores electrobomba P527			
SS-P527		Celda para arrancador suave electrobomba P527			
BC-P527		Celda para banco de condensadores electrobomba P527			
CS-TR02		Celda para transformador TR-02			
TR-01		TRANSFORMADOR EN ACEITE 1,600 kVA, 3F, 13,200 +/- 2x2.5%/2,400VAC, 60 Hz. Dyn5	1	Un	DT-003-E-DS-TR-01
TR-02		TRANSFORMADOR EN ACEITE 160 kVA, 3F, 2,400+/- 2x2.5%/460VAC, 60 Hz. Dyn5	1	Un	DT-003-E-DS-TR-02
TR-03		TRANSFORMADOR SECO 30 kVA, 3F, 460/230VAC, 60 Hz. Dyn5	1	Un	DT-003-E-DS-TR-03
TP		TABLERO ELECTRICO METALICO, 460V,3F,60Hz, 25 kA, 800*2,000*500mm	1	Un	DT-003-E-DS-TP-04
TD-04		TABLERO ELECTRICO METALICO 460V,3F,60Hz, 20 kA, 800*2,000*500mm	1	Un	DT-003-E-DS-TD-04
TDA		TABLERO DISTRIBUCION METALICO 220V, 3F, 60Hz, 800*2,000*500mm	1	Un	DT-003-E-DS-TDA
TC		TABLERO DE CONTROL METALICO 800*2,000*500mm	1	Un	DT-003-E-DS-TCA
TA		TABLERO ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE 230 V, 15 polos	1	Un	DT-003-E-DS-TAE
PS		FUENTE DC-CARGADORA DE BATERIAS	1	Un	DT-003-E-DS-PS

SUB-ESTACION ELECTRICA PRINCIPAL

	RELE MULTIFUNCION REF 541	1	Un	
	MEDIDOR MULTIFUNCION ION 6200	1	Un	
	TRANSFORMADOR TOROIDAL, 20/1 A, 5 VA, 10P10, 15kV, Cable 3x50mm2.	2	Un	

TANQUE DE AGUA Y PATIO DE MANIOBRAS

TD-01	TABLERO SECUNDARIO (TD-01) 460V,3F,60Hz, 20 kA.	1	Un	DT-003-E-DS-TP-01
TD-02	TABLERO SECUNDARIO (TD-02) 460V,3F,60Hz, 10 kA.	1	Un	DT-003-E-DS-TD-02
TD-03	TABLERO SECUNDARIO (TD-03) 460V,3F,60Hz, 10 kA.	1	Un	DT-003-E-DS-TD-03
	ESTACION MANUAL ARRANQUE-PARADA	3	Un	

LINEA DE ALIMENTACION ELECTRICA MEDIA TENSION

	CABLE TRIFASICO 15 kV, 3x50 mm2	1450	mts	DT-003-E-DS-CMTP-01
	CABLE UNIPOLAR 6kV, 150 mm2	130	mts	DT-003-E-DS-CMTP-02
	CABLE UNIPOLAR 6kV, 50 mm2	640	mts	
	CABLE UNIPOLAR 6kV, 35 mm2	87	mts	DT-003-E-DS-CMTP-03
	TERMINAL CONTRACTIL TRIPOLAR 15 kV, 3x50 mm2, EXTERIOR	4	Un	
	TERMINAL CONTRACTIL UNIPOLAR 6 kV, 150 mm2, EXTERIOR	6	Un	
	TERMINAL CONTRACTIL EN FRIO UNIPOLAR 6 kV, 50 mm2, EXTERIOR	18	Un	
	TERMINAL CONTRACTIL EN FRIO UNIPOLAR 6 kV, 35 mm2, EXTERIOR	6	Un	

LISTADO DE PLANOS ELECTRICOS

Nº	DESCRIPCION
DT-003-E-001-D	Leyenda, símbolos y notas
DT-003-E-002-B	Clasificación de áreas peligrosas
DT-003-E-003-A	Ubicación y listado general de equipos
DT-003-E-004-C	Ubicación y listado de equipos en área patio de bombas
DT-003-E-005-C	Ubicación y listado de equipos en área patio de maniobras.
DT-003-E-006-D	Ubicación y listado de equipos en subestación
DT-003-E-007-C	Diagrama unifilar de media tensión
DT-003-E-008-B	Diagrama unifilar de baja tensión-460V
DT-003-E-009-B	Diagrama unifilar de baja tensión-230 V
DT-003-E-010-A	Recorrido de cableado de fuerza baja tensión y detalles 1 de 4-Tanques de crudo.
DT-003-E-011-C	Recorrido de cableado de fuerza baja tensión y detalles 2 de 4-Patio de bombas
DT-003-E-012-C	Recorrido de cableado de fuerza baja tensión y detalles 3 de 4-Patio de maniobras
DT-003-E-013-C	Recorrido de cableado de fuerza baja tensión y detalles 4 de 4-Subestación
DT-003-E-014-D	Recorrido de cableado de fuerza de media tensión electrobombas y control
DT-003-E-015-D	Alumbrado y tomacorriente Sub estación Eléctrica
DT-003-E-016-D	Sistema de puesta a tierra
DT-003-E-017-D	Diagrama típico conexión de electrobomba.
DT-003-E-018-D	Isométrico cableado de fuerza zona de tanques 254, 255, 256, 259.
DT-003-E-019-D	Isométrico cableado de fuerza zona de tanques 254, 255, 256, 259.
DT-003-E-020-A	Recorrido de cableado de alimentación en 13.2 kV
DT-003-E-021-C	Sistema de alumbrado exterior