

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSTRUCCION ELÉCTRICA PARA LA ESTACIÓN FERROVIARIA TECUN UMAN

1.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS:

- a) Los trabajos a realizar para las instalaciones eléctricas de la CONSTRUCCION ELECTRICA PARA LA ESTACION FERROVIARIA TECUN UMAN, comprenden entre otros el suministro e instalación de: Medición Eléctrica Primaria en Media Tensión, Red de Distribución Trifásica y Monofásica en Media Tensión, Red de distribución en Baja Tensión, Instalación de Bancos de Bancos de Transformación, Sistema de Alumbrado Público, Mallas de Tierra Física, Sistema Eléctrico de emergencia, Sistema de protección contra rayos, más los que el profesional determine necesarios.

1.1 RED DE MEDIA TENSION.

Se realizará una extensión de línea aérea TRIFASICA de media tensión mediante la cual se obtendrá el servicio de energía eléctrica. Este comprende una extensión trifásica, según se muestra en planos, en una longitud estimada de cuatrocientos treinta (430) metros. El arranque se tomará de un poste con línea existente de 13.8 kilovoltios (kV) y se extenderá hacia un poste de 14 metros, en donde se colocará la medición primaria en media tensión con transformadores de potencial PTs y transformadores de corriente CT's de las capacidades indicadas. Se realizara la distribución sobre postes de hormigón armado de 12 metros de longitud, sobre las estructuras indicadas en planos, en el predio gubernamental. Se construirá una línea monofásica de media tensión, en 7.6 kV para ramales que alimentan a otros edificios y sectores del complejo ferroviario. El voltaje de línea de media tensión es de 13800 voltios. Las estructuras para soporte de la línea trifásica en media tensión utilizarán cruceros de acero galvanizado de 6 pies con sus respectivos herrajes galvanizados.

1.1.1 SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTES DE HORMIGON ARMADO

El contratista realizará un trabajo de replanteo para determinar la ubicación de cada uno los postes nuevos a instalar, líneas y accesorios, además, se determinara el área de brecha, quedando libre de árboles, ramas u obstáculos que perjudiquen el paso de las línea eléctricas.

El contratista suministrará los postes a utilizar y el sistema que el contratista proponga utilizar para la instalación de los postes será sometido a la aprobación previa del Supervisor, pero dicha aprobación no relevará al Contratista de sus obligaciones en cuanto a seguridad del personal y de la propiedad de terceros. El Contratista instalará los postes con los brazos, herrajes y accesorios, hará las excavaciones y suministrará el concreto y el

material relleno para anclar los postes en donde sea aprobado por el supervisor de la Contratante y el supervisor de la empresa Distribuidora Eléctrica. Este trabajo consiste en la excavación de agujeros en la tierra e instalación de postes de concreto. La profundidad a enterrar por poste será de 1.8 m para poste de concreto de 12 metros. Los postes serán de concreto de 12 metros clase 500 DaN (deca Newton), para angulos y remates y clase 300 para tangentes. Los postes que no sean tangentes, llevarán una fundición de concreto de 1.8 m de profundidad por 1 m de lado.

1.1.2. CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS PARA LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro de todos los materiales necesarios para la construcción de línea trifásica de media. El tendido de cable se realizará con poleas en forma manual. Su protección se realizará con protectores preformados en media Tensión de 13.8 kv y se sujetará con grapa de suspensión en los remates. Se utilizarán aisladores de suspensión tipo polímero y aisladores de porcelana vidriada tipo poste para voltaje 13.8 kV con sus respectivos herrajes y accesorios. La línea neutra será colocada en la parte superior de la estructura. Los herrajes deberán ser galvanizados en caliente. En cada poste deberá realizarse una conexión desde la línea neutra hasta la estructura metálica que sostiene los aisladores, con cable de cobre. El cable de conexión y bajada a tierra será de cobre desnudo, calibre #2 AWG, conectado a las varillas de cobre de 5/8" x 8 pies, mediante conector de compresión y al cable de neutro con conectores de compresión de cobre.

El contratista deberá tomar en cuenta los pagos a realizar para la legalización de la obra ante DEOCSA, hasta obtener energización de la misma.

1.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AISLADORES

Aislador de carrete color blanco

Aislador de carrete clase 53-2ANSI, de porcelana vidriada color blanco o café, de 3" de alto, 3 1/8" de diámetro y agujero de 5/8" con capacidad de 3,000 libras de tensión arqueo en seco a frecuencia 25 KV.,

Aislador de Suspensión

Serán aisladores poliméricos, livianos, resistentes al vandalismo y a daños causados por agua, rayos ultravioletas o radiación solar. Los aisladores deben poseer aletas de diseño aerodinámico, para facilitar su auto limpieza por efecto del viento y lluvia.

Voltaje 15 KV , 4 aletas, distancia de aislamiento 350 ±10mm, distancia de fuga 410 mm, carga mecánica 70 kN, voltaje de flameo al impulso rayo 180 KV, voltaje de flameo humedo de frecuencia industrial 85 kV, voltaje de flameo seco 90 KV. Deberá ser suave y libre de imperfecciones, será

construido en goma de silicona, vulcanizada de alta temperatura y moldeadas bajo presión. El diseño será simétrico al eje transversal.

Aislador tipo Poste

Aislador de porcelana vidriada color gris para fijación en crucero de metal. Tensión máxima de diseño 15 kV, Tensión Nominal 13.8 kV. Flameo en seco 70 kV, flameo en húmedo 40 kV, Tensión crítica de flameo al impulso por rayo 120 kV, Salinidad 14 kG/m³, tensión de prueba a 60 Hz fase tierra 8.4 kV, tensión de prueba a 60 Hz 15 kV, distancia mínima de fuga 356 mm, distancia mínima de arco en seco 165 mm.

HERRAJES Y ACCESORIOS

Abrazadera de doble vía

Abrazadera de doble vía de acero galvanizado 10-27" tipo pesado.

Bastidor de 1 campo

Rack de tres 1 campo tipo pesado de acero galvanizado.

Perno Espiga para crucero de madera de 10 3/4" de largo, brazo superior de 5" con refuerzo cónico de 1 3/4" de diámetro, rosca de plomo de 1", tornillo de 5 3/4" x 5/8", rosca de 2 1/4" de longitud, para aislador ANSI 55-4.

Perno de máquina de 10" x 5/8"

Perno de máquina de acero galvanizado en caliente de 10"x5/8".

Perno de máquina de 12" x 5/8"

Perno de máquina de acero galvanizado en caliente de 12 x 5/8".

Perno de rosca corrida de 18" x 5/8"

Perno de rosca corrida de acero galvanizado en caliente de 18" x 5/8". Con cuatro tuercas.

Remates preformado de 3/8"

Remate preformado para cable de acero galvanizado de 3/8", de 35" de longitud, 10,800 libras, de 7 hilos

ALAMBRE, CABLE Y CONDUCTORES

Para conductores de línea de media tensión aérea se utilizará Cable de Aluminio con refuerzo de Acero ACSR, calibre 1/0 Raven, siete hilos, sección de aluminio 53.51 mm² sección total 62.39 mm², cableado aluminio 6x3.37, acero 1x3.37, carga de ruptura 1987 kg.

Para conexión de línea de media tensión a Bancos de Transformación y bajantes a Tierra, se utilizará cable de cobre desnudo No.2 AWG de 19 hilos, área de la sección transversal 33.63 mm², diámetro total 7.26 mm, resistencia eléctrica 0.55 Ohm/km.

1.2 ENERGIA DE RESPALDO

1.2.1 UPS

Debido a que se desea que no haya interrupción en el servicio por falta de energía eléctrica y que haya continuidad para los servidores de comunicación e internet, se instalará energía de respaldo, contemplándose, 1 UPS de 8 kVA para las oficinas de la delegación aduanera, 2 de 6 kVA uno para el andén de verificación inmediata importación y otro para el andén de verificación inmediata exportación.. Con las características:

- Capacidad: 8000VA/8000W y 6000VA/6000W
- Topología: Doble conversión en línea
- Forma de onda: Onda senoidal pura
- Voltaje: 110V/220V
- Tipo de entrada: Bloque terminal
- Tipo de salida: Bloque terminal
- Comunicación: USB / SNMP / RS-232
- Indicador visual: Indicador LCD de estado
- Puerto de comunicación
- Contactos de cobre
- Apagado automático de emergencia.

1.2.2 SISTEMA DE PLANTAS ELECTRICAS DE EMERGENCIA

Se contempla la instalación de plantas de emergencia, para abastecimiento del complejo ferroviario Tecun Uman, en caso haya falla en el servicio eléctrico de la red de la Distribuidora de electricidad, abasteciendo mediante circuitos de emergencia a los sectores más importantes del complejo. La Capacidad y distribución de las planta de emergencia son:

No.	Instalación	Carga Nominal	Tipo de generador	Conductor
1	Garita de ingreso y bodega de carga y descarga	15057.31 VA	10 KVA - 120/240 V Monofásico	3 THHN No. 6 para fases y neutro.
2	Garita de egreso	7848.19 VA	5 KVA - 120/240V	3 THHN No. 6 para

CONSTRUCCION ELECTRICA PARA LA ESTACION FERROVIARIA TECUN UMAN

			Monofásico	fases y neutro.
3	Edificio delegación aduanera	28432.28 VA	26.2 KVA - 120/240V Monofásico	3 THHN No. 1/0 para fases y neutro.
4	Andén de verificación inmediata - Importación-	28528.12 VA	26.2 KVA - 120/240V. Monofásico	3 THHN No. 1/0 para fases y neutro.
5	Andén de verificación inmediata - Exportación-	30928.12 VA	26.2 KVA - 120/240V. Monofásico	3 THHN No. 1/0 para fases y neutro.
6	Scanner 1	40.00 KVA	100 KVA - 480V Trifásico.	3 THHN No. 1/0 para fases y neutro.
7	Scanner 2	40.00 KVA	100 KVA - 480V Trifásico	3 THHN No. 1/0 para fases y neutro.

Especificaciones mínimas para la planta de los Scanner:

100 kVA, 80 KW modo Stand By y 90 kVA, 72kW en potencia Prime, voltaje 480/277 trifásico 4 hilos, 60Hz, f.p. =0.8.

Motor: 4 cilindros en línea - Combustible diésel - TURBO CARGADO - Gobernación mecánica - Con filtros de aceite, diésel y aire - Radiador tropicalizado - Con ventilador tipo empuje - Rejilla de protección para partes móviles - Con alternador para carga de la batería.

Alternador: Sin escobillas - Con regulador electrónico - Aislamiento clase H - Devanados impregnados con barnices resistentes al ácido, aceite y condensación. - Estator de 12 puntas reconectables - Protección para ajuste de fino voltaje.

Panel de control: - DIGITAL - Voltímetro. - Amperímetro AC con selector de fases. - Frecuencímetro. - Indicador de carga de la batería. - Indicador de presión de aceite del motor. - Indicador de temperatura motor. - Interruptor selector de arranque-parada. - Indicador de horas trabajadas. - Arranque automático.

Protecciones y alarmas: - Por baja presión de aceite del motor. - Por baja / alta frecuencia del generador. - Por alta / baja temperatura del motor. - Por sobre velocidad y fallo de arranque. - Por sobrecarga del generador. - Por bajo voltaje de la batería.

Accesorios: - Cabina insonorizada, - Batería 12V DC, base y cables. - Breaker o interruptor termo magnético - Tanque de diésel integrado en la base - Cargador de Baterías Automático - Manuales de operación, mantenimiento, Diagramas eléctricos.

Para el Edificio delegación aduanera, anden de verificación inmediata importación y anden de verificación inmediata exportación, 26.2 KVA.

26.2 kW (26.2 kVA) en operación de emergencia, monofásica, 60 Hz, 120/240 voltios, monofásico, re conectable, equipada de la siguiente manera:

Motor: diesel de 4 cilindros, aspiración natural, de 32.6 HP a 1,800 RPM, enfriado por agua, inyección directa, gobernador mecánico, starter, alternador de 12 voltios, radiador tropicalizado con protector, depurador de aire para servicio pesado y trampa de agua.

Generador: sin escobillas, de un rodamiento, regulador de voltaje automático, factor de potencia 1.0, aislamiento NEMA clase "H", protección IP23 y acoplado directamente al motor por medio de un plato flexible. El conjunto motor-generador tiene soportes antivibradores.

Tablero de Instrumentos digital para el motor:

- Horómetro
- Temperatura
- Presión de aceite
- Carga de batería
- Protección por alta temperatura de agua
- Protección por baja presión de aceite.
- Módulo de arranque con posiciones apagado-manual-automático y luces indicadoras de falla y lectura digital de los parámetros de motor y generador

Para el generador:

- Voltímetro L-L y L-N
- Factor de potencia, kW, kVA, kVAR
- Amperímetro por cada fase
- Frecuencímetro
- Caja de circuitos

Equipo estándar: cabina insonorizada, batería, porta batería y cables, silenciador tipo industrial, conector flexible, con tanque de combustible integrado, insonorizada, interruptor termo magnético alarma audible por fallas, botón de paro de emergencia y manual de operación.

Para la garita de ingreso y bodega de carga y descarga, 10 KVA y garita de egreso 5 KVA

- Salida máxima de energía AC: 12,000 watts y 5000 watts
- Salida regular de energía AC: 10,000 watts y 5000 watts
- Corriente 120/240 Voltios Monofásico
- Frecuencia 60 Hz
- Motor OHV 16 HP, enfriado por aire
- 3,600 RPM
- Motor aprobado por EPA
- Protección de baja Presión de Aceite
- Panel de Control Digital para Auto Start

- Regulador de Voltaje Automático (AVR)
- 2 – Tomacorrientes doble 20 Amps, 120V
- 1 – Tomacorriente sencillo Twist lock, 120V
- 1 – Tomacorriente sencillo 30 Amps, 240V
- 2 – Protectores Termo magnéticos de 20Amp.y 1 de 30Amp.
- 1 – Breaker de Protección de 2x34Amp.
- 4.75 horas de servicio continuo al 100% de carga
- 8.5 horas de servicio continuo al 50% de carga
- Tanque de combustible con capacidad 7 galones con indicador de nivel.
- Tipo de Arranque Eléctrico y Manual
- Batería tipo pesado de 40 AH
- Cargador de Batería tipo flotante de 1.5A., 120V

1.2.3 TRANSFERENCIAS AUTOMATICA

Se instalarán 2 transferencias automáticas, trifásicas, con barras de 125 amperios, voltaje de operación 480 voltios, 3 polos, construcción de aislamiento estándar y de derivación

- De transición abierta
- Doble tiro, enclavado mecánicamente, Mecanismo de contactor
- Accionamiento eléctrico, sostenido mecánicamente.
- Diseñado para aplicaciones de emergencias y standby.
- Cumplimiento sísmico a IEEE-693-2005 e IBC-2003

Panel de control

Equipado con panel de control. gabinete con protección IP65, operación Automática y manual Este microprocesador debe incluir: sensor de bajo voltaje midiendo desde 90% hasta 80% abandonar la utilidad de la fuente • Sensor de Voltaje y frecuencia de la fuente del generador 90% voltaje/ 95% Tiempo de encendido del motor - 5 seg, Tiempo de calentamiento del motor - 5 segundos, transferencia al generador 20 seg,

Estabilización / re transferencia de la utilidad de retardo de tiempo a la utilidad - 5 minutos (T)

- Tiempo de retardo del enfriamiento del motor: 5 minutos (U)

Se instalarán 3 transferencia automáticas, monofásicas, con barras de 125 amperios, voltaje de operación 240 voltios, 3 polos, construcción de aislamiento estándar y de derivación

- De transición abierta
- Doble tiro, enclavado mecánicamente, Mecanismo de contactor

- Accionamiento eléctrico, sostenido mecánicamente.
- Diseñado para aplicaciones de emergencias y standby.
- Cumplimiento sísmico a IEEE-693-2005 e IBC-2003

Panel de control

Equipado con panel de control. gabinete con proteccion IP65, operación Automatica y manual Este microprocesador debe incluir: sensor de bajo voltaje midiendo desde 90% hasta 80% abandonar la utilidad de la fuente • Sensor de Voltaje y frecuencia de la fuente del generador 90% voltaje/ 95% Tiempo de encendido del motor - 5 seg, Tiempo de calentamiento del motor - 5 segundos, transferencia al generador 20 seg,

Estabilización / re transferencia de la utilidad de retardo de tiempo a la utilidad - 5 minutos (T)

- Tiempo de retardo del enfriamiento del motor: 5 minutos (U)

Se instalarán 2 transferencia automáticas, monofásicas, con barras de 63 amperios, voltaje de operación 120 voltios, 3 polos, construcción de aislamiento estándar y de derivación

- De transición abierta
- Doble tiro, enclavado mecánicamente, Mecanismo de contactor
- Accionamiento eléctrico, sostenido mecánicamente.
- Diseñado para aplicaciones de emergencias y standby.
- Cumplimiento sísmico a IEEE-693-2005 e IBC-2003

Panel de control

Equipado con panel de control. gabinete con proteccion IP65, operación Automatica y manual Este microprocesador debe incluir: sensor de bajo voltaje midiendo desde 90% hasta 80% abandonar la utilidad de la fuente, Sensor de Voltaje y frecuencia de la fuente del generador 90% voltaje/ 95% Tiempo de encendido del motor - t seg, Tiempo de calentamiento del motor - t segundos, transferencia al generador t seg,

Estabilización / re transferencia de la utilidad de retardo de tiempo a la utilidad - t segundos (T)

- Tiempo de retardo del enfriamiento del motor: t segundos (U)

1.3 BANCOS DE TRANSFORMACIÓN.

Descripción	Carga	Voltaje	Corriente	Alimentador de baja tensión	Breaker principal
Banco de Transf. 1 (Scanner 1)	75 KVA	480 V	90.21 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 2 (Clam)	3 X 100 A.
Banco de Transf. 2 (Scanner 2)	75 KVA	480 V	90.21 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 2 (Clam)	3 X 100 A.
Banco de Transf. 3 (Edificio delegación aduanera)	25 KVA	240 V	104.17 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 1/0 (Gammarus)	2 X 125 A.
Banco de Transformador 4	25 KVA	240 V	104.17 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 1/0 (Gammarus)	-----
Banco de Transformador 5	50 KVA	240 V	208.33 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 2/0 (Dungenese)	-----

Para los Scanner, Se propone el montaje de un banco de transformación, individual, trifásico con potencia de 75 kVA (kilovoltio amperio), compuesto por 3 transformadores convencionales, de bajas pérdidas, monofásicos de 25 kVA cada uno, con voltaje primario 13.2/7.6 y voltaje secundario 480/277 voltios, para montaje en poste. Deberá cumplir con los requisitos ANSI y NEMA. Aisladores de entrada de porcelana de procesamiento húmedo (llenos de aceite a 125 kV BIL o más para reducir la radio interferencia), aisladores de bajo voltaje de polímero moldeado o de porcelana de procesamiento húmedo, terminales estañados aptos para conexiones al cobre ó al aluminio, válvula automática de alivio de presión, aceite mineral con inhibidor de oxidación, tanque cubierta y anillo de acero maleable, fondo de tanque empotado para proteger contra el roce, acabado fuerte de pintura en polvo de aplicación electrostática que proporciona mayor resistencia a la abrasión y a la corrosión, aislamiento de cubierta y anillo mínimo para 10 kV, marca de identificación de capacidad de kVA en el tanque, placa de identificación, taps de regulación de $\pm 2 \frac{1}{2} \%$ para un total de 5%.

Para uso del edificio de delegación aduanera y servicios generales, se instalará, para cada uno, un banco de transformación, auto protegido, de bajas pérdidas, monofásico de 25 kVA, con voltaje primario 7.6 kV y voltaje secundario 120/240 voltios, para montaje en poste. Deberá cumplir con los requisitos ANSI y NEMA. Un solo aislador de entrada de porcelana, de procesamiento húmedo (llenos de aceite a 125 kV BIL o más para reducir la radio interferencia), aisladores de bajo voltaje de polímero moldeado o de porcelana de procesamiento húmedo, terminales estañados aptos para conexiones al cobre ó al aluminio, válvula automática de alivio de presión,

aceite mineral con inhibidor de oxidación, tanque cubierta y anillo de acero maleable, fondo de tanque empotado para proteger contra el roce, acabado fuerte de pintura en polvo de aplicación electrostática que proporciona mayor resistencia a la abrasión y a la corrosión, aislamiento de cubierta y anillo mínimo para 10 kV, marca de identificación de capacidad de kVA en el tanque, placa de identificación, taps de regulación de $\pm 2 \frac{1}{2} \%$ para un total de 5%.

Para uso del módulo de garita, modulo selectivo y otros servicios, se instalará, un banco de transformación, auto protegido, de bajas pérdidas, monofásico de 50 kVA, con voltaje primario 7.6 kV y voltaje secundario 120/240 voltios, para montaje en poste. Deberá cumplir con los requisitos ANSI y NEMA. Un solo aislador de entrada de porcelana, de procesamiento húmedo (llenos de aceite a 125 kV BIL o más para reducir la radio interferencia), aisladores de bajo voltaje de polímero moldeado o de porcelana de procesamiento húmedo, terminales estañados aptos para conexiones al cobre ó al aluminio, válvula automática de alivio de presión, aceite mineral con inhibidor de oxidación, tanque cubierta y anillo de acero maleable, fondo de tanque empotado para proteger contra el roce, acabado fuerte de pintura en polvo de aplicación electrostática que proporciona mayor resistencia a la abrasión y a la corrosión, aislamiento de cubierta y anillo mínimo para 10 kV, marca de identificación de capacidad de kVA en el tanque, placa de identificación, taps de regulación de $\pm 2 \frac{1}{2} \%$ para un total de 5%.

1.4 ACOMETIDAS ELÉCTRICAS.

ACOMETIDAS DE TRANSFORMADORES

Se refiere a acometidas en la parte de baja tensión de cada transformador

Descripción	Carga	Voltaje	Corriente	Alimentador de baja tensión	Breaker principal
Banco de Transf. 1 (Scanner 1)	75 KVA	480 V	90.21 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 2 (Clam)	3 X 100 A.
Banco de Transf. 2 (Scanner 2)	75 KVA	480 V	90.21 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 2 (Clam)	3 X 100 A.
Banco de Transf. 3 (Edificio delegación aduanera)	25 KVA	240 V	104.17 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 1/0 (Gammarus)	2 X 125 A.
Banco de	25 KVA	240 V	104.1 A	Tríplex forrado con neutro	-----

CONSTRUCCION ELECTRICA PARA LA ESTACION FERROVIARIA TECUN UMAN

Transformador 4			7	AAC No. 1/0 (Gammarus)	
Banco de Transformador 5	50 KVA	240 V	208.3 3 A	Tríplex forrado con neutro AAC No. 2/0 (Dungenese)	-----

Para los Scanner el cable a utilizar es cuádruplex de aluminio con forro de PVC, calibre 1/0 AWG, desde el poste hacia una caja de registro tipo H, en baja tensión con voltaje 480/277 voltios conectada a un Interruptor Termo magnético de distribución, principal, tipo Industrial que se ubicará cerca de los Scanner en acuerdo con el supervisor de la obra.

ACOMETIDAS DE RED B.T.

Se refiere a acometidas que parten de la red de baja tensión de tres hilos mostrada en planos.

Instalación	Carga Nominal	Voltaje	Corriente	Conductor de acometida	Conductor alimentación
Andén de verificación inmediata - Importación-	28,528.12 KVA	240 V	118.87 A	Tríplex AAC No. 1/0	2 THHN No. 1/0 para fases 1 THHN No. 2 para neutro
Andén de verificación inmediata - Exportación-	30,928.12 KVA	240 V	128.87 A	Tríplex AAC No. 1/0	2 THHN No. 1/0 para fases 1 THHN No. 2 para neutro
Garita de ingreso, Bodega de carga y descarga ferroviaria	15,057.31 KVA	240 V	62.74 A	Tríplex AAC No. 4	2 THHN No. 6 para fases 1 THHN No. 6 para neutro
Garita de egreso	7,848.19 KVA	240 V	32.70 A	Tríplex AAC No. 6	2 THHN No. 6 para fases 1 THHN No. 6 para neutro
Basculas de ingreso	1,111.11 VA	120 V	9.26 A	Tríplex AAC No. 6	2 THHN No. 8 para fases 1 THHN No. 8 para neutro
Basculas de Egreso	1,111.11 VA	120 V	9.26 A	Tríplex AAC No. 6	2 THHN No. 8 para fases 1 THHN No. 8 para neutro

1.5 RED DE BAJA TENSIÓN.

La red de baja tensión comprende la distribución eléctrica dentro del complejo ferroviario, la cual partirá desde los transformadores hacia los

diferentes modulos, utilizándose los elementos tales como: Tableros de distribución, ductos pvc eléctricos enterrados en el suelo, cajas de registro en suelo, cableado subterráneo con cable de cobre,

RED B.T. DE TRES HILOS

Se construirá con tres **conductores ACSR No. 1/0 AWG. Dos para fases 120 V y uno para neutro.**

RED B.T. TRÍPLEX

Será utilizado únicamente para alimentar luminarias tipo poste LED de 70 W para luz peatonal, por lo tanto, se recomienda utilizar un **conductor Tríplex forrado con neutro AAC No. 6.**

1.5.1 TABLEROS DE DISTRIBUCION

Algunos modulos ya poseen un Tablero principal de distribución general, voltaje de 240 voltios. De estos tableros partirán los alimentadores a cada sub tablero de distribución en cada uno de los módulos y algunos circuitos más como el de iluminación exterior e iluminación de la cancha polideportiva. Así también se instalará en los módulos donde se colocará UPS, un tablero para separación de la carga que se desea sin interrupción, trasladando los circuitos correspondientes a dicho tablero.

1.5.2 DUCTO PVC ELECTRICO

Para la distribución de la Red de Baja Tensión del conjunto, se deberá utilizar Tubería PVC eléctrico del diámetro correapondiente sin campana.

Incluirá su respectivo pegamento para este tipo de tubería.

Previo a las fundiciones de concreto deben colocarse las tuberías y ductos sin los conductores, protegiendo las cajas y entradas a los tubos para evitar su obstrucción. Se deberá dejar una guía de alambre galvanizado, en la tubería, para facilitar el cableado.

Para las instalaciones internas en cada módulo se utilizará tubería Pvc eléctrica comercial normal de diámetros ¾" hasta 2".

1.5.3 CONDUCTORES

Los conductores serán tipo THHN o THWN, mono conductores eléctricos de cobre suave recocido, cableados, con un aislamiento termoplástico de Cloruro de Polivinilo (PVC) y protegido por una cubierta termoplástica de Nylon; diseñados para operar a un voltaje máximo de 600 voltios.

Los conductores deberán estar respaldados por las normas:

ASTM: B3, B8, B787

UL: 83, 1581

Los conductores deben estar diseñados para operar a una temperatura máxima en el conductor de: 90°C, en ambientes secos o húmedos y 75°C, en ambientes mojados (sumergidos). Los conductores deben estar diseñados para operar a una temperatura máxima de: 90°C, en ambientes secos o mojados (sumergidos).

Su aislamiento de PVC no debe propagar la flama. La cubierta de Nylon deberá brindar protección mecánica y resistencia a los derivados del petróleo, agentes químicos y aceites. Deberán brindar mayor resistencia a la abrasión, lo que permite mayor deslizamiento y facilidad de instalación.

Los conductores deben ser continuos, sin empalmes entre dos salidas o accesorios consecutivos.

1.6 SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

Todas las luminarias serán tipo LED.

Es importante mencionar que todas las lámparas utilizadas deben ser de luz blanca (6,500 °K). Tomando en cuenta esto se realizará lo siguiente:

1.6.1 Iluminación Externa.

Se instalarán luminarias de alumbrado exterior con lámpara LED tipo cobra de 80 W, con fotocelda incluida, con brazo de soporte galvanizado incluido.

Se realizará una red de iluminación exterior con conductor triplex de aluminio #6 AWG. La red que se instalará será aérea, sobre postes de concreto de 9 metros clase 300 DaN..

Voltaje: 85 - 265 / 277V

Consumo: 80 Watts

Angulo: 120°

Eficiencia: 124 lm/w

Flujo luminoso: 9,920lm

Color: 6,000k

Factor de potencia: >0.9

Grado de protección: IP65

Grado de protección driver: IP67

CRI: ≥ 80

1.7 MEDICION PRIMARIA EN MEDIA TENSION.

Debido a que la red de distribución eléctrica para los distintos módulos y puntos de abastecimiento para el complejo ferroviario Tecun Uman, comprende la instalación de bancos de transformación eléctrica internos, y

a que las normativas de la Distribuidora de Electricidad exigen que la medición debe quedar al límite de la propiedad, se realizará la instalación de medición primaria en media tensión, ubicándola en el límite de la propiedad. El medidor tendrá cara hacia la calle y no deberá tener obstáculo alguno para su respectiva lectura y verificación.

Para la medición del consumo de energía y la potencia demandada se utilizará un sistema de medida indirecta en media tensión utilizando transformadores de corriente y voltaje. Con las características Generales de los Equipos de Medida

Transformadores de corriente (CT's). con las siguientes características:

- Tipo de servicio: exterior.
- Ambiente: clima tropical.
- Intensidad primaria: 15 amperios
- Intensidad secundaria nominal: 5 A
- Potencia de precisión: 12.5 VA para circuitos a 13.8 kV
- Clase de precisión: 0.3
- Gama extendida: 120%
- Factor de seguridad (Fs): ≤ 5
- Tensiones más elevada para el material 15 kV, tensión soportada a frecuencia industrial 34 kV, tensión soportada al impulso tipo rayo 110 kV
- Frecuencia nominal: 60 Hz.
- Intensidad térmica de cortocircuito (I_{ter}): 200 IN (Para IN $\leq 25A$) 80 IN (para IN $> 25A$), con un mínimo de 5kA.
- Intensidad dinámica de cortocircuito: 2.5 I_{ter}.
- Deberá ser de una sola relación.
- La bornera del secundario debe ser estanca y precintable.

Transformadores de potencial (Pt's).

contemplan las siguientes características:

- Tipo de servicio: exterior.
- Ambiente: clima tropical.
- Potencia de precisión 75 VA.
- Tensión primaria nominal: 7.6 kV
- Tensión secundaria: 120 V.
- Clase de precisión: 0.3 o mejor.
- Tensión más elevada para el material 15 kV, tensión soportada a frecuencia industrial 34 kV, tensión soportada al impulso tipo rayo 110 kV
- Factor de tensión: 1.9 durante 8 h.
- Frecuencia nominal: 60 Hz.
- La bornera del secundario debe ser estanca y precintable.
- Deberá ser de una sola relación.

Rack o Montura de medición

Este deberá ser de aluminio o acero galvanizado, capaz de soportar el equipo de medición montado en poste.

1.8 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

El sistema de puesta a tierra comprende la instalación de un anillo interconectado con cable de cobre desnudo calibre 1/0, a todas las bajadas a tierra en cada caja de registro mostrada en planos, consistentes en una varilla de cobre de 5/8" X 8' hincada en el suelo y rodeada cilíndricamente con un compuesto de sales minerales, para mejorar la conductividad del terreno. La varilla de cobre estará enterrada a 2 metros de profundidad y conectada mediante un conector cable varilla de 5/8" de cobre a un conductor desnudo de cobre No. 1/0.

A este anillo de Tierra, se conectará el cable que corresponde a cada tablero, con el calibre indicado en planos. Cada cable de tierra ira conectado a su respectiva barra en el tablero trifásico de distribución.

1.9 SISTEMA DE PARARRAYOS.

Para la protección contra descargas electro atmosféricas se utilizarán 3 pararrayos Pulsar 45, con dispositivo de cebado PDC de alta tensión por impulsos, Nivel de protección III. Se montará sobre un mástil de 2 metros el cual a su vez, ira montado en poste de concreto de 12 metros de largo, esperando un radio de protección de 85 metros para cada uno. Deberá llevar su Sistema propio de aterrizamiento como en forma de pata de gallo con tres pozos de tierra física con tratamiento químico para disminución de la resistencia a Tierra. El cable de bajante será de cobre desnudo calibre 1/0 AWG.

2.0 TRABAJOS NO INCLUIDOS EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS:

- 2.1 No se incluyen en los trabajos de instalaciones eléctricas las obras civiles y mecánicas necesarias y requeridas para la correcta ejecución de estos trabajos, por ser esto objeto de otro renglón.
- 2.2 Otros trabajos y/o suministros de materiales y equipos no indicados expresamente en planos, salvo los inherentes a las instalaciones eléctricas.

3.0 PLANOS Y DIBUJOS:

- 3.1 Los planos suministrados son los planos de trabajo; sin embargo, en caso de ser requeridos planos de taller, estos serán realizados por el contratista responsable de la ejecución de los trabajos. Los planos y especificaciones técnicas forman parte integral del Contrato.
- 3.2 Las medidas y dimensiones para la correcta ubicación de todos los accesorios, tableros, tuberías, etc. de las instalaciones eléctricas y especiales deben de ser verificados por el contratista, y aceptados por el Supervisor.
- 3.3 Durante el proceso de ejecución de los trabajos el Contratista deberá de iniciar la ejecución de planos finales, que deben de reflejar la exacta ubicación de todos los materiales y equipos, accesorios, tuberías, etc. de las instalaciones eléctricas y especiales que ejecuta. Estos planos pueden ser requeridos por el Supervisor durante la ejecución para conocer el fiel desarrollo de los mismos. Estos planos finales deberán de ser entregados quince (15) días hábiles después de haberse energizado la obra. En caso de incumplimiento se deberá de aplicar la penalización correspondiente.
- 3.4 El contratista deberá de indicar que conoce los planos de obras hidráulicas plomería y otras instalaciones, así como, los de arquitectura, para evitar conflictos posteriores durante la instalación y ejecución de los trabajos objeto de estas especificaciones. Además, deberá comprometerse a entregar antes de iniciar los trabajos, un detalle de los cambios y ajustes que en su opinión es necesario realizar, para evaluación de la Supervisión. Una vez iniciados los trabajos debe de entenderse que se aceptan las especificaciones técnicas y planos en su totalidad, con las observaciones del contratista, si las hubiere y estas hubieran sido aceptadas por escrito por la supervisión.
- 3.5 Los planos eléctricos ofrecen al contratista las directrices generales de la instalación, y en ningún caso son planos de taller.
- 3.6 Debe de entenderse que todos los incisos o renglones no mencionados expresamente en planos y especificaciones, que sean obviamente necesarios para tener una obra completa, o necesarios para el correcto funcionamiento y operación de las instalaciones, están incluidos automáticamente en la oferta del contratista, y no se puede reclamar ajustes y/o compensaciones adicionales por estos renglones.
- 3.7 El Contratista deberá manifestar por escrito que conoce el lugar de los trabajos, el sitio completo de ejecución, la topografía del lugar, que conoce las especificaciones y planos, las condiciones de instalación y conflictos

que se pueden suceder, las condiciones de almacenamiento disponibles, seguridad, etc. previo a dar inicio a los trabajos.

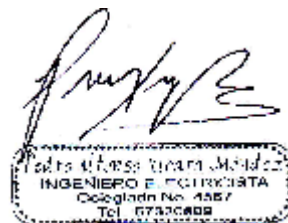
- 3.8 Planos Finales: El Contratista deberá entregar los planos finales en impresiones reproducibles en tres (3) copias para la revisión y aprobación de los mismos. Al estar aprobados, por el Supervisor, entregara un original impreso y tres (3) copias en papel bond, debidamente firmado y sellado por ingeniero electricista colegiado activo. Adicionalmente, entregara los planos en versión electrónica (AutoCAD versión 2013).

4.0 PRUEBAS.

El Contratista debe realizar una inspección final y prueba de funcionamiento del sistema. La misma corre a cuenta de él y no se reconocerá ningún pago adicional por los mismos.

Todos los circuitos de 120 y 240 Voltios deberán de ser medidos con un aparato de aislamiento tipo Megger. Para dichas pruebas, ningún aparato de tomacorriente ni iluminación deberá de estar conectado, para evitar que el alto voltaje de la prueba de aislamiento dañe el mismo o reduzca su nivel de aislamiento.

La totalidad de los tomacorrientes polarizados deberá de probarse con un aparato específico de prueba de polaridad.



Handwritten signature: *[Signature]*

Professional stamp:
Instituto de Ingeniería y Tecnología
INGENIERO ELECTRICISTA
Colegiado No. 4457
Tel. 5732000