

**DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA RED DE RECOLECCIÓN, SISTEMA DE
BOMBEO E IMPULSIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS GENERADAS EN LA
CUENCA INMACONSA EN LA VÍA A DAULE, CON DESCARGA EN LA
ESTACIÓN DE BOMBEO CERRO COLORADO**

FASE 3

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AREA DE APORTACION – ESTACION DE BOMBEO EB2

Contenido

| | |
|--|-----|
| 1. ESTACIÓN DE BOMBEO | 5 |
| 1.1 PRELIMINARES..... | 5 |
| 1.2 CONSTRUCCION EDIFICIO ESTACION DE BOMBEO | 7 |
| 1.2.1 EDIFICIO DE CONTROL..... | 7 |
| 1.2.1.1 PRELIMINARES..... | 7 |
| 1.2.1.2 ESTRUCTURA DE HORMIGON | 14 |
| 1.2.1.3 CARPINTERIA METALICA..... | 23 |
| 1.2.1.4 ALBAÑILERIA..... | 25 |
| 1.2.1.5 PISOS | 27 |
| 1.2.1.6 RECUBRIMIENTOS | 28 |
| 1.2.1.7 PINTURA | 29 |
| 1.2.1.8 CARPINTERIA DE ALUMINO Y VIDRIO..... | 32 |
| 1.2.1.9 INSTALACIONES SANITARIAS | 33 |
| 1.2.2 CUARTO DE BOMBAS..... | 36 |
| 1.2.2.1 PRELIMINARES..... | 36 |
| 1.2.2.2 ESTRUCTURA DE HORMIGON | 43 |
| 1.2.2.3 CARPINTERIA METALICA..... | 53 |
| 1.2.2.4 ALBAÑILERIA..... | 55 |
| 1.2.2.5 PISOS | 58 |
| 1.2.2.6 PINTURA | 59 |
| 1.2.2.7 CARPINTERIA DE ALUMINIO Y VIDRIO..... | 63 |
| 1.2.3 COMPLEMENTARIOS ESTACION DE BOMBEO | 65 |
| 1.2.3.1 PRELIMINARES..... | 65 |
| 1.2.3.2 ESTRUCTURA DE HORMIGON | 73 |
| 1.2.3.3 ALBAÑILERIA..... | 82 |
| 1.2.3.4 CARPINTERIA METÁLICA..... | 84 |
| 1.2.3.5 VIAS DE ACCESO | 85 |
| 1.2.3.6 PINTURA | 87 |
| 1.2.3.7 AREAS VERDES..... | 90 |
| 1.2.3.8 LETRERO INFORMATIVO..... | 91 |
| 1.3 COMPONENTE MECANICO..... | 103 |
| 1.3.1 SUMINISTRO..... | 103 |
| 1.3.1.1 SUCCIÓN (INGRESO A BOMBAS)..... | 103 |
| 1.3.1.2 IMPULSIÓN (SALIDA DE BOMBAS) | 109 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 1.3.1.3 | LÍNEA DE ALIVIO DE PRESION | 124 |
| 1.3.1.4 | LINEAS DE VACIADO DE TUBERÍA DE IMPULSION | 128 |
| 1.3.1.6 | EQUIPO PARA CRIBADO | 140 |
| 1.3.1.7 | EQUIPO PARA CONTROL DE OLORES | 142 |
| 1.3.2 | INSTALACION | 147 |
| 1.3.2.1 | SUCCIÓN (INGRESO A BOMBAS)..... | 147 |
| 1.3.2.2 | IMPULSIÓN (SALIDA DE BOMBAS) | 153 |
| 1.3.2.3 | LÍNEA DE ALIVIO DE PRESION | 166 |
| 1.3.2.4 | LINEAS DE VACIADO DE TUBERÍA DE IMPULSION | 170 |
| 1.3.2.5 | CÁMARA DE ASPIRACIÓN (CÁMARA HÚMEDA)..... | 175 |
| 1.3.2.6 | EQUIPO PARA CRIBADO | 180 |
| 1.3.2.7 | EQUIPO PARA CONTROL DE OLORES..... | 182 |
| 1.4 | COMPONENTE ELECTRICO | 187 |
| 1.4.1 | SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS | 188 |
| 1.4.2 | INSTALACION Y MONTAJE DE MATERIALES Y EQUIPOS..... | 294 |
| 1.5 | COMPONENTE INSTRUMENTACION, CONTROL Y TELECOMUNICACIONES | 298 |
| 1.6 | PLANOS ASBUILT | 355 |
| 1.7 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 357 |
| 1.7.1 | PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTO | 357 |
| 1.7.1.1 | Control de generación de material particulado y gases..... | 357 |
| 1.7.2 | PLAN DE CONTINGENCIAS | 362 |
| 1.7.2.1 | Programa de prevención y control de contingencias..... | 362 |
| 1.7.3 | PLAN DE CAPACITACIÓN..... | 364 |
| 1.7.3.1 | Programa de capacitación y educación ambiental | 364 |
| 1.7.4 | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL..... | 365 |
| 1.7.4.1 | Programa de salud ocupacional | 365 |
| 1.7.5 | PLAN DE DESECHOS | 375 |
| 1.7.6 | PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS..... | 377 |
| 1.7.6.1 | Programa de relaciones comunitarias..... | 377 |
| 1.7.7 | PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | 378 |
| 1.7.7.1 | Programa de rehabilitación de áreas afectadas..... | 378 |
| 1.7.8 | PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA..... | 379 |
| 1.7.8.1 | Programa de retiro de instalaciones, equipos y maquinaria | 379 |
| 1.7.9 | PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | 379 |

| | |
|--|------------|
| 1.7.9.1 Programa de monitoreo y seguimiento | 379 |
|--|------------|

1. ESTACIÓN DE BOMBEO

1.1 PRELIMINARES

BODEGA Y OFICINA.

En este ítem se considera la disposición de un sitio donde el Contratista podrá localizar los materiales, accesorios, equipos, herramientas y demás elementos requeridos para ejecutar los trabajos, así como vestir de los obreros y operarios, debidamente coordinado con la administración. El contratista se encargará de prever la seguridad sobre dichos materiales, accesorios, herramientas y equipos.

Los costos de la adecuación del sitio correrán por cuenta del contratista, destinando los espacios para su oficina, bodega, Interventoría y alojamiento de empleados y trabajadores.

Procedimiento

Una vez legalizado el contrato y antes de dar inicio formal a las actividades del contrato, se deberá establecer la coordinación contratista – Administración, con el fin de acordar el sitio que se utilizará, dejando claramente establecidos los alcances y responsabilidades de cada una de las partes.

El campamento estará conformado por oficinas pequeñas para dirección de obra y Fiscalización.

Una vez terminada la obra, las adecuaciones y demás elementos del mismo, serán retirados y demolidos, si es del caso, y se restituirán las condiciones de las áreas que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones.

En la estimación de los costos indirectos se incluirá la mano de obra, los materiales, herramientas, equipos y todos aquellos gastos que sean necesarios para la ejecución de la actividad: adecuaciones, vigilancia y administración.

- Unidad de medida del rubro: Metro cuadrado(M2).
- Forma de pago del rubro: Por Metro cuadrado(M2).

MEDICION Y FORMA DE PAGO

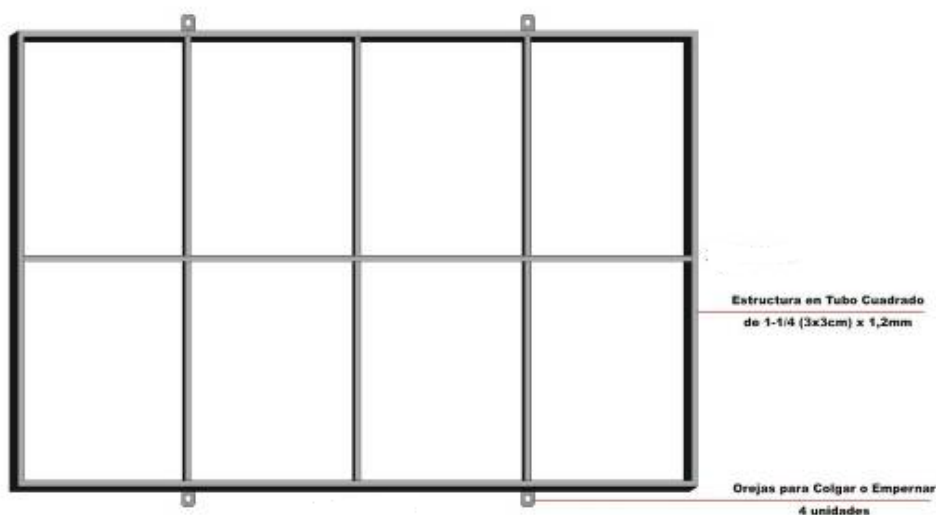
Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-------------------|--------|
| ACO.OBR.001 | BODEGA Y OFICINA. | m 2 |

LETREROS DE OBRA (2.44 X 1.22 M); INC. LOGOTIPOS INSTITUCIONALES Y ARTE DISEÑO.

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de letreros de identificación de obra de estructura metálica, pintura de esmalte y lona con impresión de leyenda y elementos de fijación; la rigidización de la estructura, de acuerdo a lo indicado en los planos o aprobado u ordenado por el Fiscalizador.

Se deberá instalar los letreros necesarios para la obra y serán como mínimo 2 uno en el poblado de Cerecita y el ultimo en el sitio de construcción de la planta de tratamiento de Cerecita.



- Unidad: unidad (U)
- Forma de Pago del rubro: Unidad.(U)

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------|-------------|--------|
|--------|-------------|--------|

| | | |
|-------------|---|---|
| ACO.OBR.002 | LETREROS DE OBRA (2.44 X 1.22 M); INC. LOGOTIPOS INSTITUCIONALES Y ARTE DISEÑO. | u |
|-------------|---|---|

GUARDIANIA DE CAMPAMENTO (2 GUARDIAS).

El contratista dispondrá de personal de resguardo de materiales y control nocturno, el personal estará equipado con implementos de seguridad personal, como tolete, pito, chaleco antibalas, contará también con un cuaderno de bitácora.

Por ni un motivo debe portar arma de fuego.

- Unidad: DIA (DIA)
- Forma de Pago del rubro: Jornada laborada

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.003 | GUARDIANIA DE CAMPAMENTO (2 GUARDIAS). | Día |

1.2 CONSTRUCCION EDIFICIO ESTACION DE BOMBEO

1.2.1 EDIFICIO DE CONTROL

1.2.1.1 PRELIMINARES

Una vez nivelado el terreno se realizará el trazado de acuerdo a los ejes que se indican en los planos estructurales y se los ubicará en puntos fijos para que no se desplomen ni se desnivelen. Se deberá marcar los principales ejes de la construcción, instalando los hitos o guías respectivas y se comprobará que las medidas y retiros indicados en planos arquitectónicos se cumplan adecuadamente.

Con cal u otro material similar se deberá marcar el perímetro del bloque, dejando un sobre ancho de 1 metro, a fin de que sea revisado y aprobado por la Fiscalización.

Sólo una vez que se cuente por escrito con la aprobación del trazado, el constructor podrá iniciar con los trabajos de excavación en el área del edificio de bombas y pozo húmedo,

hasta la cota de cimentación que señale el diseño estructural y las recomendaciones del estudio de suelos.

Dentro de este rubro se incluye trabajos de trazado posteriores a la excavación y otras actividades específicas (trazado de paredes sobre losas, por ejemplo), así como el trazado de las obras exteriores de caminerías y bordillos.

Así mismo, se dejarán hitos de referencia para los niveles del proyecto de los edificios y se efectuará una comprobación, con la finalidad de ratificar su cabida.

La unidad de medida para fines de control y pago o liquidación de planillas será en m² y será el resultado de calcular el área de las edificaciones y las áreas exteriores.

Relleno

a) Definición

Se entenderá por relleno la colocación de material de mejoramiento y/o aquel extraído de la excavación, hasta alcanzar el nivel del suelo adyacente.

b) Especificaciones

Una vez terminadas las obras a satisfacción de la Fiscalización, según lo establecido en las partes pertinentes de estas Especificaciones, se procederá a realizar los rellenos ya sea con material de mejoramiento y/o con material producto de la propia excavación según se indica en los siguientes párrafos.

Relleno compactado para terraplenes o plataformas

Todo material aprobado por la Fiscalización, para ser utilizado en los rellenos, debe ser colocado en capas horizontales uniformes y continuas que no excedan de veinte y cinco (25) centímetros de espesor de material suelto, a menos que la Fiscalización indique de otra manera, hidratado y compactado hasta conseguir una densidad igual o mayor al 95% del Proctor Estándar Modificado.

Cuando la pendiente transversal del terreno a ser rellenado sea mayor de 20% se deberá además cortar la ladera en escalones, de ancho suficiente para que pueda operar el equipo de compactación.

Cuando se trate de terraplenes, cada capa compactada será escarificada antes de colocar la capa siguiente.

Se debe suspender la ejecución de relleno, ante la presencia de lluvias o cuando el contenido de humedad del material no se encuentre dentro del $\pm 2\%$ de la humedad óptima. En caso de que el Contratista coloque material con un contenido de humedad diferente que el especificado, la Fiscalización ordenará el retiro del material, a costa del Contratista.

Cuando los trabajos de relleno se suspendan por lluvias o por amenaza de lluvia, el Contratista debe conformar la superficie del relleno para facilitar el drenaje. Antes de reiniciar el trabajo debe escarificar la superficie del relleno para obtener una humedad dentro de los límites especificados y en caso necesario debe remover el material que no cumpla con la densidad especificada.

Si durante la construcción de un terraplén, se producen interrupciones prolongadas, se debe evitar la circulación sobre la superficie para proteger el relleno. El material alterado será retirado inmediatamente antes de que se reinicien los trabajos.

La nivelación y compactación de cada una de las capas del terraplén se realizarán por medio de equipo previamente aprobado por la Fiscalización, tales como: motoniveladoras, rodillos lisos, rodillos pata de cabra, vibradoras, pisones a motor, etc., de acuerdo a la naturaleza del material empleado para el relleno y la facilidad de utilización. No se permitirá la compactación con el paso de tractores o vehículos pesados de transporte, sin la autorización de la Fiscalización.

Relleno Compactado

Por relleno compactado se define la colocación de material proveniente de la propia zanja o de préstamo, en capas sensiblemente horizontales de no más de 0.20 m de espesor, debidamente compactadas, hasta las alturas definidas por la Fiscalización, con una densidad medida en sitio, igual o mayor al 95% de la densidad máxima.

La compactación se realizará preferiblemente con compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra. En zanjas no se aceptará el uso de planchas vibratorias.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua, y, si existe exceso de humedad, será necesario secar el material. Para una adecuada compactación mediante apisonamiento, no será utilizado en el relleno material húmedo excedido con relación a la humedad óptima obtenida en la prueba Proctor T-99, de la ASSHO.

El material de relleno será humedecido fuera de la zanja, antes de su colocación, para conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de humedad, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Para iniciar el relleno de las zanjas el Fiscalizador verificará que las paredes tengan los taludes autorizados, estables, (evitando que se formen “cuevas” donde el relleno no se puede compactar adecuadamente); en caso de haberse producido derrumbes por defectos en el proceso de excavación, originándose socavaciones o bóvedas que impidan una correcta compactación del material de relleno, serán eliminadas mediante sobreexcavación, por cuenta y a costa del contratista.

c) Medición y forma de pago

La preparación, suministro y colocación de material para conformar los rellenos en las condiciones indicadas en este documento, se medirá en metros cúbicos debidamente compactados según las líneas y niveles definidos en los planos o lo señalado por escrito en el libro de obra por la Fiscalización, y se cancelará con los rubros constantes en la tabla de cantidades y precios para cada uno de ellos.

No se reconocerá pago adicional por preparación del terreno ni por relleno de depresiones menores. Tampoco se reconocerá pago alguno por los materiales ni por la elaboración de muros de confinamiento necesarios para conformar estos rellenos.

Los costos de control de calidad que realizará la Fiscalización, serán por cuenta del Contratista. El Contratista puede realizar ensayos adicionales para demostrar la calidad de los trabajos y adelantar la ejecución de los mismos. Los laboratorios para el control de rellenos compactados deberán ser previamente calificados por la Fiscalización y aprobados por la Contratante.

El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y el suministro y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

En el caso de relleno con suministro de material de reposición, el Contratista considerará en su análisis el transporte, desperdicios y esponjamiento del material a suministrar, ya que para su pago éste se medirá una vez colocado y compactado según estas especificaciones.

EXCAVACIONES

Antecedentes

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

Especificaciones

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se

requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas, a cualquier estructura existente y/o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos no son los esperados, la Fiscalización podrá ordenar y el Contratista debe presentar, sistemas alternativos adecuados de excavación, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren materiales inadecuados para la fundación de las obras, la Fiscalización podrá ordenar una sobreexcavación, pagando por este trabajo los mismos precios indicados en el contrato.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

Excavación en Suelo Sin Clasificar

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

Profundidad de las Excavaciones

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

- Excavación de 0 a 2 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.
- Excavación de 2 a 3.5 m se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3.5 m.
- Excavación de 3.5 o superior, se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 3.5 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad superior definida por fiscalización.

Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla **Excavación Mecánica**

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

Excavaciones en Zanjas

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm. Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

Excavaciones para pozos de revisión

En el caso de pozos de revisión contruidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro $A = B + 0.90$, en donde B = Diámetro interno del fondo del pozo y A = diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

Medición y Forma de Pago

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

En todos los casos se deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las ETAM correspondientes.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.085 | TRAZADO Y REPLANTEO | M2 |
| 31.23.002 | EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD | m3 |
| 31.23.019 | RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO. | m3 |

1.2.1.2 ESTRUCTURA DE HORMIGON

HORMIGÓN

Para todas las estructuras de hormigón armado se aplicarán todas las normas del INEN, Código Ecuatoriano de la Construcción, Reglamento de la Construcción de Concreto Reforzado ACI 318 y las normas ASTM.

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

Preparación del Hormigón:

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

Cemento:

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

Agregados:

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

Agua:

El agua ha usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

Aditivos:

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van ha utilizarse en la obra.

Toma De Muestras:

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

Vaciado De Hormigón:

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

Reparación Del Hormigón:

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

Curado Del Hormigón:

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana

sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

Curado Con Agua:

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

Encofrados:

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaleas, las cuales

deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaletas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaletas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formaleta, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

Generalidades:

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entresijos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaleas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

El Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigas, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m³ y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le

corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m3 trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm2.

Esta sección trata lo referente al suministro, preparación, transporte y colocación de las armaduras de acero de refuerzo para las estructuras de hormigón y comprende: varillas de acero corrugado en distintos diámetros a ser utilizados en las obras permanentes del proyecto.

Independientemente de cualquier norma indicada por el Fabricante, el acero de refuerzo deberá cumplir con las **Normas INEN-102 y ASTM-615**.

El presente ítem trata lo referente al suministro, la preparación, doblado y colocación del conjunto de barras de acero que se disponen en el interior de las masas de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se entiende por barras corrugadas, las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que mejoran su adherencia con el hormigón. En todo lo que sigue se cumplirán las prescripciones señaladas en el Reglamento Ecuatoriano de la Construcción (INEN), el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI 318) y las normas (ASTM).

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. El Contratista deberá solicitar de la Fiscalización los despieces completos de las armaduras en los casos en que las mismas no figuren en los planos.

Generalidades

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o subproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que con los procesos de fabricación empleados se obtenga un producto homogéneo.

Las barras serán corrugadas se clasifican, según su proceso de fabricación, en los tipos siguientes:

Proceso N. Composición química: dureza natural

Proceso F. Deformación en frío, estirado, torsión o ambos.

Los contenidos máximos en fósforo y azufre referidos al análisis de colada, serán de 0.05% -0.06% (cinco y seis centésimas por ciento respectivamente), admitiéndose en los

productos terminados contenidos máximos de 0.06% - 0.07% (seis y siete centésimas por ciento) respectivamente.

Cumplirá, además, con las características físicas y mecánicas de las citadas normas.

Almacenamiento

El hierro se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, colocadas sobre cuartones de madera para evitar el contacto con el suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que, a criterio de la Fiscalización, pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Doblado de las barras

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del diseño. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios manuales o mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. La distancia al encofrado se mantendrá mediante la disposición de piezas adecuadas. Los espaciadores entre las armaduras podrán ser de hormigón o mortero de cemento, de plástico o metálicos

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no será superior a 1,5 metros y para los situados en un plano vertical no será superior a 2 m.

Los amarres se ejecutarán de acuerdo a lo señalado en el Código ACI-318. La longitud libre de las varillas verticales en cada fase constructiva no deberá ser superior a treinta (30) veces el diámetro de las mismas. Si es indispensable utilizar longitudes más largas que éstas, deberán adoptarse cercos u otros dispositivos en las armaduras para evitar su pandeo.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, atenderá las indicaciones de diseño y de acuerdo a los valores establecidos por el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI -318).

Los anclajes y empalmes de las armaduras se realizarán de acuerdo con lo establecido en el Código Ecuatoriano de la Construcción del INEN.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización el procedimiento y la situación de los empalmes que se propone realizar o bien un nuevo despiece de

armaduras, cuando las longitudes que figuran en los planos de diseño para las mismas sean superiores a doce metros (12m). Se seguirá este mismo criterio con el objeto de evitar el uso de barras excesivamente altas que dificulten el proceso constructivo de ciertas estructuras.

No se permitirá colocar en un mismo elemento estructural, barras de dureza natural con barras estiradas en frío. No se soldarán las barras sin previa autorización de la Fiscalización y siempre atendiendo los requerimientos de las normas técnicas del INEN.

- Unidad de medida del rubro: Por kilogramo (KG).
- Forma de pago del rubro: Por kilogramo (KG).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|---|---------------|
| ACO.OBR.087 | REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE FC=140 KG/CM2 E=0.025M | M2 |
| ACO.OBR.088 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Plintos (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.090 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Riostras (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.091 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Columnas (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.092 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Losa N+11.20m (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.093 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Vigas de Cubierta (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.094 | Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm2 en Cimentacion | KG |
| ACO.OBR.095 | Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm2 en Cubierta | KG |

1.2.1.3 CARPINTERIA METALICA

Todos los elementos del pasamanos de la escalera del cuarto de bombas, se fabricarán en acero estructural A36, y estará conformado por un mangón de d= 2", los parantes también tendrán un d= 2", a ello se le agregarán dos mangones horizontales de d= 1".

El sistema de anclaje estará conformado por unas bridas de $d=3\frac{1}{2}"$ en la base de cada parante, y se empotraran mediante pernos de expansión de $\frac{1}{2}" \times 3"$

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en metro lineal.

Las puertas serán elaboradas de acuerdo a los planos de detalles, con una estructura o bastidor en tubos de 50x50x2mm. Se utilizará plancha de tol de 1,5mm por cada lado del tambor la cual se soldará al bastidor de tubo.

En las puertas se aplicará al menos dos manos de pintura anticorrosiva, y como acabado laca mate en el color que determine la fiscalización.

Las uniones y puntos de soldadura deberán ser pulidos y masillados a fin de perderlos por completo. No se aceptará puertas que presenten irregularidades en la superficie de acabado.

Los batientes de las puertas serán elaborados en plancha negra de 1,5mm y serán anclados al boquete por medio de patas de anclaje metálicas.

Las bisagras serán de hierro torneado de $\varnothing\frac{3}{4}"$, debiendo instalarse cuatro bisagras por puerta. Estas bisagras serán soldadas a la hoja de la puerta, así como al batiente.

Las puertas contarán con una chapa tipo ingreso (acceso con llave) en acabado acerado o cromo satinado en alguna marca reconocida en el mercado (Kwikset, o similares de procedencia americana).

Las puertas y las rejas de cerramiento deben ser pintadas con:

- Dos capas de primer de alta fijación.
- Dos capas de pintura esmalte.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será la Unidad (cada puerta).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.OBR.096 | Suministro e instalacion de celosia en cuarto de transformadores | M2 |
| ACO.OBR.097 | Suministro e instalacion de puertas metalicas de 1,80x2,00 m | U |

| | | |
|-------------|--|---|
| ACO.OBR.098 | Suministro e instalacion de puertas metalicas de 1,00x2.00 m | U |
| ACO.OBR.099 | Suministro e instalacion de puertas metalicas de 0.70x2.00 m | U |
| ACO.OBR.100 | SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTAS METALICAS DE 0.80X2.00 M | U |

1.2.1.4 ALBAÑILERIA

CUADRADAS, GOTEROS Y FILOS.

Para todos los boquetes de puertas y ventanas se deberá prever que el piso quedará enlucido y que posteriormente se colocará el acabado, por lo que se dejará el boquete de las puertas terminado a 2.05m.

El trabajo se efectuará con mortero de las mismas características que el enlucido el cuadrado de los mismos, de esa manera se garantizará la escuadra, nivelación y aplome de las aristas.

Se deberá tener cuidado de incorporar el gotero en aquellos boquetes que lo necesiten.

Los filos serán elaborados por albañiles capacitados, cuidando que estos sean completamente parejos de las mismas características entre sí. El filo no será en arista viva, sino que tendrá una curvatura de aproximadamente 5mm de radio. El constructor deberá presentar una muestra a la fiscalización antes de la ejecución de estos rubros.

En todos los filos de losas, volados o boquetes que puedan recibir directa o indirectamente aguas lluvias, se deberá realizar un gotero “hundido” a media caña de 1cm x 1cm, el cual deberá ser perfectamente uniforme y continuo en toda su extensión.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en metros lineales y se calculará en base al desarrollo lineal, indistintamente para cada rubro (filos, cuadrada de boquetes y goteros).

ENLUCIDOS

Los enlucidos serán elaborados en base a mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena, de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Champeado o negreado: Se utilizará mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena homogenizada, con acabado rayado.
2. Enlucido: Se utilizará mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena gruesa cernida y lavada (opcional el uso de arena homogenizada cernida). El enlucido será efectuado al menos 24 horas después del champeado. Deben colocarse maestras en un mismo plano, verificándolo con el empleo de plomo, piola y regla. Las maestras deben estar a una distancia no mayor de 2m. El acabado, cuando el mortero ya ha

adquirido un cierto grado de dureza, lo da el albañil con una llana humedecida y con movimientos circulares.
(Podrá también utilizarse “Enluman” o productos similares en lugar de morteros preparados en sitio.)

La capa de enlucido tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. Y no exceder los 2cm., ni ser menor a 1 cm.

Tanto el champeado como el enlucido deben ser curados al menos una semana después de su realización, especialmente aquellos casos en exteriores los cuales deben humedecerse al menos dos veces al día.

Los trabajos de enlucido deben ser ejecutados por personal calificado que asegure la calidad en el acabado, no se admitirán desplomes ni irregularidades en los enlucidos. La intersección de dos superficies enlucidas será en línea recta o con acabado de media caña. La intersección será perfectamente definida usando para el efecto las herramientas adecuadas, regla, nivel y plomada.

Todos los elementos de hormigón deben ser picoteados o raspados antes de efectuar el champeado para asegurar la adherencia del enlucido. En caso de presentarse fisuras, deberá evaluarse si existe desprendimientos en cuyo caso deben ser removidos y reparados.

El enlucido deberá efectuarse por paños completos. Serán rechazados aquellos paños de enlucido que presenten remiendos. Las superficies deberán quedar uniformes, sin fallas, grietas o fisuras y sin denotar despegamiento, el que se detecta al golpearlas con un pedazo de madera. No se permitirá picar ninguna pared que ya haya sido enlucida (parcial o totalmente); en caso de requerir empotrar, demoler o reparar alguna pared, se lo deberá efectuar mediante cortes con máquina de disco.

El uso de máquinas de corte implica tomar en cuenta el uso de máscaras, guantes y que las máquinas cuenten con la carcasa de protección propia.

Junto con el proceso de enlucido se efectuarán las ranuras, filos y cuadradas de boquetes.

La unidad de medida para fines de control y liquidación de los elementos enlucidos interior y exteriormente, será en m² y se calculará en base al área enlucida (generalmente largo por alto o la fórmula que le corresponda a la geometría del área enlucida).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.101 | Contrapiso de hormigon armado con malla e=0.10m (malla electrosoldada 150x150x3.5mm) | M2 |
| ACO.OBR.103 | Viguetilla de amarre para muro | M |
| ACO.OBR.104 | Dinteles y viguetas 9x15cm | M |
| ACO.OBR.105 | Pilaretes 9x15cm | M |
| ACO.OBR.106 | Enlucido interior con mortero 1:3; e=15mm | M2 |
| ACO.OBR.108 | Enlucido de tumbados | M2 |
| ACO.OBR.109 | Filos | M |
| ACO.OBR.110 | Cuadrada de boquetes | M |
| ACO.OBR.111 | Enlucido exterior | M2 |
| ACO.OBR.112 | Filos corta gotas | M |
| ACO.OBR.113 | Tacos en ventanas y fachadas | M |
| ACO.OBR.114 | Resanes de albañilería | U |

1.2.1.5 PISOS

ACABADO PULIDO

Se ejecutarán en los lugares indicados en los planos, y serán ejecutados sobre un terreno debidamente compactado, el cual deberá estar seco y limpio. Será acabado pulido, sin bruña, de resistencia $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, su acabado será de 1 cm. con mezcla 1:2 de cemento arena. Además, se añadirá ocre en una cantidad de 5% del peso del cemento de acabado. Preparación de la superficie: Antes de proceder al vaciado se apisonará bien, dejando nivelado el terreno; se mojará abundantemente el terreno. Se ejecutará de acuerdo a los niveles señalados en los planos. Antes de aplicar la segunda capa, se dejará reposar la base un tiempo de 60 minutos y para planchar la segunda capa se, dejará reposar un tiempo no mayor de 30 minutos. La superficie de acabado se asentará primero, con paleta de madera y se terminará con plancha de metal, a fin de tener un acabado pulido. Será conveniente dejar con cierta aspereza el piso. La superficie del piso se someterá a un curado con cubierta y agua abundante durante los tres días siguientes a su vaciado. Posteriormente y durante los 19 días siguientes deberá seguir recibiendo continuamente agua.

PROTECCIÓN/ LIMPIEZA - Después de la ejecución de todo tipo de servicio, deberán ser ejecutados los retoques o reparos necesarios y ser efectuada la limpieza general, removiéndose todo detrito y equipo.

MEDICIÓN Y PAGO

El método de medición será por metro cuadrado (m2), según lo indicado en los planos y aceptado por FISCALIZACIÓN.

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|-------------|
| ACO.OBR.115 | MANO DE OBRA PARA LIMPIEZA DE PISO | ACO.OBR.115 |
| ACO.OBR.116 | PISO PULIDO | ACO.OBR.116 |
| ACO.OBR.117 | IMPERMEABILIZACION DE DUCHA CON SIKA TOP 144 O SIMILAR | ACO.OBR.117 |

1.2.1.6 RECUBRIMIENTOS

CERAMICA.

Será instalada de acuerdo a los planos de detalles de baños, usándose para ello cerámica nacional en formato de 25x44 cms o similar, en color BLANCO y con una cenefa, modelos a ser definidos por la fiscalización, según disponibilidad del mercado.

La instalación se efectuará sobre enlucidos rayados, por medio de una pasta de cemento puro aplicado con llana dentada (cerámica debe haber sido remojada con 12 a 24 horas de anticipación). Podrán también ser colocadas directamente sobre la pared de bloque revocada mediante el uso de Bóndex regular u otro pegamento para cerámica siguiendo las instrucciones del fabricante

Se tendrá especial cuidado que la instalación sea uniforme y no se presenten desniveles entre las piezas; las juntas serán de 2 mm aproximadamente para lo cual se utilizará las crucetas o separadores plásticos.

Las juntas serán selladas o emporadas con groutex no antes de 48 horas de haber sido instalada la cerámica. No se permitirá la acción de elementos que generen impacto o vibraciones en la cerámica o en la pared que la contiene (picar, taladrar, etc) hasta dos semanas después de haber efectuado la instalación.

Para los cortes de piezas de remate, se deberá utilizar las herramientas adecuadas, esto es por medio de cortadoras de punta o disco de diamante; los cortes y piezas resultantes deben ser parejas y de filos regulares (sin despicados). el corte estará incluido dentro de la mano de obra

No se admitirá la instalación de piezas con defecto, decoloraciones o despicadas en sus filos.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m², la cual se calculará en base al área del recubrimiento (incluyendo juntas). La fórmula para cálculo del área será aquella que le corresponda a la forma geométrica que se esté calculando.

RASTRERAS PORCELANATO ANCHO= 10 cm.

Las mismas especificaciones para cerámica a instalarse en baños.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en ml, la cual se calculará en base a la longitud desarrollada (incluyendo juntas).

BORDE PLÁSTICO

Serán elaborados con mampostería de bloque PL-9, hasta una altura de 20 cm, debidamente trabados y fijados mediante mortero 1:3 Cemento-arena, “Pegaroc” o productos similares disponibles en el mercado

Estos muros también, deberán quedar enlucidos con un mortero proporción 1:3.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será el metro lineal.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.118 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CERAMICA EN PARED DE BAÑO | M2 |
| ACO.OBR.119 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CERAMICA EN PISO DE BAÑO | M2 |
| ACO.OBR.120 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BORDE PLASTICO EN MURO DE TINA | M |

1.2.1.7 PINTURA

PINTURA INTERIOR.

Podrá ser ejecutada no antes de 28 días después de realizado el enlucido de paredes, y comprende las siguientes etapas:

1. Preparación de la superficie: se deberá pasar una espátula removiendo cualquier rugosidad o material que se hubiere adherido a las paredes tales como salpicaduras de mortero o empaste y al mismo tiempo limpiar de polvo o cualquier otra suciedad que pudiera presentar la superficie.
2. En caso de que hubieren fisuras en los enlucidos, se deberá comprobar que éstos no se encuentren desprendidos (en cuyo caso habría que retirarlos y volver a enlucir) y proceder a sellar las fisuras por medio de materiales elastoméricos como sikacryl o similares siguiendo las recomendaciones del fabricante. En algunos casos muy severos se deberá utilizar cinta de fibra de vidrio y sikacryl o sikafill como material de reparación de las fisuras.
3. También se deberá aplicar un sellador vinil acrílico, para sellar la porosidad de las superficies a pintar.
4. Empastado: Se aplicará entre 2 y 3 manos de empaste para interiores Sika empaste, Aditec o similar (no se permitirá el uso de empastes artesanales) en aplicaciones cruzadas entre sí, con llana metálica. La superficie se lijará con lija de agua No. 100 entre empastes para asegurar un acabado liso y uniforme.
5. Pintado: se aplicará mediante rodillo 2 o 3 manos de pintura de LATEX unidas o de cualquier otra marca reconocida en el mercado. El color será de tonalidad clara o el que indique la entidad contratante previa aprobación de muestras en sitio.

La pintura de paredes se efectuará posteriormente a las de tumbado en lo que se refiere a las manos de acabado.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m², la cual se calculará en base al área de desarrollo de las paredes o superficies pintadas, sean estas horizontales, verticales o inclinadas. Se deberá en este cálculo descontar todos los vacíos correspondientes a ventanas y/o puertas.

PINTURA EXTERIOR.

En el exterior de los edificios, se aplicará pintura elastomérica en alguna marca de reconocida presencia en el mercado, y su aplicación la efectuará personal calificado o recomendado por el fabricante de manera que garantice la calidad del trabajo.

Las fisuras deben ser masilladas con sika-acryl o cualquier producto similar antes de la aplicación de la pintura elastomérica. También se deberá aplicar un sellador vinil acrílico, para sellar la porosidad de las superficies a pintar.

La pintura elastomérica deberá tener el espesor y textura necesaria para ocultar los resanes de fisuras y rugosidades propias del enlucido

Por ningún motivo se permitirá la aplicación de empastes para exteriores.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m², la cual se calculará en base al área de desarrollo de las paredes exteriores, vigas canalones, parapetos o antepechos o toda superficie pintada, sean estas horizontales, verticales o inclinadas. Se deberá en este cálculo descontar todos los vacíos correspondientes a ventanas y/o puertas.

IMPERMEABILIZACION

BAÑOS Y POZO HUMEDO.

Todos los pisos de baños y cisternas (pozo húmedo) deberán ser impermeabilizadas mediante el proceso que se describe a continuación y antes de aplicar cualquier material de impermeabilización, se debe comprobar que cuenten con los escurrimientos o pendientes adecuadas y que no se presenten depresiones que generen empozamientos, cualquier desperfecto en este sentido debe ser corregido por parte del constructor antes de efectuar la impermeabilización.

Para la impermeabilización se aplicará algún material a base de cemento y polímeros modificados con malla de refuerzo, siguiendo las indicaciones que recomiende el fabricante. El impermeabilizante deberá aplicarse teniendo la superficie seca, sana y limpia de cualquier resto de grasa, curadores químicos o materiales mal adheridos, con el fin de tener una buena adherencia.

Se deberá mezclar el impermeabilizante hasta que esté totalmente homogéneo y aplicarlo con rodillo o brocha siguiendo las recomendaciones del fabricante, procurando que penetre en las grietas y fisuras. Se aceptará la aplicación del número de manos que permita una buena impermeabilización.

La superficie debe estar limpia de impurezas. Se podrá utilizar impermeabilizante del tipo fabricado por SIKA o similar.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m² y se calculará en base al área de desarrollo de la impermeabilización.

LOSA DE CUBIERTA.

Las losas de cubierta deberán ser impermeabilizadas mediante el proceso que se describe a continuación y antes de aplicar cualquier material de impermeabilización, se debe comprobar que la losa cuente con los escurrimientos o pendientes adecuadas y que no se presenten depresiones que generen empozamientos, cualquier desperfecto en este sentido debe ser corregido por parte del constructor antes de efectuar la impermeabilización.

Para la impermeabilización se aplicará algún material membrana polimérica en base de PVC tipo SARNAFIL, siguiendo las indicaciones que recomiende el fabricante. El impermeabilizante deberá aplicarse teniendo la superficie seca, sana y limpia de cualquier resto de grasa, curadores químicos o materiales mal adheridos, con el fin de tener una buena adherencia.

La superficie debe estar limpia de impurezas. Se podrá utilizar impermeabilizante del tipo fabricado por SIKA.o similar

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m² y se calculará en base al área de desarrollo de la impermeabilización.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.OBR.121 | EMPASTE INTERIOR | M2 |
| ACO.OBR.122 | SUMINISTRO Y APLICACION PINTURA PARA INTERIOR | M2 |
| ACO.OBR.123 | SUMINISTRO Y APLICACION PINTURA ELASTOMERICA PARA EXTERIORES | M2 |
| ACO.OBR.124 | PINTURA DEL TUMBADO | M2 |
| ACO.OBR.125 | IMPERMEABILIZACION DE LOS BOQUETES DE LAS VENTANAS | U |
| ACO.OBR.126 | IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA | M2 |

1.2.1.8 CARPINTERIA DE ALUMINO Y VIDRIO

El contratista dispondrá de la mano de obra con el personal calificado y suficiente para el trabajo, además se suministrara el material para ventanas de aluminio, fijas y corredizas de acuerdo a la carpintería de aluminio que involucran en este rubro se ejecutaran según su ubicación, forma y medidas especificadas en los planos, cada uno de estos materiales cumplirán con las especificaciones de resistencia y calidad a condiciones atmosféricas. Para la ejecución de los trabajos se proporcionará el contratista andamios, herramienta menor elementos de seguridad y salud laboral del personal bajo su cargo.

El Contratista se acogerá a las especificaciones técnicas y modelos que indiquen los planos del proyecto, detalles constructivos, la dirección arquitectónica o las indicaciones de fiscalización que aprobará o rechazará la ejecución parcial o total del rubro con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

El contratista será responsable de realizar el trabajo ya sea dentro de la obra o en su taller. Las ventanas deberán ser instaladas de acuerdo al vano construido con una tolerancia de 3 mm las mismas que serán aplomadas y nivelados horizontal y verticalmente estas no presentaran ralladuras, rebabas u otras sustancias como grasas que perjudiquen la fabricación adicionalmente los cortes deben ser limados y oblicuo a 45 grados de los perfiles de marco y hoja control de escuadra para uniones, diagonales y otras, utilizando sierra eléctrica.

Para la instalación de ventanas deberán estar sujetas con taco Fisher y tornillo de cabeza avellanada a los vanos sin rayones u otros desperfectos adicionales el sellado deberá ser con silicón o masilla elástica del color de los perfiles donde no existan filtraciones de agua.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m², la cual se calculará en base a los m2 instalados en obra y contrastados por los presupuestados en los correspondientes planos arquitectónicos.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.OBR.127 | Suministro e instalacion de ventanas en aluminio natural y vidrio de 4mm | M2 |

1.2.1.9 INSTALACIONES SANITARIAS

Este trabajo consistirá en el suministro, instalación de todas las tuberías y accesorios requeridos para el correcto funcionamiento, así como los respectivos aparatos sanitarios y

sus pruebas de funcionamiento de conformidad con las presentes especificaciones, las instrucciones de Fiscalización.

El constructor instalará cada una de las piezas sanitarias en los sitios y niveles señalados en el proyecto.

Las piezas sanitarias que sean instaladas en las obras objeto del contrato, deberán ser nuevas, de primera calidad, aprobadas por el Fiscalizador y deberán estar marcadas con el sello de identificación del fabricante.

La grifería de las piezas sanitarias que sean instaladas en las obras objeto del contrato de acuerdo o con lo señalado en el proyecto, deberán ser nuevas de primera calidad y aprobados por el Fiscalizador. Las llaves y válvulas en lavabos serán del tipo “compacta”, las cuales se activan con una ligera presión y se corta el flujo de agua luego de un tiempo preestablecido. Es ideal para sanitarios públicos, en donde la higiene, economía de agua y facilidad de instalación (presión normal tubería de ½”) son aspectos funcionales.

Todas las piezas sanitarias serán del tipo EDESA, BRIGGS, COLBY o similar con grifería de primera calidad tipo Pressmatic de FV

Limpieza y Desalojo

Se limpiará y desalojará todo material de desperdicio, durante todo el tiempo que dure la construcción, de tal manera que al concluir la obra quede limpia completamente.

Limpieza de la obra durante el período de ejecución

El Contratista deberá efectuar toda la limpieza de la obra, tanto en la edificación como en las obras exteriores etc.

El Contratista estará obligado, a mantener los distintos lugares de trabajo, depósitos, oficinas propias y del fiscalizador de la Obra etc. como así mismo toda la construcción en adecuadas condiciones de higiene.

Los locales, sanitarios y los baños, deberán estar perfectamente limpios y desinfectados diariamente.

Los espacios libres de circulación se mantendrán limpios y ordenados, limitándose su ocupación con materiales, escombros, etc. al tiempo mínimo estrictamente necesario.

Durante la ejecución de los trabajos, la limpieza se hará diariamente o cuando lo exija el fiscalizador. Así mismo, durante la construcción estará prohibido tirar materiales, escombros o cualquier otro elemento desde los andamios o al mar.

Lo antedicho no exime al Contratista de la responsabilidad del mantenimiento de la limpieza general de toda la obra. Será exclusiva responsabilidad del Contratista, verificar el cumplimiento de la limpieza de los lugares de trabajo por parte de los otros Contratistas.

Al terminar las obras, materia del contrato, y antes de su Recepción Provisional, el Contratista queda obligado a dejar el terreno despejado de tierras acumuladas, escombros, materiales y útiles sobrantes además de la limpieza final de la edificación.

Una vez terminada la obra, y antes de la Recepción Provisional de la misma, El Contratista deberá efectuar la limpieza final.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será Global.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|-------------------------------------|---------------|
| ACO.OBR.128 | PUNTO DE AGUA POTABLE | U |
| ACO.OBR.129 | INSTALACION LLAVE DE COMPUERTA 1/2" | U |
| ACO.OBR.130 | TUBERIA DISTRIBUCION AGUA POTABLE | M |
| ACO.OBR.131 | CAJA AA.SS. 60X60CM | U |
| ACO.OBR.132 | DUCHA SENCILLA | U |
| ACO.OBR.133 | INODORO BLANCO | U |
| ACO.OBR.134 | LAVAMANOS BLANCO | U |
| ACO.OBR.135 | TUBERIA DESAGUE | M |
| ACO.OBR.136 | PUNTO DRENAJE A/A | U |
| ACO.OBR.137 | LIMPIEZA DE ESCOMBROS | U |

1.2.2 CUARTO DE BOMBAS

1.2.2.1 PRELIMINARES

Una vez nivelado el terreno se realizará el trazado de acuerdo a los ejes que se indican en los planos estructurales y se los ubicará en puntos fijos para que no se desplomen ni se desnivelen. Se deberá marcar los principales ejes de la construcción, instalando los hitos o guías respectivas y se comprobará que las medidas y retiros indicados en planos arquitectónicos se cumplan adecuadamente.

Con cal u otro material similar se deberá marcar el perímetro del bloque, dejando un sobre ancho de 1 metro, a fin de que sea revisado y aprobado por la Fiscalización.

Sólo una vez que se cuente por escrito con la aprobación del trazado, el constructor podrá iniciar con los trabajos de excavación en el área del edificio de bombas y pozo húmedo, hasta la cota de cimentación que señale el diseño estructural y las recomendaciones del estudio de suelos.

Dentro de este rubro se incluye trabajos de trazado posteriores a la excavación y otras actividades específicas (trazado de paredes sobre losas, por ejemplo), así como el trazado de las obras exteriores de caminerías y bordillos.

Así mismo, se dejarán hitos de referencia para los niveles del proyecto de los edificios y se efectuará una comprobación, con la finalidad de ratificar su cabida.

La unidad de medida para fines de control y pago o liquidación de planillas será en m² y será el resultado de calcular el área de las edificaciones y las áreas exteriores.

Relleno

a) Definición

Se entenderá por relleno la colocación de material de mejoramiento y/o aquel extraído de la excavación, hasta alcanzar el nivel del suelo adyacente.

b) Especificaciones

Una vez terminadas las obras a satisfacción de la Fiscalización, según lo establecido en las partes pertinentes de estas Especificaciones, se procederá a realizar los rellenos ya sea

con material de mejoramiento y/o con material producto de la propia excavación según se indica en los siguientes párrafos.

Relleno compactado para terraplenes o plataformas

Todo material aprobado por la Fiscalización, para ser utilizado en los rellenos, debe ser colocado en capas horizontales uniformes y continuas que no excedan de veinte y cinco (25) centímetros de espesor de material suelto, a menos que la Fiscalización indique de otra manera, hidratado y compactado hasta conseguir una densidad igual o mayor al 95% del Proctor Estándar Modificado.

Cuando la pendiente transversal del terreno a ser rellenado sea mayor de 20% se deberá además cortar la ladera en escalones, de ancho suficiente para que pueda operar el equipo de compactación.

Cuando se trate de terraplenes, cada capa compactada será escarificada antes de colocar la capa siguiente.

Se debe suspender la ejecución de relleno, ante la presencia de lluvias o cuando el contenido de humedad del material no se encuentre dentro del $\pm 2\%$ de la humedad óptima. En caso de que el Contratista coloque material con un contenido de humedad diferente que el especificado, la Fiscalización ordenará el retiro del material, a costa del Contratista.

Cuando los trabajos de relleno se suspendan por lluvias o por amenaza de lluvia, el Contratista debe conformar la superficie del relleno para facilitar el drenaje. Antes de reiniciar el trabajo debe escarificar la superficie del relleno para obtener una humedad dentro de los límites especificados y en caso necesario debe remover el material que no cumpla con la densidad especificada.

Si durante la construcción de un terraplén, se producen interrupciones prolongadas, se debe evitar la circulación sobre la superficie para proteger el relleno. El material alterado será retirado inmediatamente antes de que se reinicien los trabajos.

La nivelación y compactación de cada una de las capas del terraplén se realizarán por medio de equipo previamente aprobado por la Fiscalización, tales como: motoniveladoras, rodillos lisos, rodillos pata de cabra, vibradoras, pisones a motor, etc., de acuerdo a la naturaleza del material empleado para el relleno y la facilidad de utilización. No se permitirá la compactación con el paso de tractores o vehículos pesados de transporte, sin la autorización de la Fiscalización.

Relleno Compactado

Por relleno compactado se define la colocación de material proveniente de la propia zanja o de préstamo, en capas sensiblemente horizontales de no más de 0.20 m de espesor, debidamente compactadas, hasta las alturas definidas por la Fiscalización, con una densidad medida in situ, igual o mayor al 95% de la densidad máxima.

La compactación se realizará preferiblemente con compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra. En zanjas no se aceptará el uso de planchas vibratorias.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua, y, si existe exceso de humedad, será necesario secar el material. Para una adecuada compactación mediante apisonamiento, no será utilizado en el relleno material húmedo excedido con relación a la humedad óptima obtenida en la prueba Proctor T-99, de la ASSHO.

El material de relleno será humedecido fuera de la zanja, antes de su colocación, para conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de humedad, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Para iniciar el relleno de las zanjas el Fiscalizador verificará que las paredes tengan los taludes autorizados, estables, (evitando que se formen “cuevas” donde el relleno no se puede compactar adecuadamente); en caso de haberse producido derrumbes por defectos en el proceso de excavación, originándose socavaciones o bóvedas que impidan una correcta compactación del material de relleno, serán eliminadas mediante sobreexcavación, por cuenta y a costa del contratista.

c) Medición y forma de pago

La preparación, suministro y colocación de material para conformar los rellenos en las condiciones indicadas en este documento, se medirá en metros cúbicos debidamente compactados según las líneas y niveles definidos en los planos o lo señalado por escrito en el libro de obra por la Fiscalización, y se cancelará con los rubros constantes en la tabla de cantidades y precios para cada uno de ellos.

No se reconocerá pago adicional por preparación del terreno ni por relleno de depresiones menores. Tampoco se reconocerá pago alguno por los materiales ni por la elaboración de muros de confinamiento necesarios para conformar estos rellenos.

Los costos de control de calidad que realizará la Fiscalización, serán por cuenta del Contratista. El Contratista puede realizar ensayos adicionales para demostrar la calidad de los trabajos y adelantar la ejecución de los mismos. Los laboratorios para el control de rellenos compactados deberán ser previamente calificados por la Fiscalización y aprobados por la Contratante.

El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y el suministro y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

En el caso de relleno con suministro de material de reposición, el Contratista considerará en su análisis el transporte, desperdicios y esponjamiento del material a suministrar, ya que para su pago éste se medirá una vez colocado y compactado según estas especificaciones.

EXCAVACIONES

Antecedentes

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

Especificaciones

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas, a cualquier estructura existente y/o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos no son los esperados, la Fiscalización podrá ordenar y el Contratista debe presentar, sistemas alternativos adecuados de excavación, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren materiales inadecuados para la fundación de las obras, la Fiscalización podrá ordenar una sobreexcavación, pagando por este trabajo los mismos precios indicados en el contrato.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

Excavación en Suelo Sin Clasificar

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

Profundidad de las Excavaciones

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

- Excavación de 0 a 2 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.
- Excavación de 2 a 3.5 m se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3.5 m.
- Excavación de 3.5 o superior, se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 3.5 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad superior definida por fiscalización.

Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla **Excavación Mecánica**

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

Excavaciones en Zanjas

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm. Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

Excavaciones para pozos de revisión

En el caso de pozos de revisión contruidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro $A = B + 0.90$, en donde B = Diámetro interno del fondo del pozo y A = diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

Medición y Forma de Pago

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

En todos los casos se deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las ETAM correspondientes.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.085 | TRAZADO Y REPLANTEO | M2 |
| 31.23.002 | EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD | m3 |
| 31.23.003 | EXCAVACIÓN A MÁQUINA MAYOR A 2.00M HASTA 3.50M DE PROFUNDIDAD | m3 |
| 31.23.004 | EXCAVACIÓN A MÁQUINA MAYOR A 3.50M DE PROFUNDIDAD | m3 |
| ACO.OBR.218 | EXCAVACION EN SUELO DURO CON EQUIPO | m3 |
| ACO.OBR.219 | EXCAVACION EN ROCA CON EQUIPO MECANICOS | m3 |
| 31.23.019 | RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO. | m3 |

1.2.2.2 ESTRUCTURA DE HORMIGON

HORMIGÓN

Para todas las estructuras de hormigón armado se aplicarán todas las normas del INEN, Código Ecuatoriano de la Construcción, Reglamento de la Construcción de Concreto Reforzado ACI 318 y las normas ASTM.

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

Preparación del Hormigón:

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

Cemento:

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o

humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

Agregados:

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

Agua:

El agua ha usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

Aditivos:

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van ha utilizarse en la obra.

Toma De Muestras:

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

Vaciado De Hormigón:

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona

u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque

concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

Reparación Del Hormigón:

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

Curado Del Hormigón:

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

Curado Con Agua:

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

Encofrados:

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaleas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaleas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaleas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formalea, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formalea, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

Generalidades:

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaleas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

En Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m³ y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m³ trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm².

Esta sección trata lo referente al suministro, preparación, transporte y colocación de las armaduras de acero de refuerzo para las estructuras de hormigón y comprende: varillas de acero corrugado en distintos diámetros a ser utilizados en las obras permanentes del proyecto.

Independientemente de cualquier norma indicada por el Fabricante, el acero de refuerzo deberá cumplir con las **Normas INEN-102 y ASTM-615**.

El presente ítem trata lo referente al suministro, la preparación, doblado y colocación del conjunto de barras de acero que se disponen en el interior de las masas de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se entiende por barras corrugadas, las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que mejoran su adherencia con el hormigón. En todo lo que sigue se cumplirán las prescripciones señaladas en el Reglamento Ecuatoriano de la Construcción (INEN), el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI 318) y las normas (ASTM).

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. El Contratista deberá solicitar de la Fiscalización los despieces completos de las armaduras en los casos en que las mismas no figuren en los planos.

Generalidades

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o subproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que con los procesos de fabricación empleados se obtenga un producto homogéneo.

Las barras serán corrugadas se clasifican, según su proceso de fabricación, en los tipos siguientes:

Proceso N. Composición química: dureza natural

Proceso F. Deformación en frío, estirado, torsión o ambos.

Los contenidos máximos en fósforo y azufre referidos al análisis de colada, serán de 0.05% -0.06% (cinco y seis centésimas por ciento respectivamente), admitiéndose en los productos terminados contenidos máximos de 0.06% - 0.07% (seis y siete centésimas por ciento) respectivamente.

Cumplirá, además, con las características físicas y mecánicas de las citadas normas.

Almacenamiento

El hierro se almacenará de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, colocadas sobre cuarterones de madera para evitar el contacto con el suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que, a criterio de la Fiscalización, pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Doblado de las barras

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del diseño. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios manuales o mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. La distancia al encofrado se mantendrá mediante la disposición de piezas adecuadas. Los espaciadores entre las armaduras podrán ser de hormigón o mortero de cemento, de plástico o metálicos

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no será superior a 1,5 metros y para los situados en un plano vertical no será superior a 2 m.

Los amarres se ejecutarán de acuerdo a lo señalado en el Código ACI-318. La longitud libre de las varillas verticales en cada fase constructiva no deberá ser superior a treinta (30) veces el diámetro de las mismas. Si es indispensable utilizar longitudes más largas que éstas, deberán adoptarse cercos u otros dispositivos en las armaduras para evitar su pandeo.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, atenderá las indicaciones de diseño y de acuerdo a los valores establecidos por el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI -318).

Los anclajes y empalmes de las armaduras se realizarán de acuerdo con lo establecido en el Código Ecuatoriano de la Construcción del INEN.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización el procedimiento y la situación de los empalmes que se propone realizar o bien un nuevo despiece de armaduras, cuando las longitudes que figuran en los planos de diseño para las mismas sean superiores a doce metros (12m). Se seguirá este mismo criterio con el objeto de evitar el uso de barras excesivamente altas que dificulten el proceso constructivo de ciertas estructuras.

No se permitirá colocar en un mismo elemento estructural, barras de dureza natural con barras estiradas en frío. No se soldarán las barras sin previa autorización de la Fiscalización y siempre atendiendo los requerimientos de las normas técnicas del INEN.

- Unidad de medida del rubro: Por kilogramo (KG).
- Forma de pago del rubro: Por kilogramo (KG).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.138 | Hormigon Simple 350 Kg/cm2 en losa de fondo (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.140 | Hormigon Simple 350 Kg/cm2 en Vigas de Hormigon (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.141 | Hormigon Simple 350 Kg/cm2 en Muros (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.142 | Hormigon Simple 350 Kg/cm2 en losa de tapa (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.140 | Hormigon Simple 350 Kg/cm2 en Vigas de Hormigon (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.088 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Plintos (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.090 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Riostras (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.091 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Columnas (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.143 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Cubierta N+11.00m (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.144 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Vigas de Cubierta N+11.00m (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.145 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Cubierta N+14.34m (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.146 | Hormigon Simple 280 Kg/cm2 en Vigas de Cubierta N+14.34m (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.147 | Hormigon Simple 240 kg/cm2 en Escalera (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.148 | Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm2 en Infraestructura | KG |
| ACO.OBR.149 | Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm2 en Cubierta N+11.00 | KG |
| ACO.OBR.150 | Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm2 en Cubierta N+14.34 | KG |
| ACO.OBR.151 | Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm2 en Escalera | KG |

1.2.2.3 CARPINTERIA METALICA

Todos los elementos del pasamanos de la escalera del cuarto de bombas, se fabricarán en acero estructural A36, y estará conformado por un mangón de d= 2", los parantes también tendrán un d= 2", a ello se le agregarán dos mangones horizontales de d= 1".

El sistema de anclaje estará conformado por unas bridas de $d= 3 \frac{1}{2}"$ en la base de cada parante, y se empotraran mediante pernos de expansión de $\frac{1}{2}" \times 3"$

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en metro lineal.

Las puertas serán elaboradas de acuerdo a los planos de detalles, con una estructura o bastidor en tubos de 50x50x2mm. Se utilizará plancha de tol de 1,5mm por cada lado del tambor la cual se soldará al bastidor de tubo.

En las puertas se aplicará al menos dos manos de pintura anticorrosiva, y como acabado laca mate en el color que determine la fiscalización.

Las uniones y puntos de soldadura deberán ser pulidos y masillados a fin de perderlos por completo. No se aceptará puertas que presenten irregularidades en la superficie de acabado.

Los batientes de las puertas serán elaborados en plancha negra de 1,5mm y serán anclados al boquete por medio de patas de anclaje metálicas.

Las bisagras serán de hierro torneado de $\varnothing \frac{3}{4}"$, debiendo instalarse cuatro bisagras por puerta. Estas bisagras serán soldadas a la hoja de la puerta, así como al batiente.

Las puertas contarán con una chapa tipo ingreso (acceso con llave) en acabado acerado o cromo satinado en alguna marca reconocida en el mercado (Kwikset, o similares de procedencia americana).

Las puertas y las rejas de cerramiento deben ser pintadas con:

- Dos capas de primer de alta fijación.
- Dos capas de pintura esmalte.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será la Unidad (cada puerta).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.152 | SUMINISTRO E INSTALACION DE PASAMANO METALICO | M |
| ACO.OBR.096 | Suministro e instalacion de celosia en cuarto de transformadores | M2 |
| ACO.OBR.098 | Suministro e instalacion de puertas metalicas de 1,00x2.00 m | U |
| ACO.OBR.153 | SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA METALICA ENROLLABLE | U |

1.2.2.4 ALBAÑILERIA

CUADRADAS, GOTEROS Y FILOS.

Para todos los boquetes de puertas y ventanas se deberá prever que el piso quedará enlucido y que posteriormente se colocará el acabado, por lo que se dejará el boquete de las puertas terminado a 2.05m.

El trabajo se efectuará con mortero de las mismas características que el enlucido el cuadrado de los mismos, de esa manera se garantizará la escuadra, nivelación y aplome de las aristas.

Se deberá tener cuidado de incorporar el gotero en aquellos boquetes que lo necesiten.

Los filos serán elaborados por albañiles capacitados, cuidando que estos sean completamente parejos de las mismas características entre sí. El filo no será en arista viva, sino que tendrá una curvatura de aproximadamente 5mm de radio. El constructor deberá presentar una muestra a la fiscalización antes de la ejecución de estos rubros.

En todos los filos de losas, volados o boquetes que puedan recibir directa o indirectamente aguas lluvias, se deberá realizar un gotero “hundido” a media caña de 1cm x 1cm, el cual deberá ser perfectamente uniforme y continuo en toda su extensión.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en metros lineales y se calculará en base al desarrollo lineal, indistintamente para cada rubro (filos, cuadrada de boquetes y goteros).

ENLUCIDOS

Los enlucidos serán elaborados en base a mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena, de acuerdo al siguiente procedimiento:

3. Champeado o negreado: Se utilizará mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena homogenizada, con acabado rayado.
4. Enlucido: Se utilizará mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena gruesa cernida y lavada (opcional el uso de arena homogenizada cernida). El enlucido será efectuado al menos 24 horas después del champeado. Deben colocarse maestras en un mismo plano, verificándolo con el empleo de plomo, piola y regla. Las maestras deben estar a una distancia no mayor de 2m. El acabado, cuando el mortero ya ha adquirido un cierto grado de dureza, lo da el albañil con una llana humedecida y con movimientos circulares.

(Podrá también utilizarse “EnlumaX” o productos similares en lugar de morteros preparados en sitio.)

La capa de enlucido tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. Y no exceder los 2cm., ni ser menor a 1 cm.

Tanto el champeado como el enlucido deben ser curados al menos una semana después de su realización, especialmente aquellos casos en exteriores los cuales deben humedecerse al menos dos veces al día.

Los trabajos de enlucido deben ser ejecutados por personal calificado que asegure la calidad en el acabado, no se admitirán desplomes ni irregularidades en los enlucidos. La intersección de dos superficies enlucidas será en línea recta o con acabado de media caña. La intersección será perfectamente definida usando para el efecto las herramientas adecuadas, regla, nivel y plomada.

Todos los elementos de hormigón deben ser picoteados o raspados antes de efectuar el champeado para asegurar la adherencia del enlucido. En caso de presentarse fisuras, deberá evaluarse si existe desprendimientos en cuyo caso deben ser removidos y reparados.

El enlucido deberá efectuarse por paños completos. Serán rechazados aquellos paños de enlucido que presenten remiendos. Las superficies deberán quedar uniformes, sin fallas, grietas o fisuras y sin denotar despegamiento, el que se detecta al golpearlas con un pedazo de madera. No se permitirá picar ninguna pared que ya haya sido enlucida (parcial o totalmente); en caso de requerir empotrar, demoler o reparar alguna pared, se lo deberá efectuar mediante cortes con máquina de disco.

El uso de máquinas de corte implica tomar en cuenta el uso de máscaras, guantes y que las máquinas cuenten con la carcasa de protección propia.

Junto con el proceso de enlucido se efectuarán las ranuras, filos y cuadradas de boquetes.

La unidad de medida para fines de control y liquidación de los elementos enlucidos interior y exteriormente, será en m² y se calculará en base al área enlucida (generalmente largo por alto o la fórmula que le corresponda a la geometría del área enlucida).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.OBR.104 | DINTELES Y VIGUETAS 9X15CM | M |
| ACO.OBR.105 | PILARETES 9X15CM | M |
| ACO.OBR.106 | ENLUCIDO INTERIOR CON MORTERO 1:3; E=15MM | M2 |
| ACO.OBR.108 | ENLUCIDO DE TUMBADOS | M2 |
| ACO.OBR.154 | ENLUCIDO DE ESCALONES | U |
| ACO.OBR.109 | FILOS | M |
| ACO.OBR.110 | CUADRADA DE BOQUETES | M |
| ACO.OBR.111 | ENLUCIDO EXTERIOR | M2 |
| ACO.OBR.112 | FILOS CORTA GOTAS | M |
| ACO.OBR.113 | TACOS EN VENTANAS Y FACHADAS | M |
| ACO.OBR.114 | RESANES DE ALBAÑILERIA | U |

1.2.2.5 PISOS

ACABADO PULIDO

Se ejecutarán en los lugares indicados en los planos, y serán ejecutados sobre un terreno debidamente compactado, el cual deberá estar seco y limpio. Será acabado pulido, sin bruña, de resistencia $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, su acabado será de 1 cm. con mezcla 1:2 de cemento arena. Además, se añadirá ocre en una cantidad de 5% del peso del cemento de acabado. Preparación de la superficie: Antes de proceder al vaciado se apisonará bien, dejando nivelado el terreno; se mojará abundantemente el terreno. Se ejecutará de acuerdo a los niveles señalados en los planos. Antes de aplicar la segunda capa, se dejará reposar la base un tiempo de 60 minutos y para planchar la segunda capa se, dejará reposar un tiempo no mayor de 30 minutos. La superficie de acabado se asentará primero, con paleta de madera y se terminará con plancha de metal, a fin de tener un acabado pulido. Será

conveniente dejar con cierta aspereza el piso. La superficie del piso se someterá a un curado con cubierta y agua abundante durante los tres días siguientes a su vaciado. Posteriormente y durante los 19 días siguientes deberá seguir recibiendo continuamente agua.

PROTECCIÓN/ LIMPIEZA - Después de la ejecución de todo tipo de servicio, deberán ser ejecutados los retoques o reparos necesarios y ser efectuada la limpieza general, removiéndose todo detrito y equipo.

MEDICIÓN Y PAGO

El método de medición será por metro cuadrado (m2), según lo indicado en los planos y aceptado por FISCALIZACIÓN.

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|------------------------------------|---------------|
| ACO.OBR.115 | MANO DE OBRA PARA LIMPIEZA DE PISO | M2 |
| ACO.OBR.116 | PISO PULIDO | M2 |

1.2.2.6 PINTURA

PINTURA INTERIOR.

Podrá ser ejecutada no antes de 28 días después de realizado el enlucido de paredes, y comprende las siguientes etapas:

1. Preparación de la superficie: se deberá pasar una espátula removiendo cualquier rugosidad o material que se hubiere adherido a las paredes tales como salpicaduras de mortero o empaste y al mismo tiempo limpiar de polvo o cualquier otra suciedad que pudiera presentar la superficie.
2. En caso de que hubieren fisuras en los enlucidos, se deberá comprobar que éstos no se encuentren desprendidos (en cuyo caso habría que retirarlos y volver a enlucir) y proceder a sellar las fisuras por medio de materiales elastoméricos como sikacryl o similares siguiendo las recomendaciones del fabricante. En algunos

casos muy severos se deberá utilizar cinta de fibra de vidrio y sikacryl o sikafill como material de reparación de las fisuras.

3. También se deberá aplicar un sellador vinil acrílico, para sellar la porosidad de las superficies a pintar.
4. Empastado: Se aplicará entre 2 y 3 manos de empaste para interiores Sika empaste, Aditec o similar (no se permitirá el uso de empastes artesanales) en aplicaciones cruzadas entre sí, con llana metálica. La superficie se lijará con lija de agua No. 100 entre empastes para asegurar un acabado liso y uniforme.
5. Pintado: se aplicará mediante rodillo 2 o 3 manos de pintura de LATEX unidas o de cualquier otra marca reconocida en el mercado. El color será de tonalidad clara o el que indique la entidad contratante previa aprobación de muestras en sitio.

La pintura de paredes se efectuará posteriormente a las de tumbado en lo que se refiere a las manos de acabado.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m², la cual se calculará en base al área de desarrollo de las paredes o superficies pintadas, sean estas horizontales, verticales o inclinadas. Se deberá en este cálculo descontar todos los vacíos correspondientes a ventanas y/o puertas.

PINTURA EXTERIOR.

En el exterior de los edificios, se aplicará pintura elastomérica en alguna marca de reconocida presencia en el mercado, y su aplicación la efectuará personal calificado o recomendado por el fabricante de manera que garantice la calidad del trabajo.

Las fisuras deben ser masilladas con sika-acryl o cualquier producto similar antes de la aplicación de la pintura elastomérica. También se deberá aplicar un sellador vinil acrílico, para sellar la porosidad de las superficies a pintar.

La pintura elastomérica deberá tener el espesor y textura necesaria para ocultar los resanes de fisuras y rugosidades propias del enlucido

Por ningún motivo se permitirá la aplicación de empastes para exteriores.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m², la cual se calculará en base al área de desarrollo de las paredes exteriores, vigas canalones, parapetos o

antepechos o toda superficie pintada, sean estas horizontales, verticales o inclinadas. Se deberá en este cálculo descontar todos los vacíos correspondientes a ventanas y/o puertas.

IMPERMEABILIZACION

BAÑOS Y POZO HUMEDO.

Todos los pisos de baños y cisternas (pozo húmedo) deberán ser impermeabilizadas mediante el proceso que se describe a continuación y antes de aplicar cualquier material de impermeabilización, se debe comprobar que cuenten con los escurrimientos o pendientes adecuadas y que no se presenten depresiones que generen empozamientos, cualquier desperfecto en este sentido debe ser corregido por parte del constructor antes de efectuar la impermeabilización.

Para la impermeabilización se aplicará algún material a base de cemento y polímeros modificados con malla de refuerzo, siguiendo las indicaciones que recomiende el fabricante. El impermeabilizante deberá aplicarse teniendo la superficie seca, sana y limpia de cualquier resto de grasa, curadores químicos o materiales mal adheridos, con el fin de tener una buena adherencia.

Se deberá mezclar el impermeabilizante hasta que esté totalmente homogéneo y aplicarlo con rodillo o brocha siguiendo las recomendaciones del fabricante, procurando que penetre en las grietas y fisuras. Se aceptará la aplicación del número de manos que permita una buena impermeabilización.

La superficie debe estar limpia de impurezas. Se podrá utilizar impermeabilizante del tipo fabricado por SIKA o similar.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m² y se calculará en base al área de desarrollo de la impermeabilización.

LOSA DE CUBIERTA.

Las losas de cubierta deberán ser impermeabilizadas mediante el proceso que se describe a continuación y antes de aplicar cualquier material de impermeabilización, se debe comprobar que la losa cuente con los escurrimientos o pendientes adecuadas y que no se presenten depresiones que generen empozamientos, cualquier desperfecto en este sentido debe ser corregido por parte del constructor antes de efectuar la impermeabilización.

Para la impermeabilización se aplicará algún material membrana polimérica en base de PVC tipo SARNAFIL, siguiendo las indicaciones que recomiende el fabricante. El impermeabilizante deberá aplicarse teniendo la superficie seca, sana y limpia de cualquier resto de grasa, curadores químicos o materiales mal adheridos, con el fin de tener una buena adherencia.

La superficie debe estar limpia de impurezas. Se podrá utilizar impermeabilizante del tipo fabricado por SIKA.o similar

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m² y se calculará en base al área de desarrollo de la impermeabilización.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.OBR.121 | EMPASTE INTERIOR | M2 |
| ACO.OBR.122 | SUMINISTRO Y APLICACION PINTURA PARA INTERIOR | M2 |
| ACO.OBR.123 | Suministro y aplicacion pintura elastomerica para exteriores | M2 |
| ACO.OBR.124 | PINTURA DEL TUMBADO | M2 |
| ACO.OBR.125 | IMPERMEABILIZACION DE LOS BOQUETES DE LAS VENTANAS | U |
| ACO.OBR.126 | Impermeabilizacion de cubierta | M2 |

1.2.2.7 CARPINTERIA DE ALUMINIO Y VIDRIO

El contratista dispondrá de la mano de obra con el personal calificado y suficiente para el trabajo, además se suministrara el material para ventanas de aluminio, fijas y corredizas de acuerdo a la carpintería de aluminio que involucren en este rubro se ejecutaran según su ubicación, forma y medidas especificadas en los planos, cada uno de estos materiales cumplirán con las especificaciones de resistencia y calidad a condiciones

atmosféricas. Para la ejecución de los trabajos se proporcionará el contratista andamios, herramienta menor elementos de seguridad y salud laboral del personal bajo su cargo.

El Contratista se acogerá a las especificaciones técnicas y modelos que indiquen los planos del proyecto, detalles constructivos, la dirección arquitectónica o las indicaciones de fiscalización que aprobará o rechazará la ejecución parcial o total del rubro con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

El contratista será responsable de realizar el trabajo ya sea dentro de la obra o en su taller. Las ventanas deberán ser instaladas de acuerdo al vano construido con una tolerancia de 3 mm las mismas que serán aplomadas y nivelados horizontal y verticalmente estas no presentaran ralladuras, rebabas u otras sustancias como grasas que perjudiquen la fabricación adicionalmente los cortes deben ser limados y oblicuo a 45 grados de los perfiles de marco y hoja control de escuadra para uniones, diagonales y otras, utilizando sierra eléctrica.

Para la instalación de ventanas deberán estar sujetas con taco Fisher y tornillo de cabeza avellanada a los vanos sin rayones u otros desperfectos adicionales el sellado deberá ser con silicón o masilla elástica del color de los perfiles donde no existan filtraciones de agua.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m², la cual se calculará en base a los m2 instalados en obra y contrastados por los presupuestados en los correspondientes planos arquitectónicos.

LIMPIEZA Y DESALOJO DE ESCOMBROS

Se limpiará y desalojará todo material de desperdicio, durante todo el tiempo que dure la construcción, de tal manera que al concluir la obra quede limpia completamente.

Limpieza de la obra durante el período de ejecución

El Contratista deberá efectuar toda la limpieza de la obra, tanto en la edificación como en las obras exteriores etc.

El Contratista estará obligado, a mantener los distintos lugares de trabajo, depósitos, oficinas propias y del fiscalizador de la Obra etc. como así mismo toda la construcción en adecuadas condiciones de higiene.

Los locales, sanitarios y los baños, deberán estar perfectamente limpios y desinfectados diariamente.

Los espacios libres de circulación se mantendrán limpios y ordenados, limitándose su ocupación con materiales, escombros, etc. al tiempo mínimo estrictamente necesario. Durante la ejecución de los trabajos, la limpieza se hará diariamente o cuando lo exija el fiscalizador. Así mismo, durante la construcción estará prohibido tirar materiales, escombros o cualquier otro elemento desde los andamios o al mar.

Lo antedicho no exime al Contratista de la responsabilidad del mantenimiento de la limpieza general de toda la obra. Será exclusiva responsabilidad del Contratista, verificar el cumplimiento de la limpieza de los lugares de trabajo por parte de los otros Contratistas.

Al terminar las obras, materia del contrato, y antes de su Recepción Provisional, el Contratista queda obligado a dejar el terreno despejado de tierras acumuladas, escombros, materiales y útiles sobrantes además de la limpieza final de la edificación.

Una vez terminada la obra, y antes de la Recepción Provisional de la misma, El Contratista deberá efectuar la limpieza final.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será Global.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|---|---------------|
| ACO.OBR.127 | Suministro e instalacion de ventanas en alumino natural y vidrio de 4mm | M2 |
| ACO.OBR.155 | CLARABOYAS DE POLICARBONATO | M2 |
| ACO.OBR.137 | LIMPIEZA DE ESCOMBROS | U |

1.2.3 COMPLEMENTARIOS ESTACION DE BOMBEO

1.2.3.1 PRELIMINARES

Una vez nivelado el terreno se realizará el trazado de acuerdo a los ejes que se indican en los planos estructurales y se los ubicará en puntos fijos para que no se desplomen ni se desniven. Se deberá marcar los principales ejes de la construcción, instalando los hitos o guías respectivas y se comprobará que las medidas y retiros indicados en planos arquitectónicos se cumplan adecuadamente.

Con cal u otro material similar se deberá marcar el perímetro del bloque, dejando un sobre ancho de 1 metro, a fin de que sea revisado y aprobado por la Fiscalización.

Sólo una vez que se cuente por escrito con la aprobación del trazado, el constructor podrá iniciar con los trabajos de excavación en el área del edificio de bombas y pozo húmedo, hasta la cota de cimentación que señale el diseño estructural y las recomendaciones del estudio de suelos.

Dentro de este rubro se incluye trabajos de trazado posteriores a la excavación y otras actividades específicas (trazado de paredes sobre losas, por ejemplo), así como el trazado de las obras exteriores de caminerías y bordillos.

Así mismo, se dejarán hitos de referencia para los niveles del proyecto de los edificios y se efectuará una comprobación, con la finalidad de ratificar su cabida.

La unidad de medida para fines de control y pago o liquidación de planillas será en m² y será el resultado de calcular el área de las edificaciones y las áreas exteriores.

Relleno

a) Definición

Se entenderá por relleno la colocación de material de mejoramiento y/o aquel extraído de la excavación, hasta alcanzar el nivel del suelo adyacente.

b) Especificaciones

Una vez terminadas las obras a satisfacción de la Fiscalización, según lo establecido en las partes pertinentes de estas Especificaciones, se procederá a realizar los rellenos ya sea con material de mejoramiento y/o con material producto de la propia excavación según se indica en los siguientes párrafos.

Relleno compactado para terraplenes o plataformas

Todo material aprobado por la Fiscalización, para ser utilizado en los rellenos, debe ser colocado en capas horizontales uniformes y continuas que no excedan de veinte y cinco (25) centímetros de espesor de material suelto, a menos que la Fiscalización indique de otra manera, hidratado y compactado hasta conseguir una densidad igual o mayor al 95% del Proctor Estándar Modificado.

Cuando la pendiente transversal del terreno a ser rellenado sea mayor de 20% se deberá además cortar la ladera en escalones, de ancho suficiente para que pueda operar el equipo de compactación.

Cuando se trate de terraplenes, cada capa compactada será escarificada antes de colocar la capa siguiente.

Se debe suspender la ejecución de relleno, ante la presencia de lluvias o cuando el contenido de humedad del material no se encuentre dentro del $\pm 2\%$ de la humedad óptima. En caso de que el Contratista coloque material con un contenido de humedad diferente que el especificado, la Fiscalización ordenará el retiro del material, a costa del Contratista.

Cuando los trabajos de relleno se suspendan por lluvias o por amenaza de lluvia, el Contratista debe conformar la superficie del relleno para facilitar el drenaje. Antes de reiniciar el trabajo debe escarificar la superficie del relleno para obtener una humedad dentro de los límites especificados y en caso necesario debe remover el material que no cumpla con la densidad especificada.

Si durante la construcción de un terraplén, se producen interrupciones prolongadas, se debe evitar la circulación sobre la superficie para proteger el relleno. El material alterado será retirado inmediatamente antes de que se reinicien los trabajos.

La nivelación y compactación de cada una de las capas del terraplén se realizarán por medio de equipo previamente aprobado por la Fiscalización, tales como: motoniveladoras, rodillos lisos, rodillos pata de cabra, vibradoras, pisones a motor, etc., de acuerdo a la naturaleza del material empleado para el relleno y la facilidad de utilización. No se permitirá la compactación con el paso de tractores o vehículos pesados de transporte, sin la autorización de la Fiscalización.

Relleno Compactado

Por relleno compactado se define la colocación de material proveniente de la propia zanja o de préstamo, en capas sensiblemente horizontales de no más de 0.20 m de espesor, debidamente compactadas, hasta las alturas definidas por la Fiscalización, con una densidad medida en sitio, igual o mayor al 95% de la densidad máxima.

La compactación se realizará preferiblemente con compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra. En zanjas no se aceptará el uso de planchas vibratorias.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua, y, si existe exceso de humedad, será necesario secar el material. Para una adecuada compactación mediante apisonamiento, no será

utilizado en el relleno material húmedo excedido con relación a la humedad óptima obtenida en la prueba Proctor T-99, de la ASSHO.

El material de relleno será humedecido fuera de la zanja, antes de su colocación, para conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de humedad, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Para iniciar el relleno de las zanjas el Fiscalizador verificará que las paredes tengan los taludes autorizados, estables, (evitando que se formen “cuevas” donde el relleno no se puede compactar adecuadamente); en caso de haberse producido derrumbes por defectos en el proceso de excavación, originándose socavaciones o bóvedas que impidan una correcta compactación del material de relleno, serán eliminadas mediante sobreexcavación, por cuenta y a costa del contratista.

c) Medición y forma de pago

La preparación, suministro y colocación de material para conformar los rellenos en las condiciones indicadas en este documento, se medirá en metros cúbicos debidamente compactados según las líneas y niveles definidos en los planos o lo señalado por escrito en el libro de obra por la Fiscalización, y se cancelará con los rubros constantes en la tabla de cantidades y precios para cada uno de ellos.

No se reconocerá pago adicional por preparación del terreno ni por relleno de depresiones menores. Tampoco se reconocerá pago alguno por los materiales ni por la elaboración de muros de confinamiento necesarios para conformar estos rellenos.

Los costos de control de calidad que realizará la Fiscalización, serán por cuenta del Contratista. El Contratista puede realizar ensayos adicionales para demostrar la calidad de los trabajos y adelantar la ejecución de los mismos. Los laboratorios para el control de rellenos compactados deberán ser previamente calificados por la Fiscalización y aprobados por la Contratante.

El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y el suministro y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

En el caso de relleno con suministro de material de reposición, el Contratista considerará en su análisis el transporte, desperdicios y esponjamiento del material a suministrar, ya que para su pago éste se medirá una vez colocado y compactado según estas especificaciones.

EXCAVACIONES

Antecedentes

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

Especificaciones

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas, a cualquier estructura existente y/o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos no son los esperados, la Fiscalización podrá ordenar y el Contratista debe presentar, sistemas alternativos adecuados de excavación, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren materiales inadecuados para la fundación de las obras, la Fiscalización podrá ordenar una sobreexcavación, pagando por este trabajo los mismos precios indicados en el contrato.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

Excavación en Suelo Sin Clasificar

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

Profundidad de las Excavaciones

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

- Excavación de 0 a 2 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.
- Excavación de 2 a 3.5 m se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3.5 m.
- Excavación de 3.5 o superior, se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 3.5 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad superior definida por fiscalización.

Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla **Excavación Mecánica**

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

Excavaciones en Zanjas

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm. Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

Excavaciones para pozos de revisión

En el caso de pozos de revisión contruidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro $A = B + 0.90$, en donde B = Diámetro interno del fondo del pozo y A = diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

Medición y Forma de Pago

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

En todos los casos se deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las ETAM correspondientes.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|---|---------------|
| ACO.OBR.085 | TRAZADO Y REPLANTEO | M2 |
| 31.23.002 | EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD | m3 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 31.23.019 | RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO. | m3 |
|-----------|--|----|

1.2.3.2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

HORMIGÓN

Para todas las estructuras de hormigón armado se aplicarán todas las normas del INEN, Código Ecuatoriano de la Construcción, Reglamento de la Construcción de Concreto Reforzado ACI 318 y las normas ASTM.

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

Preparación del Hormigón:

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

Cemento:

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

Agregados:

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

Agua:

El agua ha usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

Aditivos:

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

Toma De Muestras:

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

Vaciado De Hormigón:

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

Reparación Del Hormigón:

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

Curado Del Hormigón:

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

Curado Con Agua:

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

Encofrados:

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto

terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaletas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaletas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaletas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formaleta, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

Generalidades:

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la

sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaletas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

En Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas

o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m³ y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m³ trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm².

Esta sección trata lo referente al suministro, preparación, transporte y colocación de las armaduras de acero de refuerzo para las estructuras de hormigón y comprende: varillas de acero corrugado en distintos diámetros a ser utilizados en las obras permanentes del proyecto.

Independientemente de cualquier norma indicada por el Fabricante, el acero de refuerzo deberá cumplir con las **Normas INEN-102 y ASTM-615.**

El presente ítem trata lo referente al suministro, la preparación, doblado y colocación del conjunto de barras de acero que se disponen en el interior de las masas de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se entiende por barras corrugadas, las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que mejoran su adherencia con el hormigón. En todo lo que sigue se cumplirán las prescripciones señaladas en el Reglamento Ecuatoriano de la Construcción (INEN), el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI 318) y las normas (ASTM).

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. El Contratista deberá solicitar de la Fiscalización los despieces completos de las armaduras en los casos en que las mismas no figuren en los planos.

Generalidades

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o subproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que con los procesos de fabricación empleados se obtenga un producto homogéneo.

Las barras serán corrugadas se clasifican, según su proceso de fabricación, en los tipos siguientes:

Proceso N. Composición química: dureza natural

Proceso F. Deformación en frío, estirado, torsión o ambos.

Los contenidos máximos en fósforo y azufre referidos al análisis de colada, serán de 0.05% -0.06% (cinco y seis centésimas por ciento respectivamente), admitiéndose en los productos terminados contenidos máximos de 0.06% - 0.07% (seis y siete centésimas por ciento) respectivamente.

Cumplirá, además, con las características físicas y mecánicas de las citadas normas.

Almacenamiento

El hierro se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, colocadas sobre cuartones de madera para evitar el contacto con el suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que, a criterio de la Fiscalización, pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Doblado de las barras

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del diseño. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios manuales o mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. La distancia al encofrado se mantendrá mediante la disposición de piezas adecuadas. Los espaciadores entre las armaduras podrán ser de hormigón o mortero de cemento, de plástico o metálicos

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no será superior a 1,5 metros y para los situados en un plano vertical no será superior a 2 m.

Los amarres se ejecutarán de acuerdo a lo señalado en el Código ACI-318. La longitud libre de las varillas verticales en cada fase constructiva no deberá ser superior a treinta (30) veces el diámetro de las mismas. Si es indispensable utilizar longitudes más largas que éstas, deberán adoptarse cercos u otros dispositivos en las armaduras para evitar su pandeo.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, atenderá las indicaciones de diseño y de acuerdo a

los valores establecidos por el Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (ACI -318).

Los anclajes y empalmes de las armaduras se realizarán de acuerdo con lo establecido en el Código Ecuatoriano de la Construcción del INEN.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización el procedimiento y la situación de los empalmes que se propone realizar o bien un nuevo despiece de armaduras, cuando las longitudes que figuran en los planos de diseño para las mismas sean superiores a doce metros (12m). Se seguirá este mismo criterio con el objeto de evitar el uso de barras excesivamente altas que dificulten el proceso constructivo de ciertas estructuras.

No se permitirá colocar en un mismo elemento estructural, barras de dureza natural con barras estiradas en frío. No se soldarán las barras sin previa autorización de la Fiscalización y siempre atendiendo los requerimientos de las normas técnicas del INEN.

- Unidad de medida del rubro: Por kilogramo (KG).
- Forma de pago del rubro: Por kilogramo (KG).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|---|---------------|
| ACO.OBR.087 | REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE FC=140 KG/CM2 E=0.025M | M2 |
| ACO.OBR.156 | Hormigon Simple 210 Kg/cm2 en Riostras (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.157 | Hormigon Simple 210 Kg/cm2 en Columnas (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.158 | Hormigon Simple 210 Kg/cm2 en Zapatas (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.159 | Hormigon Simple 210 Kg/cm2 en Vigas de Amarre (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE) | M3 |
| ACO.OBR.160 | Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm2 en Cerramiento | KG |

1.2.3.3 ALBAÑILERIA

CUADRADAS, GOTEROS Y FILOS.

Para todos los boquetes de puertas y ventanas se deberá prever que el piso quedará enlucido y que posteriormente se colocará el acabado, por lo que se dejará el boquete de las puertas terminado a 2.05m.

El trabajo se efectuará con mortero de las mismas características que el enlucido el cuadrado de los mismos, de esa manera se garantizará la escuadra, nivelación y aplome de las aristas.

Se deberá tener cuidado de incorporar el gotero en aquellos boquetes que lo necesiten.

Los filos serán elaborados por albañiles capacitados, cuidando que estos sean completamente parejos de las mismas características entre sí. El filo no será en arista viva, sino que tendrá una curvatura de aproximadamente 5mm de radio. El constructor deberá presentar una muestra a la fiscalización antes de la ejecución de estos rubros.

En todos los filos de losas, volados o boquetes que puedan recibir directa o indirectamente aguas lluvias, se deberá realizar un gotero “hundido” a media caña de 1cm x 1cm, el cual deberá ser perfectamente uniforme y continuo en toda su extensión.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en metros lineales y se calculará en base al desarrollo lineal, indistintamente para cada rubro (filos, cuadrada de boquetes y goteros).

ENLUCIDOS.

Los enlucidos serán elaborados en base a mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena, de acuerdo al siguiente procedimiento:

5. Champeado o negreado: Se utilizará mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena homogenizada, con acabado rayado.
6. Enlucido: Se utilizará mortero 1:3 con cemento Pórtland y arena gruesa cernida y lavada (opcional el uso de arena homogenizada cernida). El enlucido será efectuado al menos 24 horas después del champeado. Deben colocarse maestras en un mismo plano, verificándolo con el empleo de plomo, piola y regla. Las maestras deben estar a una distancia no mayor de 2m. El acabado, cuando el mortero ya ha adquirido un cierto grado de dureza, lo da el albañil con una llana humedecida y con movimientos circulares.

(Podrá también utilizarse “Enlumax” o productos similares en lugar de morteros preparados en sitio.)

La capa de enlucido tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. Y no exceder los 2cm., ni ser menor a 1 cm.

Tanto el champeado como el enlucido deben ser curados al menos una semana después de su realización, especialmente aquellos casos en exteriores los cuales deben humedecerse al menos dos veces al día.

Los trabajos de enlucido deben ser ejecutados por personal calificado que asegure la calidad en el acabado, no se admitirán desplomes ni irregularidades en los enlucidos. La intersección de dos superficies enlucidas será en línea recta o con acabado de media caña. La intersección será perfectamente definida usando pare el efecto las herramientas adecuadas, regla, nivel y plomada.

Todos los elementos de hormigón deben ser picoteados o raspados antes de efectuar el champeado para asegurar la adherencia del enlucido. En caso de presentarse fisuras, deberá evaluarse si existe desprendimientos en cuyo caso deben ser removidos y reparados.

El enlucido deberá efectuarse por paños completos. Serán rechazados aquellos paños de enlucido que presenten remiendos. Las superficies deberán quedar uniformes, sin fallas, grietas o fisuras y sin denotar despegamiento, el que se detecta al golpearlas con un pedazo de madera. No se permitirá picar ninguna pared que ya haya sido enlucida (parcial o totalmente); en caso de requerir empotrar, demoler o reparar alguna pared, se lo deberá efectuar mediante cortes con máquina de disco.

El uso de máquinas de corte implica tomar en cuenta el uso de máscaras, guantes y que las máquinas cuenten con la carcasa de protección propia.

Junto con el proceso de enlucido se efectuarán las ranuras, filos y cuadradas de boquetes.

La unidad de medida para fines de control y liquidación de los elementos enlucidos interior y exteriormente, será en m² y se calculará en base al área enlucida (generalmente largo por alto o la fórmula que le corresponda a la geometría del área enlucida).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--------------------|---------------|
| ACO.OBR.111 | ENLUCIDO EXTERIOR | M2 |
| ACO.OBR.109 | FILOS | M |

| | | |
|-------------|------------------------|---|
| ACO.OBR.114 | Resanes de albañilería | U |
|-------------|------------------------|---|

1.2.3.4 CARPINTERIA METÁLICA

Todos los elementos del pasamanos de la escalera del cuarto de bombas, se fabricarán en acero estructural A36, y estará conformado por un mangón de $d=2"$, los parantes también tendrán un $d=2"$, a ello se le agregarán dos manguones horizontales de $d=1"$.

El sistema de anclaje estará conformado por unas bridas de $d=3\frac{1}{2}"$ en la base de cada parante, y se empotraran mediante pernos de expansión de $\frac{1}{2}" \times 3"$

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en metro lineal.

Las puertas serán elaboradas de acuerdo a los planos de detalles, con una estructura o bastidor en tubos de 50x50x2mm. Se utilizará plancha de tol de 1,5mm por cada lado del tambor la cual se soldará al bastidor de tubo.

En las puertas se aplicará al menos dos manos de pintura anticorrosiva, y como acabado laca mate en el color que determine la fiscalización.

Las uniones y puntos de soldadura deberán ser pulidos y masillados a fin de perderlos por completo. No se aceptará puertas que presenten irregularidades en la superficie de acabado.

Los batientes de las puertas serán elaborados en plancha negra de 1,5mm y serán anclados al boquete por medio de patas de anclaje metálicas.

Las bisagras serán de hierro torneado de $\varnothing\frac{3}{4}"$, debiendo instalarse cuatro bisagras por puerta. Estas bisagras serán soldadas a la hoja de la puerta, así como al batiente.

Las puertas contarán con una chapa tipo ingreso (acceso con llave) en acabado acerado o cromo satinado en alguna marca reconocida en el mercado (Kwikset, o similares de procedencia americana).

Las puertas y las rejas de cerramiento deben ser pintadas con:

- Dos capas de primer de alta fijación.
- Dos capas de pintura esmalte.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será la Unidad (cada puerta).

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.OBR.161 | Suministro e instalacion de puerta metalica corrediza de 3,50X4,00 m | U |
| ACO.OBR.162 | Cerramiento con tubo de acero inoxidable de D=21/2", e=3mm de altura 2.90m | M |
| ACO.OBR.163 | Elementos de seguridad sobre mamposteria con acero inoxidable D=21/2", e=3mm de altura 0.40m | M |

1.2.3.5 VIAS DE ACCESO

ADOQUINADO

Este trabajo consistirá en la construcción de superficie de rodadura formada por bloques regulares de hormigón hidráulico, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con los requerimientos contractuales y las instrucciones del fiscalizador.

Este trabajo incluirá la provisión del adoquín de hormigón, de la forma y tamaño especificados; la colocación de una capa de asiento de arena y el suministro y colocación de todos los elementos necesarios para completar la obra.

Los adoquines se fabricarán con hormigón, empleando áridos cuyo tamaño máximo no exceda de 12mm. La forma y dimensiones de los mismos estarán establecidas en los planos correspondientes, y a su falta, se aceptará lo dispuesto por el fiscalizador. En cualquier caso el espesor del adoquín será de 80mm, para áreas que soportan tráfico vehicular.

Los adoquines presentarán alta regularidad de sus formas, caras perfectamente escuadradas y paralelas, textura fina y algo rugosa en todas sus caras.

No deberá emplearse ningún adoquín que este roto, presente textura irregular, alta porosidad, y se desecharán también todos los adoquines que se presenten con coloraciones diferentes a los demás.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m² y se calculará en base a la cantidad de superficie adoquinada debidamente ejecutado y aceptado por el fiscalizador, medidos como la proyección de la superficie en un plano horizontal.

No se medirán para el pago las cajas de revisión, sumideros, pozos u otros elementos que se hallen incluidos en la calzada.

ACERAS DE HORMIGÓN SIMPLE.

La acera se construirá, sobre el suelo debidamente rasanteado y compactado se colocará el material de mejoramiento.

Sobre el mejoramiento se colocará una capa de hormigón simple de una resistencia a la compresión de 180Kg/cm² a los 28 días de su elaboración y con un espesor de 8cm.

Para evitar fisuras en el hormigón por efectos de la dilatación, es decir cambios de temperatura, se colocará cada 2.00m juntas de madera de encofrado en un alto de acuerdo al espesor del hormigón.

Finalmente se procederá a masillar toda la superficie de la acera con mortero cemento-arena en una proporción de 1:3 con un espesor promedio de 3.00cm. Dando un acabado escobillado fino. En caso de la mala construcción de la acera, Fiscalización dispondrá la construcción de una nueva acera en el tramo pertinente, a cuenta del contratista.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en m² de las áreas realmente ejecutadas y verificadas en planos del proyecto y en obra.

BORDILLOS, JARDINERAS.

Serán elaborados en las ubicaciones y medidas indicados en los planos arquitectónicos. Para ello se utilizará Hormigón de 240Kg/cm² preparado en concreteira al que se deberá incorporar algún aditivo impermeabilizante. Es indispensable el vibrado de la mezcla el momento de la fundición a fin de garantizar el acabado y compacidad del hormigón.

El acabado de los bordillos deberá ser en hormigón visto con acabado liso, (sin enlucidos ni otro tipo de recubrimiento). Se deberá tener cuidado en mantener las cunetas y

pendientes para el correcto escurrimiento de aguas. No se permitirá resanes en estos elementos.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será en metros lineales y se calculará en base al desarrollo lineal de los bordillos fundidos.

Trabajos de estructuras, enlucidos, albañilería, carpintería metálica, relacionados con la construcción del Cuarto de Transformadores que se describen en capítulos anteriores.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.OBR.164 | RECONFORMACION DEL TERRENO PREVIO INSTALACION DEL ADOQUIN | M2 |
| ACO.OBR.165 | BORDILLO DE CONFINAMIENTO PARA EL ADOQUIN 0.15X0.20CM | M |
| ACO.OBR.166 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ADOQUIN DE HORMIGON | M2 |
| ACO.OBR.167 | Bordillo y cuneta de 0.40x0.20x0.20m fc=280 kg/cm2 | M |
| ACO.OBR.168 | Acera de Hormigon simple fc=180 kg/cm2; e=0.08m | M2 |

1.2.3.6 PINTURA

DEFINICIÓN.

Comprende el suministro y aplicación de la pintura a la mampostería, en interiores y exteriores, sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar. El objetivo es tener una superficie de color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y proteja la mampostería.

Además comprende el suministro y aplicación de la pintura a las estructuras metálicas, puertas metálicas, ventanas, rejas de protección y demás elementos metálicos que señale

el proyecto. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos, que proporcione un acabado estético proteja los elementos estructurales.

ESPECIFICACIONES.

PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR:

Materiales mínimos: Pintura látex vinil acrílico para interiores y/o exteriores, acabado texturizado, empaste para paredes interiores, masilla elastoméricas, sellador de paredes interiores.

Requerimientos previos: Una vez revisados los planos del proyecto para determinar las áreas a pintar se observarán los siguientes pasos previos:

- Verificación de la calidad de los materiales a utilizarse.
- Se definirán los límites de pintura.
- Las superficies a pintar deben estar completamente limpios
- Los elementos a pintar deben estar libres de fisuras o rajaduras, caso de existir se debe resanar con masilla alcalina
- Las instalaciones deben estar terminadas y selladas antes de pintar
- Andamios con las seguridades necesarias.
- Protección de puertas y ventanas que pueden ser afectadas por este rubro.

Durante la ejecución:

- Control de la calidad de los materiales y pruebas pertinentes.
- Control del tiempo de aplicación entre mano y mano - Control de rajaduras y resanados
- Aplicación de un mínimo de tres manos antes de la entrega- recepción de la obra
- Se verificará que la dilución sea la especificada por los fabricantes de la pintura.
- Comprobar que los rodillos, brochas estén en buen estado.

Posterior a la ejecución:

Fiscalización recibirá y posteriormente aprobará el rubro una vez cumplido con las especificaciones, para lo cual se observará lo siguiente:

- Se controlará el acabado de la pintura en los límites fijados, verificando uniones pared - piso, pared - cielo raso, tumbado y otros.
- La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas, o maltratadas.
- Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.
- Protección del rubro hasta la recepción- entrega de la obra

-
- Mantenimiento y lavado de la superficie pintada con agua y esponja; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

PINTURA ANTICORROSIVA:

Materiales mínimos: Pintura anticorrosiva, diluyente, lijas.

Requerimientos previos:

Una vez revisados los planos del proyecto para determinar las áreas a pintar se observarán los siguientes pasos previos:

- Verificación de la calidad de los materiales a utilizarse.
- Se definirán los límites de pintura.
- Las superficies a pintar deben estar completamente limpios
- Andamios con las seguridades necesarias.
- Protección de puertas y ventanas que pueden ser afectadas por este rubro.

Durante la ejecución:

- Control de la calidad de los materiales y pruebas pertinentes.
- Control del tiempo de aplicación entre mano y mano - Control de rebabas y resanados
- Aplicación de un mínimo de tres manos antes de la entrega- recepción de la obra
- Se verificará que la dilución sea la especificada por los fabricantes de la pintura.
- Comprobar que el soplete y brochas estén en buen estado.

Posterior a la ejecución:

Fiscalización recibirá y posteriormente aprobará el rubro una vez cumplido con las especificaciones, para lo cual se observará lo siguiente:

- Se controlará el acabado de la pintura en los límites fijados, verificando uniones pared - piso, pared - cielo raso, tumbado y otros.
- La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas, o maltratadas.
- Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.
- Protección del rubro hasta la recepción- entrega de la obra
- Mantenimiento de la superficie pintada; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El suministro y aplicación de la pintura interior, exterior y anticorrosiva se medirá en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, de las áreas realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por fiscalización según los precios unitarios estipulados en el contrato.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.OBR.123 | Suministro y aplicacion pintura elastomerica para exteriores | M2 |

1.2.3.7 AREAS VERDES

Este trabajo consistirá en el suministro y plantación de árboles, palmas, arbustos, cubre suelos, etc. de acuerdo a las áreas establecidas en los planos arquitectónicos y de implantación.

El número de metros cuadrados, se pagará a los precios contractuales y que consten en el contrato, estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, y plantación de todos los elementos necesarios para ejecutar este rubro, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, maquinarias, materiales, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será Global

LIMPIEZA Y DESALOJO.

Se limpiará y desalojará todo material de desperdicio, durante todo el tiempo que dure la construcción, de tal manera que al concluir la obra quede limpia completamente.

Limpieza de la obra durante el período de ejecución

El Contratista deberá efectuar toda la limpieza de la obra, tanto en la edificación como en las obras exteriores etc.

El Contratista estará obligado, a mantener los distintos lugares de trabajo, depósitos, oficinas propias y del fiscalizador de la Obra etc. como así mismo toda la construcción en adecuadas condiciones de higiene.

Los locales, sanitarios y los baños, deberán estar perfectamente limpios y desinfectados diariamente.

Los espacios libres de circulación se mantendrán limpios y ordenados, limitándose su ocupación con materiales, escombros, etc. al tiempo mínimo estrictamente necesario. Durante la ejecución de los trabajos, la limpieza se hará diariamente o cuando lo exija el fiscalizador. Así mismo, durante la construcción estará prohibido tirar materiales, escombros o cualquier otro elemento desde los andamios o al mar.

Lo antedicho no exime al Contratista de la responsabilidad del mantenimiento de la limpieza general de toda la obra. Será exclusiva responsabilidad del Contratista, verificar el cumplimiento de la limpieza de los lugares de trabajo por parte de los otros Contratistas.

Al terminar las obras, materia del contrato, y antes de su Recepción Provisional, el Contratista queda obligado a dejar el terreno despejado de tierras acumuladas, escombros, materiales y útiles sobrantes además de la limpieza final de la edificación.

Una vez terminada la obra, y antes de la Recepción Provisional de la misma, El Contratista deberá efectuar la limpieza final.

La unidad de medida para fines de control y liquidación será Global.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|-----------------------|---------------|
| ACO.OBR.170 | Areas verdes | U |
| ACO.OBR.137 | LIMPIEZA DE ESCOMBROS | U |

1.2.3.8 LETRERO INFORMATIVO

Descripción: Trazado y replanteo

Una vez nivelado el terreno se realizará el trazado de acuerdo a los ejes que se indican en los planos estructurales y se los ubicará en puntos fijos para que no se desplomen ni se desnivelen. Se deberá marcar los principales ejes de la construcción, instalando los hitos o guías respectivas y se comprobará que las medidas y retiros indicados en planos arquitectónicos se cumplan adecuadamente.

Con cal u otro material similar se deberá marcar el perímetro del bloque, dejando un sobre ancho de 1 metro, a fin de que sea revisado y aprobado por la Fiscalización.

Sólo una vez que se cuente por escrito con la aprobación del trazado, el constructor podrá iniciar con los trabajos de excavación en el área del edificio de bombas y pozo húmedo, hasta la cota de cimentación que señale el diseño estructural y las recomendaciones del estudio de suelos.

Dentro de este rubro se incluye trabajos de trazado posteriores a la excavación y otras actividades específicas (trazado de paredes sobre losas, por ejemplo), así como el trazado de las obras exteriores de caminerías y bordillos.

Así mismo, se dejarán hitos de referencia para los niveles del proyecto de los edificios y se efectuará una comprobación, con la finalidad de ratificar su cabida.

Descripción: Excavación para cimentación en terreno duro

Tipo de material

a. Excavación en Suelo Sin Clasificar

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

b. Excavación en Conglomerado

Se entenderá por conglomerado el terreno con un contenido superior al 60% de piedra de tamaño hasta 50 cm. de diámetro, mezclada con arena, grava o suelo fino.

c. Excavación en Roca

Se entenderá por roca el material que se encuentra dentro de la excavación que no puede ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras sino que para removerlo se haga indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña u otros análogos.

Cuando el fondo de la zanja sea de conglomerado o roca se excavará hasta 0.15 m. por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En el caso de que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con un material adecuado aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobreexcavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por

escrito del Ingeniero Fiscalizador de la obra. El uso de explosivos estará sujeto a las disposiciones que prevea el Ingeniero Fiscalizador.

d. Excavación en Suelos de Alta Consolidación

Es la remoción del estrato de alta consolidación, que por su dureza al corte, permite obtener taludes verticales sin riesgo de desmoronamiento que se reconocen por estar compuestos, generalmente de areniscas cementadas, cangagua, arcillas laminares de profundidad. Para la excavación se requiere de equipos especiales como compresores equipados con rompepavimentos, no permite el uso de dinamita u otro sistema de explosión.

Tipo de excavación

a. Excavación Manual

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

b. Excavación Mecánica

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

Descripción: Replanteo de hormigón simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ $e=0.025\text{m}$

Previo al armado, encofrado o fundido de elementos estructurales sobre el suelo, deberá fundirse un replanteo con un hormigón de 140 kg/cm^2 , con 0.025m de espesor, cuyo acabado estará al nivel de la cimentación que indiquen los planos estructurales.

Descripción: Hormigón Simple 210 Kg/cm^2 en Riostras

Preparación del Hormigón:

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

Cemento:

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y

debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

Agregados:

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

Agua:

El agua ha usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

Aditivos:

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van ha utilizarse en la obra.

Toma De Muestras:

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

Vaciado De Hormigón:

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se

permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaleas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaleas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque

concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

Reparación Del Hormigón:

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

Curado Del Hormigón:

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

Curado Con Agua:

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

Encofrados:

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaleas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaleas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaleas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formalea, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formalea, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

Generalidades:

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaletas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

En Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

Descripción: Suministro instalación de letras de acero inoxidable, con chapa de e=1/16"

Comprende el conjunto de operaciones para suministrar y colocar las letras verticales según los planos de detalle proporcionados por la Entidad Contratante.

ESPECIFICACIONES

MATERIALES

Las letras deben ser construidas de acero inoxidable con una chapa de e=1/6" para así impedir su deterioro.

Descripción: Mampostería de bloque 10x20x40

Las mamposterías de bloque serán construidas de acuerdo a lo previsto en los planos o disposición de Fiscalización, en lo referente a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán usando mortero de cemento con la dosificación de mortero 1:3, utilizando los bloques que se especifiquen en el proyecto, los que deberán estar limpios y saturados al momento de su uso.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero debe colocarse en la base así como a los lados de los mampuestos, en un espesor conveniente pero en ningún caso menor a 1 cm.

Para llenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará el mismo mortero, de manera que se obtenga una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se restringe la colocación de la mezcla del mortero seca, para después verter agua para reamasar la misma.

La mampostería será elevada en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberán dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras. Así como contemplar la colocación de marcos, ventanas, tapamarcos, pasamanos etc.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayor de 50 cm, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm en casos normales.

Descripción: Enlucido exterior e interior con mortero 1:3; e=15mm

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de mortero de arena cemento., en mamposterías, tumbados, columnas, vigas, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, entre otros elementos expuestos a la vista. Su localización, tipo y materiales vienen indicados en los planos respectivos; sin embargo el Contratista deberá pedir autorización previa a la Fiscalización.

Antes de enlucir las superficies deberán efectuarse todos los trabajos necesarios para la colocación de cualquier tipo de instalaciones, ya sean eléctricas, hidrosanitarias y otros. Por ningún concepto se realizarán instalaciones después del enlucido; siendo así, será bajo responsabilidad y a costo del Contratista.

Se deberá limpiar y humedecer la superficie previa a la aplicación del enlucido, verificando además que esta sea áspera de manera que se produzca una adherencia adecuada.

Los enlucidos se realizarán con mortero de cemento-arena, cuya dosificación dependerá de la superficie que va a trabajarse y que con regularidad viene indicada en el proyecto; en caso contrario, será el Fiscalizador quien lo determine; para lo cual luego de su autorización.

.

La capa tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. de mortero y no debiendo exceder de 2 cm. Después de la colocación de esta capa deberá realizarse un curado de 72 horas por medio de humedad.

Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en acabados tipo medias cañas, perfectamente definidos, para lo cual se utilizarán guías, reglas y otros, deben ir nivelados y aplomados.

Los detalles del proyecto o Fiscalización, indicará el uso de aditivos en el enlucido, regularmente con fines de impermeabilización en caso de requerirse y en los lugares donde sea necesario.

Las superficies enlucidas deberán ser secadas convenientemente, para lo cual se permitirá el libre acceso de aire. Las superficies deben quedar aptas para realizar el trabajo de pintura.

Descripción: Resanes de albañilería

Este trabajo se efectuará con mortero de las mismas características que el enlucido, de esta manera se garantizará la escuadra, nivelación y aplome de las aristas.

Los filos serán elaborados por albañiles capacitados, cuidando que estos sean completamente parejos de las mismas características entre sí. El filo no será en arista viva, sino que tendrá una curvatura de aproximadamente 5mm de radio. El constructor deberá presentar una muestra a la fiscalización antes de la ejecución de estos rubros.

En todos los filos de losas, volados o boquetes que puedan recibir directa o indirectamente aguas lluvias, se deberá realizar un gotero “hundido” a media caña de 1cm x 1cm, el cual deberá ser perfectamente uniforme y continuo en toda su extensión.

Descripción: Suministro e instalación de piedra para enchapado

Consiste en recubrir paredes o pisos con piedras. Los enchapes con piedras como principal característica, además del aspecto decorativo va a potenciar la estructura general del lugar y le va a proporcionar una cierta sobriedad y elegancia, junto con la importancia indiscutible de la durabilidad de la construcción en general y del revestimiento en particular.

Las piedras deben ser resistentes a cambios de temperaturas, baja absorción de agua
Resistencia Flexión: 10,5 kg / cm², Resistencia Compresión: 41,6 kg / cm²

Las formas, tamaños y colores serán los definidos por la Fiscalización

Descripción: Suministro y aplicación pintura elastomérica para exteriores

En el exterior de las estructuras, se aplicará pintura elastomérica en alguna marca de reconocida presencia en el mercado, y su aplicación la efectuará personal calificado o recomendado por el fabricante de manera que garantice la calidad del trabajo.

Las fisuras deben ser masilladas con sika-acryl o cualquier producto similar antes de la aplicación de la pintura elastomérica. También se deberá aplicar un sellador vinil acrílico, para sellar la porosidad de las superficies a pintar.

La pintura elastomérica deberá tener el espesor y textura necesaria para ocultar los resanes de fisuras y rugosidades propias del enlucido

Por ningún motivo se permitirá la aplicación de empastes para exteriores.

Descripción: Suministro de iluminación exterior

El contratista proveerá los equipos necesarios para la iluminación exterior de letrero informativo con luces alógenas.

NORMAS ESPECÍFICAS

UL 8750:2009.- Equipos para uso en Iluminación LED

ANSI C78.377-2011 Especificaciones de color de luz de productos de iluminación de estado sólido.

IEC-62560-1: 2010 Especificaciones de seguridad para lámparas de estado sólido mayores a 50 voltios.

CARACTERÍSTICAS

ILUMINACIÓN EXTERIOR

Luminarias Tipo Cobra para ubicación en poste.-

Lámparas con tecnología de estado sólido que reemplazan a la tradicional tipo cobra de vapor de sodio, de las siguientes características:

Lumens: 9,920lm

Consumo: 100 Watts

Voltaje: 85 - 265 - 277V

Ángulo: 120°

Eficiencia:124lm/w

Color: 6,000k

Factor de Potencia: >0.9

Grado de protección: IP67

CRI: ≥ 80

Fotometria:

Total Flux 9615.70 lm

Lamp Efficiency 96%

Peak Intensity 3594.20 cd

Half-Intensity Angle 109.8

Flash Area(76°) 647 cm²

Central Intensity 3544.76 cd

Light Efficiency 124 lm/W

Beam angle 151 grados

MEDICION Y FORMA DE PAGO:

La medición de este tipo de letrero será por unidad previa aprobación de la Fiscalización.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|---|---------------|
| ACO.OBR.171 | Letrero informativo de 3.00x2.00 en H.A. con nombre del proyecto elaborado en chapa de 1/16" de acero inoxidable; dimensiones de letras 0.30x0.15x0.10m | U |

1.3 COMPONENTE MECANICO

1.3.1 SUMINISTRO

1.3.1.1 SUCCIÓN (INGRESO A BOMBAS)

COMPONENTE: SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.001 | SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304 | KG |

UBICACIÓN: Tuberías de Succión, descarga, vaciado e interconexión de accesorios en Estación de Bombeo y Línea de Impulsión.

FUNCIÓN: Se contemplan el suministro de tubos, partes, piezas y accesorios previstos en las diferentes líneas e interconexiones de la Estación de Bombeo, los que deberán fabricarse de acuerdo a los detalles especificados en los planos de diseño de despiece mecánico e hidráulicos, en cuanto a las características dimensionales y propiedades mecánicas ahí descritas y con el cumplimiento de la normativa descrita en esta especificación.

REQUISITOS GENERALES

| | |
|------------------|--|
| Material: | Todos los elementos a ser empleados en la construcción de los tubos, partes, piezas y accesorios se consistirán a partir de planchas roladas y soldadas o partir de tubería y accesorios comerciales de acero inoxidable resistente a la corrosión, cumplirán la norma AISI 304, o su equivalente ASTM A-249, con la composición química que viene dado por los siguientes porcentajes: 0.08% C; 2.00% Mn; 0.04% P; 0.03% S; 0.75% Si; de 8 a 11% Ni y de 18 a 20% Cr. |
|------------------|--|

FABRICACIÓN

| | |
|--|---|
| Corte de las planchas: | Se realizará mediante un plasma manual, método que consiste en añadir energía a un gas que entra en un estado de ionización confiriéndole una condición térmica y conducción eléctrica muy elevadas mediante el cual se genera un arco con propiedades térmicas especiales en las que es posible alcanzar los 30.000°C en el centro. |
| Soldadura TIG Tungsten Inert Gas o proceso de soldadura GTAW: | <p>Previa a la fabricación de accesorios, se debe calificar el procedimiento de soldadura WPS-PQR, así como la calificación de los Soldadores WPQ, acatando la Norma API 1104, con el criterio de aceptación de ASME Sección IX, todas estas calificaciones deberán ejecutarse por un Inspector de Soldadura Nivel III CWI, el cual previamente deberá ser aprobado por la Fiscalización, de igual manera las calificaciones de procedimientos WPS-PQR y calificaciones de Soldadores WPQ, deberán ser realizadas por un Inspector CWI en presencia y avalados legalmente por la Fiscalización.</p> <p>La soldadura de todos los elementos se realizará mediante un equipo TIG, que consiste en generar un arco, bajo un gas protector con electrodo no consumible, proceso en el que el arco se establece entre un electrodo permanente de Tungsteno y las piezas o juntas a soldar, estando protegido de la atmósfera circundante por medio de un gas inerte.</p> <p>Se empleará material de aporte AWS A5. 18 ER70S-6 de acuerdo a la Norma ASME SFA-5.18.</p> <p>La selección del calibre del material de aporte estará de acuerdo a las características de los elementos a soldar y garantizando la correcta penetración y fusión de los materiales.</p> |

| | |
|---|---|
| Condiciones específicas para la construcción: | <p>Se ha previsto en el presente proyecto que todos los accesorios de acero inoxidable sean construidos en taller a partir de planchas roladas o tubos de acero inoxidable de 6.35mm de espesor mínimo y 9.53 mm de espesor máximo para los diferentes diámetros.</p> <p>El dimensionamiento de los accesorios se detalla en los planos de diseño, las características dimensionales se determinan a partir de la Norma ANSI/AWWA C208 y ANSI/AWWA Manual M11, para el caso de dimensionamiento de codos se utilizará un radio de curvatura largo (2,5xDN) y para codos de radio corto (de 1 a 1,5xDN).</p> |
| Tubería: | La tubería de acero inoxidable deberá corresponder a de 6.35mm de espesor mínimo y 9.53 mm de espesor máximo para los diferentes diámetros, la misma que deberá cumplir con la Norma ANSI/AWWA C206 y ANSI/AWWA Manual M11. |
| Extremos para la conexión: | Los extremos de los accesorios construidos, consistirán en bridas fabricadas bajo norma ASTM - A182. El taladrado corresponderá a la norma ANSI B16.5 para presión de 150 libras, o la Norma ISO 7005-2; de acuerdo a las características de los accesorios bridados a los cuales se conecten. El material es Acero Inoxidable AISI 304. |
| Empaques: | <p>Los empaques podrán ser fabricados de una plancha de caucho tipo neopreno, de un espesor no menor a 4 mm, el empaque de neopreno deberá cumplir las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dureza Shore 75 +/- 5 - Resistencia mínima a la tracción: 9 Mpa - Porcentaje de alargamiento mínimo: 150 % |
| Pernos: | <p>El material de los pernos, tuercas, arandelas, será de Acero inoxidable, AISI 304</p> <p>Las dimensiones de la pernería corresponderán con las dimensiones de las bridas, las cuales deberán cumplir la misma Normativa ANSI B16.5.</p> |
| Acabado de cordones de soldadura y acabados superficiales: | <p>En la fabricación de accesorios, se verificará que la soldadura sea de excelente calidad, por lo tanto, se ensayaran el 100% de las juntas de soldadura, para lo cual las soldaduras a tope se inspeccionarán Visualmente (VT) y mediante Ensayos Radiográficos (RxT), para el caso de las soldaduras a filete se ensayaran al 100% mediante Inspección Visual (VT) y mediante Inspecciones por Tintas Penetrantes (PT), de acuerdo a API1104 y el criterio de aceptación será de acuerdo a la Norma ASME Sección IX, todos estos ensayos de control de soldadura se realizarán mínimo por un inspector con certificación Nivel II, el cual será previamente aprobado por la Fiscalización. Todos los reportes de soldadura, así como las placas resultados de los ensayos radiográficos se archivarán en una carpeta que se entregará conjuntamente con el Dossier de calidad a la Fiscalización y a la entidad contratante.</p> <p>Posterior a la fase de soldadura, se procederá a un pulido mecánico o químico (decapado) de manera de que se recupere la coloración original del metal.</p> |
| Pruebas | Previo al suministro de los accesorios y tuberías serán verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que |

| | |
|--|---|
| | <p>funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> |
|--|---|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc.</p> <p>Dossier de Calidad de Fabricación.</p> |
| Medición: | Por kilogramo de accesorio o tubería, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO DE JUNTAS DE DESMONTAJE L-L, DN600, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.002 | SUMINISTRO JUNTA DE DESMONTAJE L-L DN600, PN10 | U |

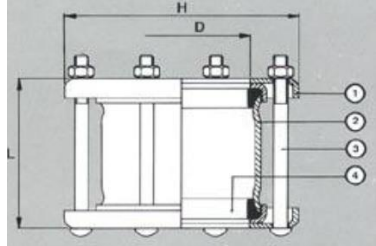
UBICACIÓN: Tuberías de Succión en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Las Juntas de Desmontaje L-L o Juntas de Acoplamiento tipo DRESSER son accesorios que sirven para unir tramos tubería o accesorios (Codos, Tees, etc.) con extremos lisos sin necesidad de bridas, roscas o soldadura. Permitiendo movimientos axiales y angulares.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Extremos Liso-Liso |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|------------------|--|
| Material: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bridas de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020) 2. Cuerpo intermedio de acero al carbono (SAE 1010/1020) 3. Pernos de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020), galvanizados al caliente. 4. Los anillos de cierre son de Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000.  |
| Pruebas: | <p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas.</p> <p>Incluye pernos y empaques.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc.</p> <p>Dossier de Calidad de Fabricación.</p> |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------|-------------|--------|
|--------|-------------|--------|

| | | |
|-------------|---|---|
| ACO.MEC.003 | SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFFER DN600, PN10 | U |
|-------------|---|---|

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Waffer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Wafer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Cuerpo: | GJL-250 |
| Tajadera: | AISI 304 |
| Deslizadera: | RCH1000 |
| Prensaestopas: | GJS-500 |
| Empaquetadura: | SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000) |
| Junta: | EPDM |
| Placas soporte: | S275JR |
| Tuerca Husillo: | ACERO AISI 304 |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | <p>Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un periodo mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

1.3.1.2 IMPULSIÓN (SALIDA DE BOMBAS)

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA DE AIRE 3F B-B, DN100, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.004 | SUMINISTRO VÁLVULA DE AIRE 3F B-B, DN100, PN 10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: El funcionamiento de las válvulas de aire consta de tres operaciones:

1. Descarga permanente de aire de tubería presurizada.
2. Evacuación (descarga) de alto volumen de aire durante el proceso de llenado de la tubería.
3. Admisión de gran volumen de aire durante el vaciado, drenaje o separación de la columna de agua.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Tipo Brida-Brida, Vertical |
| Accionamiento: | Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN100 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C512 |
| Tipo: | Tipo Brida-Brida, Vertical |
| Mecanismo de Accionamiento: | Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula. |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Cuerpo: | HD o Acero Inoxidable AISI 304 |
| Empaquetadura: | SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000) |
| Junta: | EPDM |
| Guía Flotador: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Pernos y tuercas: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Tapón superior: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | <p>Previo al suministro será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un periodo mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye pernos y empaques.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc.</p> <p>Calibración, Pruebas en Fábrica.</p> |
| Ensayos: | <p>Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo.</p> <p>Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.</p> |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA DE COMPUERTA B-B DN100, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.005 | SUMINISTRO VÁLVULA DE COMPUERTA B-B, DN100, PN 10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda para válvula de aire 3F DN100 B-B.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|-----------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Brida Brida |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|-----------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C500 |
| Tipo: | Doble disco, vástago no ascendente |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Cuerpo: | Hierro fundido ASTM A536 |
| Compuerta - Disco: | Hierro fundido ASTM A536, Revestida con elastómero EPDM, nitrilo o equivalente con espesor mínimo de 300 micras |
| Eje de maniobra: | Tipo estacionario (no ascendente), estanqueidad mediante 2 juntas tóricas, bronce grado ASTM B62 o Acero Inoxidable AISI 420. |
| Empaquetadura: | SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000) |
| Junta: | EPDM |
| Placas soporte: | S275JR |
| Tuerca Husillo: | ACERO AISI 304 |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Hierro fundido ASTM A536 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

| | |
|----------|--|
| Pruebas: | Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se |
|----------|--|

| | |
|--|---|
| | <p>conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|--|---|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | <p>Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo.</p> <p>Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.</p> |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO MEDIDOR DE PRESIÓN DE DIAFRAGMA 0-10bar

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.006 | SUMINISTRO MEDIDOR DE PRESIÓN DE DIAFRAGMA 0-10bar | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Medición continua de Presión en las líneas de impulsión de bombeo.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Horizontal o Vertical |
| Presión de trabajo: | PN 10 (10 bar) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Tipo: | Diafragma Cerámico |
| Rango de sensado: | 0 – 10 bar |
| Precisión: | ±1.5% |

| | |
|---|---|
| Tensión de Operación: | 24±10% VDC |
| Salida analógica: | 1 de 4 a 20 mA |
| Tiempo de Respuesta: | ≤500ms |
| Grado de Protección: | IP68, NEMA 6P |
| Temperatura de Trabajo: | -25ª 70°C |
| Puertos de Comunicación: | 1RS485 |
| Protocolos: | Bus de campo industrial |
| Procedimiento de Transmisión: | Esclavo conforme DIN 19245 |
| Velocidad de Transmisión: | 12Mbps/seg |
| Altitud de Operación: | 1.00 msnm |
| Convertidor Transmisor (electrónica separada): | Disponible para montaje remoto junto a tablero de control con display de mínimo dos líneas simultaneas para visualización de presión en tiempo real y parámetros de programación. |
| Incluye: | <ul style="list-style-type: none"> - Rack para montaje y protección del equipo. - Calibración a los niveles de presión Máximos y Mínimos. - Cable de salida de 15m de longitud y caja de conexión estanca. |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | Previo al suministro se verificará su calibración en banco de pruebas certificado. |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. Incluye pernos y empaques. Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo. Calibración y certificación. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA CHECK SURGEBUSTER DN600, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.007 | SUMINISTRO VÁLVULA CHECK B-B, TIPO SURGEBISTER, DN600, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Válvula de protección unidireccional, esta válvula se acciona por efecto del incremento de presión, produciendo un cierre controlado cuando se produce la sobrepresión generada por el ariete hidráulico.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida /Horizontal |
| Accionamiento: | Automático. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN600 |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Tipo: | Surgebuster Check / Horizontal |
| Mecanismo de Accionamiento: | Esta válvula se acciona por efecto del incremento de presión, produciendo un cierre controlado cuando se produce la sobrepresión generada por el ariete hidráulico. |
| Extremos: | Brida – Brida |
| Clapeta: | Disco resiliente contra cierre brusco, Acero Inoxidable AISI 302, revestido con Buna N (NBR). |
| Tapa: | Desmontable para mantenimiento sin sacar la válvula de línea. |
| Bridas: | ANSI/AWWA C207 - ASME B16.5 |
| Cuerpo y Tapa: | Hierro Fundido dúctil, ASTM A 536, Grado 65-45-12, PN6 |
| Tornillería: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------|---|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Puesta en Marcha, Pruebas de Operación. |
| Ensayos: | Las válvulas deben ser sometidas a ensayos hidráulicos, de acuerdo a las Normas ISO 5208 ó DIN 17440. 1. Del Cuerpo: pruebas de estanqueidad. 2. Pruebas de hermeticidad del dispositivo de obturación cerrado. Ensayo de envoltura a 1,50 la presión de trabajo (obturador abierto), ensayo de obturación a 1,10 la presión de trabajo (obturador cerrado). |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |

| | |
|-----------------------|---|
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO DE JUNTAS DE DESMONTAJE B-B, DN600, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.008 | SUMINISTRO JUNTA DE DESMONTAJE B-B DN600, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca - Tuberías de Impulsión en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Las Juntas de Desmontaje B-B o Junta telescópica de desmontaje cumple la función de facilitar el desmontaje y nuevo montaje de elementos o accesorios bridados compensando el desplazamiento axial.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Extremos Brida-Brida |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|------------------|--|
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Bridas de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020) - Cuerpo intermedio de acero inoxidable AISI 304 - Espárragos y tuercas de ajuste de acero inoxidable AISI 304 - Los anillos de cierre o juntas de estanqueidad de Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000. - Revestimiento con pintura epóxica 100% solidos, con espesor mínimo de 250 micras, RAL de acuerdo a Normativa vigente. |
| Pruebas: | <p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------|---|
| Inclusiones: | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; |
|---------------------|---|

| | |
|-----------------------|--|
| | carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas. Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc. |
| | Dossier de Calidad de Fabricación. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.003 | SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER DN600, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Wafer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Wafer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Cuerpo: | GJL-250 |
| Tajadera: | AISI 304 |
| Deslizadera: | RCH1000 |
| Prensaestopas: | GJS-500 |
| Empaquetadura: | SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000) |

| | |
|------------------------|---|
| Junta: | EPDM |
| Placas soporte: | S275JR |
| Tuerca Husillo: | ACERO AISI 304 |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | <p>Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | <p>Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo.</p> <p>Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.</p> |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL PARA AGUAS

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.009 | SUMINISTRO BOMBAS CENTRÍFUGAS VERTICALES | U |

RESIDUALES

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Impulsar aguas servidas desde la Estación de Bombeo 2 a la Estación de bombeo Cerro Colorado.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|---|----------------|
| Fluido / Líquido: | Aguas Servidas |
| Instalación: | Cámara Seca |
| Configuración: | Vertical |
| Funcionamiento: | En Paralelo |
| Bombas/Operación/Stand by: | 4 / 3 / 1 |
| Presión de trabajo: | PN10 |
| Caudal (Q): | 383.33 l/s |
| Altura Total de bombeo del Sistema TDH: | 26.50m |
| Altura Estática: | 21.40m |
| NPSH disponible: | 4.72 M |
| Altura de bombeo en el Punto de Caudal cero: | 54.51m |
| Temperatura del medio a Bombear: | 20°C |
| Densidad del Fluido: | 1000kg/m3 |
| Viscosidad del medio a Bombear: | 1.00 mm2/s |
| Potencia Máxima de Curva: | 169.62kW |
| Eficiencia: | 83.7% |
| Absorción de Potencia: | 119.62kW |
| Velocidad de rotación de la Bomba: | 1186rpm |
| Cantidad: | 4 Unidades |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|--|--|
| Fabricante/Origen: | Importación |
| Tipo: | Bomba Centrífuga de acoplamiento recto |
| Orientación: | Vertical |
| Brida de Aspiración para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN300 |
| Brida de Descarga para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN300, PN10 |
| Cierre del eje: | 2 cierres mecánicos en tándem con depósito de aceite. |
| Tipo de Rodete: | Impulsor de flujo radial multi álabes. |
| Anillo Rosante: | Anillo partido |
| Diámetro del Rodete: | 471.00mm |
| Tamaño Paso Libre: | 102.00mm |
| Dirección de Rotación del arrastre: | Sentido horario (sentido de giro de las manecillas del reloj) |
| Sondas Térmicas: | <ul style="list-style-type: none"> - PT100 lado de la bomba con el motor - PT100 lado opuesto al motor |
| Sensores de Vibración: | Uno a cada extremo de los ejes del rotor. |
| MATERIALES | |
| Carcasa de Bomba: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Tapa de Presión: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Eje: | Acero al Cromo ASTM A276 tipo 420T |
| Rodete: | Hierro Fundido A48 Clase 35B, con tratamiento superficial resistente al desgaste por abrasión. |

| | |
|---|--|
| Soporte de Cojinetes: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Junta Tórica: | Elastómero nitrílico NBR |
| Anillo Partido: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Casquillo Protector de eje: | Acero al Cromo ASTM A276 tipo 410T |
| Camisa de Refrigeración: | Acero Inoxidable AISI A276 tipo 316 Ti |
| Estator del motor | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Cable del motor | Caucho cloropreno |
| Tornillería: | Acero Inoxidable A193 B8M |
| ACCIONAMIENTO - ACCESORIOS | |
| Tipo de Accionamiento: | Motor Eléctrico |
| Forma de Trabajo: | S1, Funcionamiento no Sumergido |
| Clase de Protección del Motor: | IP68 |
| Trabajo Motor: | Con Variador de Frecuencia |
| Frecuencia: | 60Hz |
| Voltaje: | 460V |
| N° de Polos: | 6 |
| Clase de Conexión: | Triángulo |
| Potencia: | 140.19kW |
| Corriente de Régimen: | 214A |
| Clase de Aislamiento: | H de acuerdo con IEC 34-1 |
| Cos (Φ) a plena carga: | 0.88 |
| Rendimiento del motor a plena carga: | 93.4% |
| Factor de servicio del Motor: | 1.15 |
| Sensor de temperatura del motor: | Conductor frío PTC |
| Sensor de humedad | Incluye |
| Cable de Transmisión: | AWG 1/0-4 |
| N° de Cables de Fuerza: | 2 |
| Cable de Control: | S07RC4N8-F 12G1.5 |
| Longitud de Cable: | 10.00m |

ENSAYOS Y CERTIFICADOS DE FÁBRICA REQUERIDOS

| |
|--|
| Rendimiento Hidráulico (5 puntos H-Q; 3puntos NPSH; Prueba Acústica; Vibraciones y temperatura) |
| Presión Hidrostática (Hermeticidad y resistencia en la carcasa a 10bar) |
| Aislamiento (bobinado del motor 500 V con megómetro) |
| Prueba de una bomba con testigo (Fiscalización o Verificadora Internacional aprobada para el Proyecto) |
| Continuidad (cables del bobinado del motor) |
| Arranque en seco (medir corriente, voltaje, potencia, frecuencia) |
| Ruido, (bomba en cámara seca, decibeles a 1m de distancia) |
| Vibración (velocidad de vibración rms 0 a 1000 Hz) |
| Dieléctrica (Norma IEC 60034-1) |
| Materiales (rayos X, tensión, etc.) |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO DE JUNTAS DE DESMONTAJE L-L, DN900, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.010 | SUMINISTRO JUNTA DE DESMONTAJE L-L, DN900, PN10.SUMINISTRO JUNTA DE DESMONTAJE L-L, DN900, PN10. | U |

UBICACIÓN: Tuberías de Succión en Estación de Bombeo.

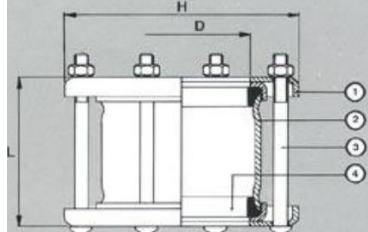
FUNCIÓN: Las Juntas de Desmontaje L-L o Juntas de Acoplamiento tipo DRESSER son accesorios que sirven para unir tramos tubería o accesorios (Codos, Tees, etc.) con extremos lisos sin necesidad de bridas, roscas o soldadura. Permitiendo movimientos axiales y angulares.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Extremos Liso-Liso |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN900 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|------------------|---|
| Material: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bridas de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020) 2. Cuerpo intermedio de acero al carbono (SAE 1010/1020) 3. Pernos de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020), galvanizados al caliente. 4. Los anillos de cierre son de Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000. |
|------------------|---|

| | | |
|-----------------|--|--|
| |  | |
| Pruebas: | <p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> | |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas.</p> <p>Incluye pernos y empaques.</p> |
| | <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc.</p> |
| | <p>Dossier de Calidad de Fabricación.</p> |
| Medición: | <p>Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación.</p> |
| Forma de Pago: | <p>50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.</p> |
| Documentación: | <p>Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.</p> |

COMPONENTE: SUMINISTRO MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.011 | SUMINISTRO CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN700, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Medición y control de caudal de impulsión de la Estación de Bombeo.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|----------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida |
| Accionamiento: | Eléctrico |
| Presión de trabajo: | PN10 |
| Diámetro Nominal: | DN700 |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|---|---|
| Tipo: | Electromagnético, conductividad eléctrica >0.5mS/cm, dispuesto Horizontal. |
| Precisión: | Para velocidad mayor a 2,5m/s, $\pm 0.5\%$ a tubo lleno |
| Extremos: | Brida – Brida |
| Material de recubrimiento interior: | Elastómero de alta resistencia |
| Bridas: | ANSI/AWWA C207 - ASME B16.5 |
| Cuerpo: | Hierro Fundido dúctil, ASTM A 536, Grado 65-45-12, PN6 |
| Tornillería: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento exterior: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 400µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |
| Instalación del Registrador: | Independiente del sensor, instalado en pared. |
| Pantalla: | Iluminación de fondo, digital con texto alfanumérico, 2 líneas, 16 caracteres. |
| Teclado: | Menú de funciones, modo de programación. |
| Comunicación: | 4-20mA y protocolo ModBus |
| Detección: | Corte por tubería vacía y/o bajo caudal. |
| Frecuencia de Medición: | 10 /20 Hz, ciclo de servicio 50% |
| Registro de datos: | Instantáneo y acumulado. |
| Longitud de Cables: | Mínimo 50m |
| Separación de Accesorios adyacentes: | Mínimo 5xDN antes del caudalímetro y 3xDN después del caudalímetro. |
| Cables de Control: | Mínimo 50m |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |

| | |
|-----------------------|---|
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |
|-----------------------|---|

COMPONENTE: SUMINISTRO PUENTE GRÚA (TECLE Y TROLLEY) ELÉCTRICO 5 TON.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|------------------------------|--------|
| ACO.MEC.012 | SUMINISTRO PUENTE GRÚA 5 TON | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Elevar conjunto motor-bomba para instalación y mantenimiento.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|--------------------------------|--|
| Equipo a Elevar: | Equipo Motor Bomba |
| Desplazamiento: | Subida/Bajada/Adelante/Atrás |
| Montaje: | Marco Tipo Puente |
| Mando: | Botonera Colgante inalámbrica, aislamiento IP65. |
| Accionamiento: | Eléctrico |
| Altura a la superficie: | 14m |
| Altura del Marco: | 6m |
| Izaje/Cadenas: | 14m/14m |
| Capacidad de carga: | 5 tonelada |
| Cantidad: | 1 unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|--------------------------------------|--|
| Velocidad de Izaje: | 4.2m/min |
| Velocidad de Desplazamiento: | L=12m/min o S=24m/min |
| Botonera para Desplazamiento: | 4 (subida, Bajada, Adelante, Atrás) |
| Normativa: | ASME H4, ISO M5 o M4 |
| Tensión/Fase/Frecuencia: | 220-440V / 3 F / 60Hz |
| Aislamiento NEMA 4X: | IP55 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 75µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |

| | |
|-----------------------|--|
| Ensayos: | Pruebas de calidad de bobina y estores de motores eléctricos, pruebas de fábrica de funcionamiento, ensayos no destructivos de soldadura, ensayos de calidad de materiales. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

1.3.1.3 LÍNEA DE ALIVIO DE PRESION

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER DN250

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.013 | SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER.DN250 PN10. | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Waffer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN250 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Wafer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Cuerpo: | GJL-250 |
| Tajadera: | AISI 304 |
| Deslizadera: | RCH1000 |

| | |
|------------------------|---|
| Prensaestopas: | GJS-500 |
| Empaquetadura: | SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000) |
| Junta: | EPDM |
| Placas soporte: | S275JR |
| Tuerca Husillo: | ACERO AISI 304 |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | <p>Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | <p>Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo.</p> <p>Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.</p> |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DN250, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.014 | SUMINISTRO VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DN250 PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: La Válvula permite eliminar las sobrepresiones y depresiones que se producen en la línea al existir parada de bombas bien sean programadas o no programadas, creadas por fallos de energía eléctrica.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida /Horizontal |
| Accionamiento: | Automático. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN250 |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|---|---|
| Tipo: | Válvula de Control pilotada, Tipo Globo. |
| Mecanismo de Accionamiento: | Accionada automáticamente mediante pilotos hidráulicos. |
| Extremos: | Brida – Brida |
| Pistón: | Válvula de control operada mediante pistón sin membrana |
| Tapa: | Desmontable para mantenimiento sin sacar la válvula de línea, de Fundición Nodular ENGJS500-7 o DIN GGG50. |
| Bridas: | ANSI/AWWA C207 - ASME B16.5 |
| Cuerpo: | Fundición Nodular ENGJS500-7 o DIN GGG50. |
| Cierre V-Ports: | Bronce |
| Asiento: | Acero inoxidable AISI 304 |
| Varilla Indicadora: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Pilotos Hidráulicos: | Los pilotos hidráulicos son de Cuerpo de Bronce, asientos y tornillos de acero inoxidable AISI 304, muelle de acero y membrana de elastómero reforzado con fibra |
| Velocidad mínima de servicio: | 0.3 m/seg |
| Velocidad máxima de servicio: | 5.0 m/seg |
| Tornillería interior y exterior: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Puesta en Marcha, Pruebas de Operación. |

| | |
|-----------------------|---|
| Ensayos: | Las válvulas deben ser sometidas a ensayos hidráulicos, de acuerdo a las Normas ISO 5208 ó DIN 17440. 1. Del Cuerpo: pruebas de estanqueidad. 2. Pruebas de hermeticidad del dispositivo de obturación cerrado. Ensayo de envoltura a 1,50 la presión de trabajo (obturador abierto), ensayo de obturación a 1,10 la presión de trabajo (obturador cerrado). |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO DE JUNTAS DE DESMONTAJE L-L, DN250, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.015 | SUMINISTRO JUNTA DE DESMONTAJE L-L DN250, PN10 | U |

UBICACIÓN: Tuberías de Alivio en Estación de Bombeo.

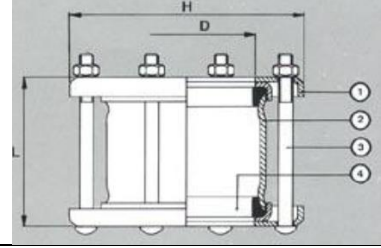
FUNCIÓN: Las Juntas de Desmontaje L-L o Juntas de Acoplamiento tipo DRESSER son accesorios que sirven para unir tramos tubería o accesorios (Codos, Tees, etc.) con extremos lisos sin necesidad de bridas, roscas o soldadura. Permitiendo movimientos axiales y angulares.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Extremos Liso-Liso |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN250 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|------------------|---|
| Material: | 1. Bridas de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020) 2. Cuerpo intermedio de acero al carbono (SAE 1010/1020) 3. Pernos de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020), galvanizados al caliente. 4. Los anillos de cierre son de Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000. |
|------------------|---|

| | |
|-----------------|--|
| |  |
| Pruebas: | <p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas. Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc. |
| | Dossier de Calidad de Fabricación. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

1.3.1.4 LINEAS DE VACIADO DE TUBERÍA DE IMPULSION

COMPONENTE: SUMINISTRO DE JUNTAS DE DESMONTAJE B-B, DN150, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.016 | SUMINISTRO JUNTA DE DESMONTAJE B-B, DN150, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca - Tuberías de vaciado en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Las Juntas de Desmontaje B-B o Junta telescópica de desmontaje cumple la función de facilitar el desmontaje y nuevo montaje de elementos o accesorios bridados compensando el desplazamiento axial.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Extremos Brida-Brida |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|------------------|--|
| Material: | <ul style="list-style-type: none">- Bridas de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020)- Cuerpo intermedio de acero inoxidable AISI 304- Espárragos y tuercas de ajuste de acero inoxidable AISI 304- Los anillos de cierre o juntas de estanqueidad de Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000.- Revestimiento con pintura epóxica 100% solidos, con espesor mínimo de 250 micras, RAL de acuerdo a Normativa vigente. |
| Pruebas: | <p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas.</p> <p>Incluye pernos y empaques.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc.</p> <p>Dossier de Calidad de Fabricación.</p> |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |

| | |
|-----------------------|--|
| Documentación: | Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |
|-----------------------|--|

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER DN150

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.017 | SUMINISTRO VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER, DN150, PN10. | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Waffer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Wafer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Cuerpo: | GJL-250 |
| Tajadera: | AISI 304 |
| Deslizadera: | RCH1000 |
| Prensaestopas: | GJS-500 |
| Empaquetadura: | SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000) |
| Junta: | EPDM |
| Placas soporte: | S275JR |
| Tuerca Husillo: | ACERO AISI 304 |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

| | |
|-----------------|---|
| Pruebas: | Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que |
|-----------------|---|

| | |
|--|--|
| | <p>funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|--|--|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | <p>Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo.</p> <p>Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.</p> |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA CHECK – DE PIE DN150, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.018 | SUMINISTRO VÁLVULA CHECK (DE PIE-ANTIRRETORNO) B-B, DN150, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Válvula de protección unidireccional, esta válvula se acciona por efecto del incremento de presión, produciendo un cierre controlado cuando se produce la sobrepresión generada por el ariete hidráulico.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida /Horizontal |
| Accionamiento: | Automático. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |

| | |
|--------------------------|-------|
| Diámetro Nominal: | DN150 |
|--------------------------|-------|

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Tipo: | Antirretorno-de Pie / Vertical |
| Mecanismo de Accionamiento: | Esta válvula se acciona por efecto del incremento de presión, produciendo un cierre controlado cuando se produce la sobrepresión generada por el ariete hidráulico. |
| Extremos: | Brida – Brida |
| Disco: | Bronce |
| Bridas: | ANSI/AWWA C207 - ASME B16.5 |
| Cuerpo: | Hierro Fundido dúctil, ASTM A 536, Grado 65-45-12, PN6 |
| Tornillería: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. Incluye pernos y empaques. Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. Calibración, Puesta en Marcha, Pruebas de Operación. |
| Ensayos: | Las válvulas deben ser sometidas a ensayos hidráulicos, de acuerdo a las Normas ISO 5208 ó DIN 17440. 1. Del Cuerpo: pruebas de estanqueidad. 2. Pruebas de hermeticidad del dispositivo de obturación cerrado. Ensayo de envoltura a 1,50 la presión de trabajo (obturador abierto), ensayo de obturación a 1,10 la presión de trabajo (obturador cerrado). |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL PARA AGUAS RESIDUALES Q=50l/s

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.019 | SUMINISTRO BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL Q=50L/S | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Evacuar aguas desde la cámara seca, línea de impulsión y vaciado de cámara de succión de Estación de Bombeo 2.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|--|----------------|
| Fluido / Líquido: | Aguas Servidas |
| Instalación: | Cámara Seca |
| Configuración: | Vertical |
| Presión de trabajo: | PN1 |
| Caudal (Q): | 50 l/s |
| Altura Total de bombeo del Sistema TDH: | 8.5m |
| Altura Estática: | 6.3m |
| Temperatura del medio a Bombear: | 20°C |
| Densidad del Fluido: | 1000kg/m3 |
| Viscosidad del medio a Bombear: | 1.00 mm2/s |
| Eficiencia: | 83.7% |
| Velocidad de rotación de la Bomba: | 1186rpm |
| Cantidad: | 1 Unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|--|--|
| Fabricante/Origen: | Importación |
| Tipo: | Bomba Centrífuga de acoplamiento recto |
| Orientación: | Vertical |
| Brida de Aspiración para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN150 |
| Brida de Descarga para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN150, PN10 |
| Cierre del eje: | 2 cierres mecánicos en tándem con depósito de aceite. |
| Tipo de Rodete: | Impulsor de flujo radial multi álabes. |
| Anillo Rosante: | Anillo partido |
| Dirección de Rotación del arrastre: | Sentido horario (sentido de giro de las manecillas del reloj) |
| Sondas Térmicas: | PT100 lado de la bomba con el motor |
| MATERIALES | |
| Carcasa de Bomba: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Tapa de Presión: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Eje: | Acero al Cromo ASTM A276 tipo 420T |
| Rodete: | Hierro Fundido A48 Clase 35B, con tratamiento superficial resistente al desgaste por abrasión. |
| Soporte de Cojinetes: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Junta Tórica: | Elastómero nitrílico NBR |
| Anillo Partido: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Casquillo Protector de eje: | Acero al Cromo ASTM A276 tipo 410T |
| Camisa de Refrigeración: | Acero Inoxidable AISI A276 tipo 316 Ti |
| Tornillería: | Acero Inoxidable A193 B8M |
| ACCIONAMIENTO - ACCESORIOS | |
| Tipo de Accionamiento: | Motor Eléctrico |
| Forma de Trabajo: | S1, Funcionamiento no Sumergido |

| | |
|---|---------------------------|
| Clase de Protección del Motor: | IP68 |
| Frecuencia: | 60Hz |
| Voltaje: | 460V |
| N° de Polos: | 4 |
| Clase de Aislamiento: | H de acuerdo con IEC 34-1 |
| Cos (Φ) a plena carga: | 0.88 |
| Rendimiento del motor a plena carga: | 93.4% |
| Longitud de Cable: | 10.00m |

ENSAYOS Y CERTIFICADOS DE FÁBRICA REQUERIDOS

| |
|--|
| Rendimiento Hidráulico (5 puntos H-Q; 3puntos NPSH; Prueba Acústica; Vibraciones y temperatura) |
| Presión Hidrostática (Hermeticidad y resistencia en la carcasa a 10bar) |
| Aislamiento (bobinado del motor 500 V con megómetro) |
| Prueba de una bomba con testigo (Fiscalización o Verificadora Internacional aprobada para el Proyecto) |
| Continuidad (cables del bobinado del motor) |
| Arranque en seco (medir corriente, voltaje, potencia, frecuencia) |
| Ruido, (bomba en cámara seca, decibeles a 1m de distancia) |
| Vibración (velocidad de vibración rms 0 a 1000 Hz) |
| Dieléctrica (Norma IEC 60034-1) |
| Materiales (rayos X, tensión, etc.) |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

1.3.1.5 CÁMARA DE ASPIRACIÓN (CÁMARA HÚMEDA)

COMPONENTE: SUMINISTRO COMPUERTA DESLIZANTE TIPO MURAL

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---------------------------------|--------|
| ACO.MEC.020 | SUMINISTRO COMPUERTA TIPO MURAL | U |

UBICACIÓN: Ingreso a Cámara Húmeda.

FUNCIÓN: Controlar el flujo del fluido hacia el ingreso de la Cámara Húmeda, aislar la Cámara de Ingreso hacia la Cámara Húmeda y direccionar el flujo hacia el vertedero.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Empotrada en Canal de Hormigón Armado |
| Deslizamiento: | Guías Laterales |
| Accionamiento: | Manual con pedestal anclado al piso y volante con reductor de velocidad mecánico. |
| Paso libre: | 1,10 x 2,4 m (BxH) Verificar dimensiones en los Planos. |
| Altura de agua: | 6m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Altura al piso de operación: | 9.5m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Cantidad: | 1 unidad |

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

| | |
|--|---|
| Tipo: | Mural, Plana, deslizante, empotrada, con accionamiento manual y reductor de velocidad mecánico |
| Norma de fabricación: | ANSI/AWWA C513(Open Channel, fabricated Metal Slide gates) |
| Diseño: | Hermético con sello elastomérico. |
| Prueba de Fugas: | ANSI/AWWA C560, pérdida admisible máxima: <1l/h m2 |
| Tajadera, Tablero de compuerta: | Corrediza de acero Inoxidable de una sola pieza con nervaduras verticales y horizontales, refuerzos extrafuertes a lo largo de los lados. Diseñada para resistir el desbalance de presiones a cada lado de la compuerta. |
| Sistema de Elevación | Sistema de eje roscado, rueda helicoidal de bronce y tornillo sin fin. Eje de elevación de rosca cuadrada normalizada, entre 6 y 10mm de paso con rosca de dos entradas. |
| Marco para soporte (Bastidor) y Guías: | Conformado por una sola pieza, las ranuras guías tienen que ser ajustadas en toda la superficie de contacto. |
| Asiento: | Fijados alrededor y perímetro de la compuerta, en la posición cerrada el máximo espacio entre asientos no será mayor a 0,1mm. |
| Selle de estanqueidad: | Todo el perímetro de la compuerta tendrá sellos de hermeticidad tipo "J", el sello estará provisto de un marco inferior y el bulbo de caucho sintético adherido firmemente, la longitud del sello estará en contacto directo con el marco y guías. El sello se sujetará con pernos y platinas de acero inoxidable AISI 304. |
| Accionamiento: | Cabeza con desmultiplicador manual aplicado directamente al vástago. |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|---------------------------------|---|
| Tajadera, tablero de compuerta: | Acero Inoxidable AISI 304, mínimo 6mm de espesor. |
|---------------------------------|---|

| | |
|---------------------------------------|---|
| Guías y pernos: | Acero Inoxidable AISI 304, pernos de anclaje tipo Hilti o similar de acero inoxidable. |
| Eje de izamientos y acoples: | Acero Inoxidable AISI 304, instalación de soportes de eje de izaje < 1,50 m. |
| Vástago: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Sellos: | Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000. |
| Bastidor: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Marco para soportes y Guías: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Cuñas y mecanismos de izaje: | Bronce ASTM B21 |
| Asientos: | Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000. |
| Pedestal, Volante, Engranajes: | Hierro Fundido ASTM A136 ó Hierro Ductil |
| Protección: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación incolora con resina epoxy de 35µm de espesor mínimo en película seca. |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. Incluye pernos y empaques. Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO REJA MECANIZADA INCLINADA AUTOMÁTICA

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.021 | SUMINISTRO REJA MECANIZADA INCLINADA AUTOMÁTICA | U |

UBICACIÓN: Ingreso a Cámara Húmeda.

FUNCIÓN: Retener objetos voluminosos y en suspensión de un cierto tamaño que son arrastrados por el fluido de ingreso y evacuar inmediatamente mediante accionamiento mecánico.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|---|---|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | En Dirección del Flujo |
| Montaje: | Anclada sobre muros laterales y apoyada en la solera del Canal de Hormigón Armado, inclinada de 70 a 85°. |
| Soportes: | Articulados Laterales |
| Accionamiento de cadenas y peines de limpieza: | Eléctrico con reductor de velocidad mecánico. |
| Izaje de reja mecanizada: | Manual - Electromecánico con Polipasto de 1 Ton.. |
| Paso libre: | Separación media entre 1.5 y 5.0 cm. |
| Altura de agua: | 6,00m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Altura al piso de operación: | 9,00m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Cantidad: | 1 unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|--------------------------------------|---|
| Grupo de Accionamiento: | Accionamiento eléctrico con caja reductora de velocidad. Tensión:220-440V. Fases:3/Frecuencia:60Hz, Aislamiento NEMA 4X: IP55 |
| Chasis estructural: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Registro: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Peine: | Acero Inoxidable AISI 304, desmontables y fácil de cambiar. |
| Limpia Peines: | Acero Inoxidable AISI 304 y Juntas de Neopreno D200. |
| Cadena: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Boca de Descarga de Sólidos: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Soportes de Apoyo y Anclajes: | Acero Inoxidable AISI 304, pernos de acero inoxidable, pernos de anclaje tipo Hilti o similar de acero inoxidable. |
| Protector Boca de Descarga: | Acero Inoxidable AISI 304, fácil de desmontar. |
| Protector de subida de peines | Acero Inoxidable AISI 304, fácil de desmontar. |
| Eje de Accionamiento Piñones: | Acero Inoxidable AISI 304, mecanizado de una sola pieza. |
| Piñones y Cadena: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Tensor de Cadena: | Acero Inoxidable AISI 304, de fácil acceso y mantenimiento. |
| Cojinetes Inferiores: | Cerámicos, resistentes al desgaste y libres de mantenimiento. |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. Incluye pernos y empaques. Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas de calidad de materiales, ensayos no destructivos de soldadura, pruebas de funcionamiento en Fábrica. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se |

| | |
|-----------------------|---|
| | hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO DE ESCALERA MARINERA DE ACERO INOXIDABLE AISI 304

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.022 | SUMINISTRO ESCALERA MARINERA ACERO INOXIDABLE AISI 304 | U |

UBICACIÓN: Estación de Bombeo 2

FUNCIÓN: Facilitar el acceso a las diferentes secciones de la Estación de Bombeo.

REQUISITOS GENERALES

| | |
|------------------|---|
| Material: | Todos los elementos a ser empleados en la construcción de escaleras marineras con aro de protección (guarda hombre), los largueros se construirán de acero inoxidable AISI 304 de 50mm de diámetro y 2mm de espesor, los largueros se construirán de acero inoxidable AISI 304 de 25mm de diámetro y 2mm de espesor, el aro de protección o guarda hombre se construirá a partir de platina de 40mm x 3mm de espesor de acero inoxidable AISI 304, con la composición química que viene dado por los siguientes porcentajes: 0.08% C; 2.00% Mn; 0.04% P; 0.03% S; 0.75% Si; de 8 a 11% Ni y de 18 a 20% Cr. |
|------------------|---|

FABRICACIÓN

| | |
|--|--|
| Soldadura TIG Tungsten Inert Gas o proceso de soldadura GTAW: | La soldadura de todos los elementos se realizará mediante un equipo TIG, que consiste en generar un arco, bajo un gas protector con electrodo no consumible, proceso en el que el arco se establece entre un electrodo permanente de Tungsteno y las piezas o juntas a soldar, estando protegido de la atmósfera circundante por medio de un gas inerte. La selección del calibre del material de aporte estará de acuerdo a las características de los elementos a soldar y garantizando la correcta penetración y fusión de los materiales. |
| Pernos: | El material de los pernos, tuercas, arandelas, será de Acero inoxidable, AISI 304. Los pernos para anclaje de las escaleras a los muros de hormigón se realizarán con pernos de anclaje tipo Hilti o similar de 75mm de longitud por 12mm de diámetro. |
| Acabado de cordones de soldadura y acabados superficiales: | En la fabricación de accesorios, se verificará que la soldadura sea de excelente calidad, por lo tanto, se ensayaran el 100% de las juntas de soldadura mediante Inspecciones por Tintas Penetrantes (PT), de acuerdo a API1104 y el criterio de aceptación será de acuerdo a la Norma ASME Sección IX, Posterior a la fase de soldadura, se procederá a un pulido |

| | |
|--|--|
| | mecánico o químico (decapado) de manera de que se recupere la coloración original del metal. |
|--|--|

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc. |
| | Dossier de Calidad de Fabricación. |
| Medición: | Por unidad de escalera marinera con aro de protección o guarda hombre para longitudes superiores a 3m, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

COMPONENTE: SUMINISTRO POLIPASTO (TECLE Y TROLLEY) ELÉCTRICO 2 TON.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--------------------------------------|--------|
| ACO.MEC.023 | SUMINISTRO POLIPASTO ELÉCTRICO 2 TON | U |

UBICACIÓN: Ingreso a Cámara Húmeda.

FUNCIÓN: Elevar reja mecanizada inclinada automática para efectuar tareas de limpieza y mantenimiento.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|--------------------------------|--|
| Equipo a Elevar: | Reja Mecanizada Inclinada Automática |
| Desplazamiento: | Subida/Bajada/Adelante/Atrás |
| Montaje: | Marco Tipo Puente |
| Mando: | Botonera Colgante inalámbrica, aislamiento IP65. |
| Accionamiento: | Eléctrico |
| Altura a la superficie: | 10m |
| Altura del Marco: | 4m |
| Izaje/Cadenas: | 12m/12m |
| Capacidad de carga: | 2 tonelada |
| Cantidad: | 1 unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|--------------------------------------|--|
| Velocidad de Izaje: | 4.2m/min |
| Velocidad de Desplazamiento: | L=12m/min o S=24m/min |
| Botonera para Desplazamiento: | 4 (subida, Bajada, Adelante, Atrás) |
| Normativa: | ASME H4, ISO M5 o M4 |
| Tensión/Fase/Frecuencia: | 220-440V / 3 F / 60Hz |
| Aislamiento NEMA 4X: | IP55 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 75µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

| | |
|-----------------------|--|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto funcionamiento. |
| | Incluye pernos y empaques. |
| | Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc. |
| | Calibración, Pruebas en Fábrica. |
| Ensayos: | Pruebas de calidad de bobina y estores de motores eléctricos, pruebas de fábrica de funcionamiento, ensayos no destructivos de soldadura, ensayos de calidad de materiales. |
| Medición: | Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización. |
| Documentación: | Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional. |

1.3.1.6 EQUIPO PARA CRIBADO

SUMINISTRO DE CRIBA AUTOMATICA CON LAVADORA – COMPACTADORA

Descripción del equipo:

La cribas automáticas pueden utilizarse indistintamente para tratar aguas residuales urbanas, industriales y de proceso. Los peines, que son los elementos que efectúan la limpieza, están unidos a un accionamiento de cadena y pueden ajustarse fácilmente a diferentes requerimientos.

Como los elementos de limpieza son reemplazables y configurables en número según la instalación en particular, la capacidad de evacuación de residuos es ajustable, necesaria en casos cuando la cantidad de sólidos es elevada.

La altura de instalación del tamiz sobre la coronación del canal depende del sistema de evacuación y transporte del residuo de desbaste necesario, incluso en el caso de canales muy profundos.

Los dos extremos de los elementos de limpieza están sujetos a las cadenas de manera robusta y fiable. Cada cadena va guiada con sendos piñones situados en un eje común y un motorreductor embridado. El acoplamiento preciso entre los peines y la reja asegura un funcionamiento fiable. La reja debe contar con una protección mecánica de seguridad adicional que detiene el equipo si hay algún atasco.

Consideraciones del equipo y materiales:

Acoplamiento preciso entre los peines y la reja.

Diseño compacto con poca altura sobre la coronación del canal, dependiendo de la descarga.

Diseño encapsulado con cubiertas desmontables.

Fácil de instalar en instalaciones existentes.

Soporte de la reja en perfil de acero inoxidable que permite sacarla fácilmente del canal.

Debe tolerar la presencia de gravas y arenas.

El tensor de cadena debe ser sencillo y de fácil acceso.

Alta capacidad de descarga de residuos, y accesorios de limpieza ajustables.

Pletinas de la reja y peines independientes, fáciles de cambiar.

Todas las partes en contacto con el agua residual deben ser fabricadas en acero inoxidable decapado en baño ácido y pasivado (salvo las cadenas, el motor y los piñones).

Accionamiento de cadena en acero endurecido resistente al desgaste.

Las cadenas y los piñones estándar son cincados y cromados para una protección duradera contra la corrosión, también pueden ser en acero inoxidable, (opcional).

Los cojinetes inferiores son de material cerámico, resistentes al desgaste y libres de mantenimiento.

Dimensiones del equipo y características:

Ancho criba: Ancho de canal de entrada $L=1.50\text{m}$

Alto: Alto de canal de entrada $L=5.80\text{m}$

Luz de paso: ($\geq 5\text{mm}$)

Angulo de instalación: $70-85^\circ$

Sistema de rociado de aire con placa deflectora.

Sistema de control eléctrico.

Incluye tablero de control.

Instalación y pago:

Este equipo se pagará por unidad, una vez que se haya instalado en el emplazamiento indicado y probado su correcto funcionamiento a entera satisfacción de la Fiscalización.

El precio del equipo ofertado por el Contratista debe incluir mano de obra, herramientas, y los materiales necesarios para su correcta instalación, costos de suministro, tasas, impuestos, transporte al lugar de instalación, calibración, puesta en marcha, pruebas y capacitación de un técnico de la parte contratante, por parte del personal de la firma especializada, en tareas de operación, mantenimiento y calibración del equipo mecánico una vez instalado en la estación de bombeo.

Una vez aprobada su instalación, el pago a realizar corresponderá al valor pactado en los precios unitarios y no se reconocerán costos adicionales al mismo.

Será responsabilidad del Contratista emprender las acciones necesarias para demostrar que el equipo ofertado (marca y modelo propuestos) presenta las características probadas, además de emprender con los trabajos y acciones necesarias para las pruebas del equipo.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en el equipo ofertado los manuales originales de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, taller, etc., de los distintos componentes del equipo. Se deberá incluir adicionalmente una copia en lengua castellana en el caso de que éstos estuvieran escritos en un idioma distinto.

Items de Pago

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ÍTEM | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.MEC.025 | SUMINISTRO DE CRIBA AUTOMATICA CON LAVADORA - COMPACTADORA | U |

1.3.1.7 EQUIPO PARA CONTROL DE OLORES

Generalidades:

El sistema a utilizarse considera el control de olor a fotoionización.

La fotoionización se ha desarrollado para eliminar olores, el proceso es extremadamente eficiente y puede manejar bien los olores concentrados. El aire de entrada puede estar caliente y puede contener alta humedad del aire. La fotoionización no es sensible con respecto a las condiciones del aire de entrada. La unidad de control de olores solo requiere electricidad para funcionar, pero no agua ni productos químicos. La demanda de operación

y mantenimiento es considerablemente baja. El mantenimiento se limita al intercambio de consumibles (filtros de polvo, lámparas UV, catalizadores) cada 1 a 2 años.

Ventajas del sistema:

- Tratamiento efectivo de todas las sustancias olorosas (no solo H₂S)
- Tratamiento efectivo de altas concentraciones de olor.
- Tratamiento efectivo de concentraciones de olor variables.
- Alta eficiencia de tratamiento (99% y superior)
- Bajos costos de inversión (espacio reducido, pequeñas bases, sin equipo periférico)
- Bajos costos de operación: solo se requiere electricidad para la operación
- Bajos costos de mantenimiento: intercambiando consumibles solo cada 1-2 años.
- Encendido - tecnología de apagado - no hay tiempo de adaptación para ser considerado.
- Instalación flexible: las unidades pueden instalarse en interiores / exteriores, sobre tierra / subterráneos. Panel de control en el lado de la unidad o montado por separado.
- Huella mínima.
- Funcionamiento totalmente automático.
- No hay demanda de control local.
- Los sistemas clasificados ex están disponibles, si es necesario.

Las unidades de fotoionización son unidades compactas y premontadas. La demanda de instalación en el sitio es mínima. Solo se requiere la conexión eléctrica al panel de control y la conexión de la tubería de desagüe.

Descripción General del Proceso.

General

La luz ultravioleta purifica y desinfecta la atmósfera, este proceso natural se utiliza con la tecnología de fotoionización para el tratamiento de gases de escape.

El proceso de fotoionización es un proceso de tratamiento de gases de escape físico-químico para el control de los olores originados por los procesos de tratamiento de residuos, aguas residuales y lodos. La tecnología se basa fundamentalmente en la aplicación de luz UV y catalizadores. Además de la reducción de olores, también se proporciona una extensa desinfección del aire a través del tratamiento.

Unidades

Las unidades de fotoionización son de acumulación modular para permitir una futura expansión, son unidades premontadas compactas con una demanda de instalación

minimizada en el sitio, estas consisten esencialmente en carcasas, filtros de polvo, compartimientos UV y catalizadores.

La carcasa es de doble pared con aislamiento integrado. Otros componentes están integrados dentro de las unidades de tratamiento.

Las unidades de tratamiento son de diseño a prueba de intemperie, adecuadas para su colocación en exteriores.

Incluye el gabinete de control.

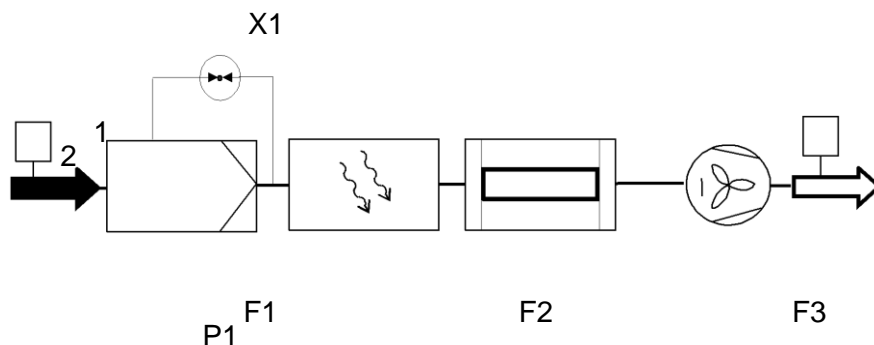
Modo de acción

El gas de escape crudo sin tratar primero pasa a través de un filtro de polvo (F1). La caída de presión del filtro de polvo se controla mediante un manómetro montado en la unidad (X1). Luego, el gas de escape pasa a través del compartimiento UV (F2), donde la luz UV inicia reacciones químicas catalíticas mejoradas que resultan en una reducción significativa del olor. Los enlaces de las moléculas de olor se rompen por la luz UV. La reacción entre la luz ultravioleta y el componente natural dentro del aire también crea oxidantes adicionales para degradar aún más o eliminar los olores. La reacción es potenciada por los fotocatalizadores. El catalizador (F3) proporciona una mayor degradación de los compuestos olorosos y evita la liberación de oxidantes a la atmósfera.

El ventilador corriente abajo (P1) garantiza la extracción del aire contaminado de la fuente de olor manteniendo el sistema completo bajo condiciones de presión negativa.

El proceso de oxidación efectúa una eliminación efectiva de compuestos de olor, por ejemplo sulfuro de hidrógeno, amoníaco, mercaptanos, hidrocarburos y otros.

Ver esquema de flujo en la página siguiente.



Esquema: esquema de flujo (PFD) del proceso de fotoionización.

Especificación general de componentes de la unidad.

Alojamiento de unidades de tratamiento.

La carcasa de las unidades de fotoionización está fabricada en acero inoxidable AISI 304 o AISI.316 ti. La carcasa consiste en una doble pared aislada (construcción de sándwich) adecuada para las condiciones ambientales respectivas. Las unidades son fácilmente accesibles desde la parte frontal y/o trasera a través de las puertas de mantenimiento extraíbles.

Filtro de polvo

Los filtros de polvo de diseño apropiado con una pérdida de presión de no más de 300 Pa, filtros de clase G3, F5 o F7 se instalan en la cámara de entrada, para proteger el interior de las unidades.

Control de la presión del filtro.

Un medidor de presión de aire controla la eficiencia de los filtros de polvo. El manómetro es del tipo de presión diferencial y está protegido para las condiciones ambientales respectivas.

Monitoreo de ventilación

Un manómetro de aire de tipo presión diferencial instalado para controlar la ventilación, si es necesario. El medidor está protegido para las condiciones ambientales respectivas.

Compartimiento UV

La luz UV es iniciada por lámparas UV que trabajan con longitudes de onda apropiadas basadas en los requisitos de tratamiento físico-químico de las sustancias a tratar. El gas de escape pasa a través del compartimiento UV, donde la luz UV inicia las reacciones químicas que producen una reducción significativa del olor. La reacción entre la luz UV y el constituyente natural en el aire también crea oxidantes adicionales para degradar o eliminar los olores. La luz UV está activa dentro de todo el compartimiento UV y las reacciones están respaldadas por catalizadores.

El compartimiento UV contiene un número adecuado de lámparas UV de acuerdo con el diseño del fabricante del equipo y se basa en la resistencia al olor y los componentes. NEUTRALOX® garantizará la vida útil esperada de las lámparas UV.

Catalizador

El fabricante del equipo elegirá el material catalítico apropiado según los compuestos de olor a tratar y las condiciones de gas limpio requeridas.

Los medios catalizadores deben ser eficaces para tratar los olores que consisten en una mezcla o sustancias orgánicas e inorgánicas. El material del catalizador es generalmente de forma sólida e intercambiable.

Soplador

Los sopladores / ventiladores integrados en el interior de las unidades están hechos de carcasas de aluminio, con eje y rodete de acero inoxidable. Los sopladores / ventiladores ubicados fuera de las unidades de tratamiento están hechos de plástico (PE, PP, GRP). Motores de accionamiento acoplados directamente con el impulsor del ventilador. Motores eléctricos de aislamiento clase IP 55, adecuados para el funcionamiento del convertidor de frecuencia.

Cabina de control

Gabinete de control completo para el suministro y operación automática de las unidades de fotoionización y los ventiladores incl. cables y cajas de conexiones, incl. dibujos de

secuencia de control y lógica, incl. Instrumentación completa. Gabinete de control basado en los estándares requeridos, por ej. UL, CSA, DIN / VDE.

Interrupción principal,
Interrupción de modo de funcionamiento,
Rompedores de circuito,
Indicadores de funcionamiento y fallo,
Interrupción de tiempo,
Medidores de horas de operación,
Señal de entrada y salida (contactos secos),
Control de la presión del filtro,
Monitoreo de ventilación,
Vfd para el funcionamiento y control del ventilador.

Especificación Técnica:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Fuente de gas contaminado: | Estación de bombeo de aguas residuales. |
| Concentración de gas contaminado: | H2S hasta 50 ppm |
| Caudal de gas asqueroso, máx: | 2,640 m ³ / h |
| Dimensiones de la unidad, aprox .: | 2,300 x 2,120 x 3,190 mm |
| Número de unidades ofrecidas: | una (1) |
| Clase de filtro, filtro de polvo: | F5 / G3 |
| Material de la unidad de tratamiento: | AISI 304 |
| Número de ventiladores: | uno (1) |
| Ubicación de los ventiladores: | Integrado |
| Material de los ventiladores: | AL / AISI 304 |
| Número de gabinetes de control: | uno (1) |
| Tensión de alimentación: | 3 fases / 480V, 60 Hz |
| Operación Demanda de energía: | 5,1 kW |
| Ubicación del gabinete de control: | Pared lateral de la unidad |
| Material del gabinete de control: | AISI 304 |
| Protección eléctrica: | IP54 |

Especificaciones del panel de control:

Panel de control estándar completo, de acuerdo con las normas DIN / EN, para el funcionamiento totalmente automático del sistema de control de olores ofrecido, incluido:

- Todo el cableado interno de potencia y control.
- Interruptor principal
- Interruptor de modo de operación
- Rompedores de circuito (circuito de breakers)
- Lámparas indicadoras de funcionamiento y fallo
- Interruptor de tiempo
- Operación hrs metros,
- Contactos secos
- VFD



Instalación y pago:

Este equipo se pagará por unidad, una vez que se haya instalado en el emplazamiento indicado y probado su correcto funcionamiento a entera satisfacción de la Fiscalización.

El precio del equipo ofertado por el Contratista debe incluir mano de obra, herramientas, y los materiales necesarios para su correcta instalación, costos de suministro, tasas, impuestos, transporte al lugar de instalación, calibración, puesta en marcha, pruebas y capacitación de un técnico de la parte contratante, por parte del personal de la firma especializada, en tareas de operación, mantenimiento y calibración del equipo mecánico una vez instalado en la estación de bombeo.

Una vez aprobada su instalación, el pago a realizar corresponderá al valor pactado en los precios unitarios y no se reconocerán costos adicionales al mismo.

Será responsabilidad del Contratista emprender las acciones necesarias para demostrar que el equipo ofertado (marca y modelo propuestos) presenta las características probadas, además de emprender con los trabajos y acciones necesarias para las pruebas del equipo.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en el equipo ofertado los manuales originales de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, taller, etc., de los distintos componentes del equipo. Se deberá incluir adicionalmente una copia en lengua castellana en el caso de que éstos estuvieran escritos en un idioma distinto.

Items de Pago

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ÍTEM | UNIDAD |
|-----------------|---|--------|
| ACO.MEC.02 6 | SUMINISTRO DE EQUIPO PARA CONTROL DE OLORES (SIMILAR A NEUTRALOX PHOTOIONISATION ODOUR CONTROL TYPE NOX 2600) | U |

1.3.2 INSTALACION

1.3.2.1 SUCCIÓN (INGRESO A BOMBAS)

COMPONENTE: INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.027 | INSTALACION DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304 | KG |

UBICACIÓN: Tuberías de Succión, descarga, vaciado e interconexión de accesorios en Estación de Bombeo y Línea de Impulsión.

FUNCIÓN: Se contemplan la instalación de tubos, partes, piezas y accesorios previstos en las diferentes líneas e interconexiones de la Estación de Bombeo, los que deberán montarse e instalarse de acuerdo a los detalles especificados en los planos de diseño.

REQUISITOS GENERALES

| | |
|--|--|
| Corte de tubería en Obra de tramos cortos y accesorios: | <p>Se realizará mediante un plasma manual, método que consiste en añadir energía a un gas que entra en un estado de ionización confiriéndole una condición térmica y conducción eléctrica muy elevadas mediante el cual se genera un arco con propiedades térmicas especiales en las que es posible alcanzar los 30.000°C en el centro.</p> <p>Los cortes también se pueden efectuar mediante equipos de rotación eléctricos con disco abrasivo.</p> |
| Soldadura en Obra - TIG Tungsten Inert Gas o proceso de soldadura GTAW: | <p>Previa a la instalación de accesorios, se debe calificar el procedimiento de soldadura WPS-PQR, así como la calificación de los Soldadores WPQ, acatando la Norma API 1104, con el criterio de aceptación de ASME Sección IX, todas estas calificaciones deberán ejecutarse por un Inspector de Soldadura Nivel III CWI, el cual previamente deberá ser aprobado por la Fiscalización, de igual manera las calificaciones de procedimientos WPS-PQR y calificaciones de Soldadores WPQ, deberán ser realizadas por un Inspector CWI en presencia y avalados legalmente por la Fiscalización.</p> <p>La soldadura de todos los elementos se realizará mediante un equipo TIG, que consiste en generar un arco, bajo un gas protector con electrodo no consumible, proceso en el que el arco se establece entre un electrodo permanente de Tungsteno hilo y las piezas o juntas a soldar, estando protegido de la atmósfera circundante por medio de un gas inerte.</p> <p>Se empleará material de aporte AWS A5. 18 ER70S-6 de acuerdo a la Norma ASME SFA-5.18.</p> <p>La selección del calibre del material de aporte estará de acuerdo a las características de los elementos a soldar y garantizando la correcta penetración y fusión de los materiales.</p> |
| Condiciones específicas para el montaje e instalación: | <p>El dimensionamiento de los accesorios se detalla en los planos de diseño, las características dimensionales se determinan a partir de la Norma ANSI/AWWA Manual M11.</p> <p>Se instalarán en los sitios indicados en los planos de diseño. Todo el sistema bajo la norma ISO.</p> |
| Inspecciones de calidad de Soldadura y acabados superficiales: | <p>En la fabricación de accesorios, se verificará que la soldadura sea de excelente calidad, por lo tanto, se ensayarán el 100% de las juntas de soldadura en campo, para lo cual las soldaduras a tope se inspeccionarán Visualmente (VT) y mediante Ensayos Radiográficos (RxT), para el caso de las soldaduras a filete se ensayarán al 100% mediante Inspección Visual (VT) y mediante Inspecciones por Tintas Penetrantes (PT), de acuerdo a API1104 y el criterio de aceptación será de acuerdo a la Norma ASME Sección IX, todos estos ensayos de control de soldadura se realizarán mínimo por un inspector con certificación Nivel II, el</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>cual será previamente aprobado por la Fiscalización. Todos los reportes de soldadura, así como las placas resultados de los ensayos radiográficos se archivarán en una carpeta que se entregará conjuntamente con el Dossier de calidad a la Fiscalización y a la entidad contratante.</p> <p>Posterior a la fase de soldadura, se procederá a un pulido mecánico o químico (decapado) de manera de que se recupere la coloración original del metal.</p> |
| Verificación de Montaje e Instalación: | <p>Durante el montaje se verificará la correcta alineamiento y nivelación con equipos topográficos, de acuerdo a lo descrito y disposiciones emitidas por la Fiscalización.</p> <p>Para todos los accesorios y tramos de tubería que se montarán mediante uniones Brida-Brida se realizará la verificación del par de apriete con un equipo dinamométrico debidamente calibrado y aprobado por Fiscalización, el par de apriete que se imprimirá a cada uno de los pernos y espárragos estará en función del diámetro de los pernos de acero inoxidable AISI 340 a utilizar, el cual se verificar en la Norma ANSI B16.5 o en las tablas suministradas por el fabricante.</p> <p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías serán verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, patios de soldadura requeridos para la preparación de las piezas de acero inoxidable; pruebas y ensayos de la soldadura, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Calificación de Procedimientos de Soldadura WPS-PQR, Calificación de Soldadores WPQ, Inspecciones de Soldadura, Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por kilogramo de accesorio o tubería, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |

| | |
|-----------------------|---|
| Documentación: | Planos As Built, Reportes de Ensayos de Soldadura y Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |
|-----------------------|---|

COMPONENTE: INSTALACIÓN DE JUNTAS DE DESMONTAJE L-L, DN600, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.028 | INSTALACION JUNTA DE DESMONTAJE L-L DN600, PN10 | U |

UBICACIÓN: Tuberías de Succión en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Se contempla el suministro de Juntas de Desmontaje L-L o Juntas de Acoplamiento tipo DRESSER, las cuales son accesorios que sirven para unir tramos tubería o accesorios (Codos, Tees, etc.) con extremos lisos sin necesidad de bridas, roscas o soldadura. Permitiendo movimientos axiales y angulares.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Extremos Liso-Liso |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|---------------------------|--|
| Metodología: | Deslizar primero la junta de acoplamiento sobre un extremo de la tubería, posicionar el segundo extremo a unir, y luego deslizar la junta de desarme completa (con los pernos aflojados), hasta que se encuentre centrada con respecto a los extremos de los tubos a unir. A continuación, se debe proceder al ajuste de los pernos en forma cruzada y con un torque uniforme. En líneas de baja presión o tuberías que operan como canal, las juntas pueden ser instaladas simplemente apoyadas o enterradas en línea recta o curva, con una desviación menor a 5°. |
| Ajuste: | El ajuste de los pernos se ejecutará de manera cruzada uniforme, para lo cual se verificará el torque apropiado utilizando una llave dinamométrica, la magnitud de la torsión a aplicar en cada uno de los pernos está dada en tablas suministradas por el fabricante, se llevará un registro detallado del control de ajuste de pernos conjuntamente con Fiscalización. |
| Soportes: | Las juntas de acoplamiento, si bien resisten elevadas presiones, no pueden contener las fuerzas axiales de la tubería generadas por la presión interna. Por lo tanto, se deben instalar soportes en cada extremo de los tramos rectos de la línea |
| Esfuerzos Axiales: | La resistencia axial de los puntos fijos debe superar ligeramente la fuerza calculada en la siguiente fórmula: |

| | |
|-----------------|---|
| | $F_{ax} = \frac{1,5 \times P \times D_e^2 \times \pi}{400}$ <p> F_{ax} = Fuerza de reacción axial (kg) P = Presión de trabajo (Kg/cm²) D_e = Diámetro exterior de la tubería (mm) IMPORTANTE: Antes de proceder al llenado del sistema de cañerías con agua, y antes de realizar la prueba hidráulica correspondiente, la instalación debe estar asegurada por las guías, soportes y puntos fijos preestablecidos. </p> |
| Pruebas: | <p>Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.029 | INSTALACION VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER DN600, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Contempla la instalación del dispositivo de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Waffer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Wafer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Junta: | EPDM |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |

| | |
|-----------------|---|
| Pruebas: | Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas. La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico. |
|-----------------|---|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |

| | |
|-----------------------|---|
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

1.3.2.2 IMPULSIÓN (SALIDA DE BOMBAS)

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA DE AIRE 3F B-B, DN100, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.030 | INSTALACION VÁLVULA DE AIRE 3F B-B, DN100, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Consiste en la instalación de válvulas de aire, que cumplen las siguientes funciones:

1. Descarga permanente de aire de tubería presurizada.
2. Evacuación (descarga) de alto volumen de aire durante el proceso de llenado de la tubería.
3. Admisión de gran volumen de aire durante el vaciado, drenaje o separación de la columna de agua.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Tipo Brida-Brida, Vertical |
| Accionamiento: | Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN100 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C512 |
| Tipo: | Tipo Brida-Brida, Vertical |
| Mecanismo de Accionamiento: | Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula. |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Junta: | EPDM |
| Pernos y Tuercas: | Acero Inoxidable AISI 304 |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | <p>Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA DE COMPUERTA B-B DN100, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.031 | INSTALACION VÁLVULA DE COMPUERTA B-B, DN100, PN 10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda para válvula de aire 3F DN100 B-B.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Brida Brida |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |

| | |
|----------------------------|--|
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C500 |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Junta: | EPDM |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

| | |
|-----------------|---|
| Pruebas: | <p>Posterior a la Instalación, se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|---|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN MEDIDOR DE PRESIÓN DE DIAFRAGMA 0-10bar

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.032 | INSTALACION MEDIDOR DE PRESION DE DIAFRAGMA 0-10bar | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Medición continua de Presión en las líneas de impulsión de bombeo.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Horizontal o Vertical |
| Presión de trabajo: | PN 10 (10 bar) |

| | |
|----------|---|
| Pruebas: | Posterior a la Instalación, se verificará su hermeticidad, nivelación y correcta instalación. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico. |
|----------|---|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|--------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA CHECK SURGEBUSTER DN600, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.033 | INSTALACION VÁLVULA CHECK B-B, TIPO SURGEBISTER, DN600, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Válvula de protección unidireccional, esta válvula se acciona por efecto del incremento de presión, produciendo un cierre controlado cuando se produce la sobrepresión generada por el ariete hidráulico.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida /Horizontal |
| Accionamiento: | Automático. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN600 |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN DE JUNTAS DE DESMONTAJE B-B, DN600, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.034 | INSTALACION JUNTA DE DESMONTAJE B-B, DN600, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca - Tuberías de Impulsión en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Las Juntas de Desmontaje B-B o Junta telescópica de desmontaje cumple la función de facilitar el desmontaje y nuevo montaje de elementos o accesorios bridados compensando el desplazamiento axial.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Extremos Brida-Brida |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|---------------------|--|
| Metodología: | Acoplar las bridas de los extremos con los accesorios adyacentes perfectamente alineados y nivelados. A continuación, se debe proceder al ajuste de los pernos en forma cruzada y con un torque uniforme. |
| Ajuste: | El ajuste de los pernos se ejecutará de manera cruzada uniforme, para lo cual se verificará el torque apropiado utilizando una llave dinamométrica, la magnitud de la torsión a aplicar en cada uno de los pernos está dada en tablas suministradas por el fabricante, se llevará un registro detallado del control de ajuste de pernos conjuntamente con Fiscalización. |
| Pruebas: | Posterior a la instalación será verificada su nivelación, alineación y hermeticidad. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------|-------------|--------|
|--------|-------------|--------|

| | | |
|-------------|---|---|
| ACO.MEC.029 | INSTALACION VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFFER DN600, PN10 | U |
|-------------|---|---|

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Contempla la instalación del dispositivo de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Waffer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 a DN600 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Wafer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Junta: | EPDM |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | <p>Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> |

| | |
|-----------------------|---|
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL PARA AGUAS RESIDUALES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.035 | INSTALACION BOMBAS CENTRÍFUGAS VERTICALES | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Impulsar aguas servidas desde la Estación de Bombeo 2 a la Estación de bombeo Cerro Colorado.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|---|----------------|
| Fluido / Líquido: | Aguas Servidas |
| Instalación: | Cámara Seca |
| Configuración: | Vertical |
| Funcionamiento: | En Paralelo |
| Bombas/Operación/Stand by: | 4 / 3 / 1 |
| Presión de trabajo: | PN10 |
| Caudal (Q): | 383.33 l/s |
| Altura Total de bombeo del Sistema TDH: | 26.50m |
| Altura Estática: | 21.40m |
| NPSH disponible: | 9.91m |
| Altura de bombeo en el Punto de Caudal cero: | 54.51m |
| Temperatura del medio a Bombear: | 20°C |
| Densidad del Fluido: | 1000kg/m3 |
| Viscosidad del medio a Bombear: | 1.00 mm2/s |
| Potencia Máxima de Curva: | 169.62kW |
| Eficiencia: | 83.7% |
| Absorción de Potencia: | 119.11kW |
| Velocidad de rotación de la Bomba: | 1186rpm |
| Cantidad: | 4 Unidades |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|---------------------|--|
| Tipo: | Bomba Centrífuga de acoplamiento recto |
| Orientación: | Vertical |

| | |
|--|--|
| Brida de Aspiración para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN300 |
| Brida de Descarga para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN300, PN10 |
| Dirección de Rotación del arrastre: | Sentido horario (sentido de giro de las manecillas del reloj) |
| Sondas Térmicas: | <ul style="list-style-type: none"> - PT100 lado de la bomba con el motor - PT100 lado opuesto al motor |
| Sensores de Vibración: | Uno a cada extremo de los ejes del rotor. |
| ACCIONAMIENTO - ACCESORIOS | |
| Tipo de Accionamiento: | Motor Eléctrico |
| Forma de Trabajo: | S1, Funcionamiento no Sumergido |
| Trabajo Motor: | Con Variador de Frecuencia |
| Frecuencia: | 60Hz |
| Voltaje: | 460V |
| N° de Polos: | 6 |
| Clase de Conexión: | Triángulo |
| Potencia: | 140.19kW |
| Corriente de Régimen: | 214A |
| Clase de Aislamiento: | H de acuerdo con IEC 34-1 |
| Cable de Transmisión: | AWG 1/0-4 |
| N° de Cables de Fuerza: | 2 |
| Cable de Control: | S07RC4N8-F 12G1.5 |
| Longitud de Cable: | 10.00m |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN DE JUNTAS DE DESMONTAJE L-L, DN900, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------|-------------|--------|
|--------|-------------|--------|

UBICACIÓN: Tuberías de Succión en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Se contempla el suministro de Juntas de Desmontaje L-L o Juntas de Acoplamiento tipo DRESSER, las cuales son accesorios que sirven para unir tramos tubería o accesorios (Codos, Tees, etc.) con extremos lisos sin necesidad de bridas, roscas o soldadura. Permitiendo movimientos axiales y angulares.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Extremos Liso-Liso |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN900 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|---------------------------|--|
| Metodología: | Deslizar primero la junta de acoplamiento sobre un extremo de la tubería, posicionar el segundo extremo a unir, y luego deslizar la junta de desarme completa (con los pernos aflojados), hasta que se encuentre centrada con respecto a los extremos de los tubos a unir. A continuación, se debe proceder al ajuste de los pernos en forma cruzada y con un torque uniforme. En líneas de baja presión o tuberías que operan como canal, las juntas pueden ser instaladas simplemente apoyadas o enterradas en línea recta o curva, con una desviación menor a 5°. |
| Ajuste: | El ajuste de los pernos se ejecutará de manera cruzada uniforme, para lo cual se verificará el torque apropiado utilizando una llave dinamométrica, la magnitud de la torsión a aplicar en cada uno de los pernos está dada en tablas suministradas por el fabricante, se llevará un registro detallado del control de ajuste de pernos conjuntamente con Fiscalización. |
| Soportes: | Las juntas de acoplamiento, si bien resisten elevadas presiones, no pueden contener las fuerzas axiales de la tubería generadas por la presión interna. Por lo tanto, se deben instalar soportes en cada extremo de los tramos rectos de la línea |
| Esfuerzos Axiales: | <p>La resistencia axial de los puntos fijos debe superar ligeramente la fuerza calculada en la siguiente fórmula:</p> $F_{ax} = \frac{1,5 \times P \times D_e^2 \times \pi}{400}$ <p>Fax = Fuerza de reacción axial (kg) P = Presión de trabajo (Kg/cm²) De = Diámetro exterior de la tubería (mm)</p> <p>IMPORTANTE: Antes de proceder al llenado del sistema de cañerías con agua, y antes de realizar la prueba hidráulica correspondiente, la instalación debe estar asegurada por las guías, soportes y puntos fijos preestablecidos.</p> |

| | |
|-----------------|---|
| Pruebas: | <p>Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|---|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.037 | INSTALACION CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN700, PN11 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Medición y control de caudal de impulsión de la Estación de Bombeo.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|----------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida |
| Accionamiento: | Eléctrico |
| Presión de trabajo: | PN10 |

| | |
|--------------------------|-------|
| Diámetro Nominal: | DN700 |
|--------------------------|-------|

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|---|---|
| Tipo: | Electromagnético, conductividad eléctrica >0.5mS/cm, dispuesto Horizontal. |
| Extremos: | Brida – Brida |
| Bridas: | ANSI/AWWA C207 - ASME B16.5 |
| Cuerpo: | Hierro Fundido dúctil, ASTM A 536, Grado 65-45-12, PN6 |
| Tornillería: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento exterior: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 400µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |
| Instalación del Registrador: | Independiente del sensor, instalado en pared. |
| Comunicación: | 4-20mA y protocolo ModBus |
| Registro de datos: | Instantáneo y acumulado. |
| Longitud de Cables: | Mínimo 50m |
| Separación de Accesorios adyacentes: | Mínimo 5xDN antes del caudalímetro y 3xDN después del caudalímetro. |
| Cables de Control: | Mínimo 50m |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN PUENTE GRÚA (TECLE Y TROLLEY) ELÉCTRICO 5 TON.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-------------------------------|--------|
| ACO.MEC.038 | INSTALACION PUENTE GRUA 5 TON | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Elevar conjunto motor-bomba para instalación y mantenimiento.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|--------------------------------|--|
| Equipo a Elevar: | Equipo Motor Bomba |
| Desplazamiento: | Subida/Bajada/Adelante/Atrás |
| Montaje: | Marco Tipo Puente |
| Mando: | Botonera Colgante inalámbrica, aislamiento IP65. |
| Accionamiento: | Eléctrico |
| Altura a la superficie: | 14m |
| Altura del Marco: | 6m |
| Izaje/Cadenas: | 14m/14m |
| Capacidad de carga: | 5 tonelada |
| Cantidad: | 1 unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|-------------------------------------|--|
| Velocidad de Izaje: | 4.2m/min |
| Velocidad de Desplazamiento: | L=12m/min o S=24m/min |
| Tensión/Fase/Frecuencia: | 220-440V / 3 F / 60Hz |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 75µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

1.3.2.3 LÍNEA DE ALIVIO DE PRESION

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER DN250

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.039 | INSTALACION VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER.DN250 PN10. | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Contempla la instalación del dispositivo de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|-----------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Waffer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN250 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|-----------------------------|--|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Waffer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Junta: | EPDM |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |

| | |
|----------|---|
| Pruebas: | Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas. La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico. |
|----------|---|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
|--------------------------|--------------------------------|

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DN250, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.040 | INSTALACION VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESION DN250 PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: La Válvula permite eliminar las sobrepresiones y depresiones que se producen en la línea al existir parada de bombas bien sean programadas o no programadas, creadas por fallos de energía eléctrica.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida /Horizontal |
| Accionamiento: | Automático. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN250 |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Tipo: | Válvula de Control pilotada, Tipo Globo. |
| Mecanismo de Accionamiento: | Accionada automáticamente mediante pilotos hidráulicos. |
| Extremos: | Brida – Brida |

| | |
|---|---|
| Pilotos Hidráulicos: | Los pilotos hidráulicos son de Cuerpo de Bronce, asientos y tornillos de acero inoxidable AISI 304, muelle de acero y membrana de elastómero reforzado con fibra |
| Tornillería interior y exterior: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN DE JUNTAS DE DESMONTAJE L-L, DN250, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.041 | INSTALACION JUNTA DE DESMONTAJE L-L DN250, PN10 | U |

UBICACIÓN: Tuberías de Alivio en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Se contempla el suministro de Juntas de Desmontaje L-L o Juntas de Acoplamiento tipo DRESSER, las cuales son accesorios que sirven para unir tramos tubería o accesorios (Codos, Tees, etc.) con extremos lisos sin necesidad de bridas, roscas o soldadura. Permitiendo movimientos axiales y angulares.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Extremos Liso-Liso |
| Presión de trabajo: | PN 10 |

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| Diámetro Nominal: | DN250 (verificar DN en los planos) |
|--------------------------|------------------------------------|

REQUISITOS GENERALES

| | |
|---------------------------|---|
| Metodología: | Deslizar primero la junta de acoplamiento sobre un extremo de la tubería, posicionar el segundo extremo a unir, y luego deslizar la junta de desarme completa (con los pernos aflojados), hasta que se encuentre centrada con respecto a los extremos de los tubos a unir. A continuación, se debe proceder al ajuste de los pernos en forma cruzada y con un torque uniforme. En líneas de baja presión o tuberías que operan como canal, las juntas pueden ser instaladas simplemente apoyadas o enterradas en línea recta o curva, con una desviación menor a 5°. |
| Ajuste: | El ajuste de los pernos se ejecutará de manera cruzada uniforme, para lo cual se verificará el torque apropiado utilizando una llave dinamométrica, la magnitud de la torsión a aplicar en cada uno de los pernos está dada en tablas suministradas por el fabricante, se llevará un registro detallado del control de ajuste de pernos conjuntamente con Fiscalización. |
| Soportes: | Las juntas de acoplamiento, si bien resisten elevadas presiones, no pueden contener las fuerzas axiales de la tubería generadas por la presión interna. Por lo tanto, se deben instalar soportes en cada extremo de los tramos rectos de la línea |
| Esfuerzos Axiales: | <p>La resistencia axial de los puntos fijos debe superar ligeramente la fuerza calculada en la siguiente fórmula:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> $F_{ax} = \frac{1,5 \times P \times D_e^2 \times \pi}{400}$ </div> <p> F_{ax} = Fuerza de reacción axial (kg) P = Presión de trabajo (Kg/cm²) D_e = Diámetro exterior de la tubería (mm) </p> <p>IMPORTANTE: Antes de proceder al llenado del sistema de cañerías con agua, y antes de realizar la prueba hidráulica correspondiente, la instalación debe estar asegurada por las guías, soportes y puntos fijos preestablecidos.</p> |
| Pruebas: | <p>Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
|---------------------------------|--------------------------------|

| | |
|-----------------------|---|
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

1.3.2.4 LINEAS DE VACIADO DE TUBERÍA DE IMPULSION

COMPONENTE: INSTALACIÓN DE JUNTAS DE DESMONTAJE B-B, DN150, PN 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.042 | INSTALACION JUNTA DE DESMONTAJE B-B, DN150, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca - Tuberías de vaciado en Estación de Bombeo.

FUNCIÓN: Las Juntas de Desmontaje B-B o Junta telescópica de desmontaje cumple la función de facilitar el desmontaje y nuevo montaje de elementos o accesorios bridados compensando el desplazamiento axial.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Extremos Brida-Brida |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 (verificar DN en los planos) |

REQUISITOS GENERALES

| | |
|---------------------|--|
| Metodología: | Acoplar las bridas de los extremos con los accesorios adyacentes perfectamente alineados y nivelados. A continuación, se debe proceder al ajuste de los pernos en forma cruzada y con un torque uniforme. |
| Ajuste: | El ajuste de los pernos se ejecutará de manera cruzada uniforme, para lo cual se verificará el torque apropiado utilizando una llave dinamométrica, la magnitud de la torsión a aplicar en cada uno de |

| | |
|-----------------|---|
| | los pernos está dada en tablas suministradas por el fabricante, se llevará un registro detallado del control de ajuste de pernos conjuntamente con Fiscalización. |
| Pruebas: | Posterior a la instalación será verificada su nivelación, alineación y hermeticidad. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER DN150

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.043 | INSTALACION VÁLVULA GUILLOTINA TIPO WAFER, DN150, PN10. | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Contempla la instalación del dispositivo de aislamiento del paso de fluido ON-OFF.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Tipo Waffer |
| Accionamiento: | Manual con Volante. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 (verificar DN en los planos) |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|--|
| Fabricación: | ANSI/AWWA C501 |
| Tipo: | Waffer con tajadera deslizante y cuñas de cierre |
| Mecanismo de Accionamiento: | Manual con Volante |
| Extremos: | Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5 |
| Junta: | EPDM |
| Volante: | Fundición Nodular |
| Tapón superior: | Plástico |

| | |
|-----------------|--|
| Pruebas: | <p>Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p> |
|-----------------|--|

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN VÁLVULA CHECK – DE PIE DN150, PN10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.044 | INSTALACION VÁLVULA CHECK (DE PIE-ANTIRRETORNO) B-B, DN150, PN10 | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Válvula de protección unidireccional, esta válvula se acciona por efecto del incremento de presión, produciendo un cierre controlado cuando se produce la sobrepresión generada por el ariete hidráulico.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Unidireccional |
| Montaje: | Brida – Brida /Horizontal |
| Accionamiento: | Automático. |
| Presión de trabajo: | PN 10 |
| Diámetro Nominal: | DN150 |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|------------------------------------|---|
| Tipo: | Antirretorno-de Pie / Vertical |
| Mecanismo de Accionamiento: | Esta válvula se acciona por efecto del incremento de presión, produciendo un cierre controlado cuando se produce la sobrepresión generada por el ariete hidráulico. |
| Extremos: | Brida – Brida |
| Bridas: | ANSI/AWWA C207 - ASME B16.5 |
| Tornillería: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Revestimiento: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL PARA AGUAS RESIDUALES Q=50l/s

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.045 | INSTALACION BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL Q=50L/S | U |

UBICACIÓN: Cámara Seca.

FUNCIÓN: Evacuar aguas desde la cámara seca, línea de impulsión y vaciado de cámara de succión de Estación de Bombeo 2.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|---|----------------|
| Fluido / Líquido: | Aguas Servidas |
| Instalación: | Cámara Seca |
| Configuración: | Vertical |
| Presión de trabajo: | PN1 |
| Caudal (Q): | 50 l/s |
| Altura Total de bombeo del Sistema TDH: | 8.5m |
| Altura Estática: | 6.3m |
| Temperatura del medio a Bombear: | 20°C |
| Densidad del Fluido: | 1000kg/m3 |
| Viscosidad del medio a Bombear: | 1.00 mm2/s |
| Eficiencia: | 83.7% |
| Velocidad de rotación de la Bomba: | 1186rpm |
| Cantidad: | 1 Unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|-------------------------------------|---|
| Fabricante/Origen: | Importación |
| Tipo: | Bomba Centrífuga de acoplamiento recto |
| Orientación: | Vertical |
| Brida de Aspiración para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN150 |
| Brida de Descarga para Bomba: | Brida ANSI B16.5, DN150, PN10 |
| Dirección de Rotación del arrastre: | Sentido horario (sentido de giro de las manecillas del reloj) |
| MATERIALES | |
| Carcasa de Bomba: | Hierro Fundido A48 Clase 35B |
| Junta Tórica: | Elastómero nitrílico NBR |
| Tornillería: | Acero Inoxidable A193 B8M |
| ACCIONAMIENTO - ACCESORIOS | |
| Tipo de Accionamiento: | Motor Eléctrico |
| Frecuencia: | 60Hz |
| Voltaje: | 460V |
| N° de Polos: | 4 |
| Clase de Aislamiento: | H de acuerdo con IEC 34-1 |

| | |
|---|--------|
| Cos (Φ) a plena carga: | 0.88 |
| Rendimiento del motor a plena carga: | 93.4% |
| Longitud de Cable: | 10.00m |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

1.3.2.5 CÁMARA DE ASPIRACIÓN (CÁMARA HÚMEDA)

COMPONENTE: INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE TIPO MURAL

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|----------------------------------|--------|
| ACO.MEC.046 | INSTALACION COMPUERTA TIPO MURAL | U |

UBICACIÓN: Ingreso a Cámara Húmeda.

FUNCIÓN: Controlar el flujo del fluido hacia el ingreso de la Cámara Húmeda, aislar la Cámara de Ingreso hacia la Cámara Húmeda y direccionar el flujo hacia el vertedero.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|------------------------------|---|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | Bidireccional |
| Montaje: | Empotrada en Canal de Hormigón Armado |
| Deslizamiento: | Guías Laterales |
| Accionamiento: | Manual con pedestal anclado al piso y volante con reductor de velocidad mecánico. |
| Paso libre: | 1,10 x 2,4 m (BxH) Verificar dimensiones en los Planos. |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Altura de agua: | 6m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Altura al piso de operación: | 9.5m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Cantidad: | 1 unidad |

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

| | |
|---|---|
| Tipo: | Mural, Plana, deslizante, empotrada, con accionamiento manual y reductor de velocidad mecánico |
| Diseño: | Hermético con sello elastomérico. |
| Prueba de Fugas: | ANSI/AWWA C560, pérdida admisible máxima: <1l/h m2 |
| Sistema de Elevación | Sistema de eje roscado, rueda helicoidal de bronce y tornillo sin fin. Eje de elevación de rosca cuadrada normalizada, entre 6 y 10mm de paso con rosca de dos entradas. |
| Marco para soporte (Bastidor) y Guías: | Conformado por una sola pieza, las ranuras guías tienen que ser ajustadas en toda la superficie de contacto. |
| Asiento: | Fijados alrededor y perímetro de la compuerta, en la posición cerrada el máximo espacio entre asientos no será mayor a 0,1mm. |
| Selle de estanqueidad: | Todo el perímetro de la compuerta tendrá sellos de hermeticidad tipo "J", el sello estará provisto de un marco inferior y el bulbo de caucho sintético adherido firmemente, la longitud del sello estará en contacto directo con el marco y guías. El sello se sujetará con pernos y platinas de acero inoxidable AISI 304. |
| Accionamiento: | Cabeza con desmultiplicador manual aplicado directamente al vástago. |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|-------------------------------------|---|
| Guías y pernos: | Acero Inoxidable AISI 304, pernos de anclaje tipo Hilti o similar de acero inoxidable. |
| Eje de izamientos y acoples: | Acero Inoxidable AISI 304, instalación de soportes de eje de izaje < 1,50 m. |
| Vástago: | Acero Inoxidable AISI 304 |
| Sellos: | Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000. |
| Asientos: | Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000. |
| Protección: | Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación incolora con resina epoxy de 35µm de espesor mínimo en película seca. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> |

| | |
|-----------------------|---|
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN REJA MECANIZADA INCLINADA AUTOMÁTICA

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.MEC.047 | INSTALACION REJA MECANIZADA INCLINADA AUTOMÁTICA | U |

UBICACIÓN: Ingreso a Cámara Húmeda.

FUNCIÓN: Retener objetos voluminosos y en suspensión de un cierto tamaño que son arrastrados por el fluido de ingreso y evacuar inmediatamente mediante accionamiento mecánico.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|---|---|
| Fluido / líquido: | Aguas Servidas |
| Sentido de operación: | En Dirección del Flujo |
| Montaje: | Anclada sobre muros laterales y apoyada en la solera del Canal de Hormigón Armado, inclinada de 70 a 85°. |
| Soportes: | Articulados Laterales |
| Accionamiento de cadenas y peines de limpieza: | Eléctrico con reductor de velocidad mecánico. |
| Izaje de reja mecanizada: | Manual - Electromecánico con Polipasto de 1 Ton.. |
| Paso libre: | Separación media entre 1.5 y 5.0 cm. |
| Altura de agua: | 6,00m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Altura al piso de operación: | 9,00m Verificar dimensiones en los Planos. |
| Cantidad: | 1 unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|--------------------------------------|---|
| Grupo de Accionamiento: | Accionamiento eléctrico con caja reductora de velocidad. Tensión:220-440V. Fases:3/Frecuencia:60Hz, Aislamiento NEMA 4X: IP55 |
| Soportes de Apoyo y Anclajes: | Acero Inoxidable AISI 304, pernos de acero inoxidable, pernos de anclaje tipo Hilti o similar de acero inoxidable. |
| Protector Boca de Descarga: | Acero Inoxidable AISI 304, fácil de desmontar. |
| Protector de subida de peines | Acero Inoxidable AISI 304, fácil de desmontar. |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Eje de Accionamiento Piñones: | Acero Inoxidable AISI 304, mecanizado de una sola pieza. |
| Tensor de Cadena: | Acero Inoxidable AISI 304, de fácil acceso y mantenimiento. |
| Cojinetes Inferiores: | Cerámicos, resistentes al desgaste y libres de mantenimiento. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|--|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN DE ESCALERA MARINERA DE ACERO INOXIDABLE AISI 304

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.048 | INSTALACION ESCALERA MARINERA ACERO INOXIDABLE AISI 304 | U |

UBICACIÓN: Estación de Bombeo 2

FUNCIÓN: Facilitar el acceso a las diferentes secciones de la Estación de Bombeo.

REQUISITOS GENERALES

| | |
|--|--|
| Soldadura en Obra - TIG Tungsten Inert Gas o proceso de soldadura GTAW: | <p>La soldadura de todos los elementos se realizará mediante un equipo TIG, que consiste en generar un arco, bajo un gas protector con electrodo no consumible, proceso en el que el arco se establece entre un electrodo permanente de Tungsteno hilo y las piezas o juntas a soldar, estando protegido de la atmósfera circundante por medio de un gas inerte.</p> <p>La selección del calibre del material de aporte estará de acuerdo a las características de los elementos a soldar y garantizando la correcta penetración y fusión de los materiales.</p> |
|--|--|

| | |
|---|---|
| Condiciones específicas para el montaje e instalación: | El dimensionamiento de las escaleras marinera con guarda hombre se detalla en los planos de diseño. Se instalarán en los sitios indicados en los planos de diseño. Todo el sistema bajo la norma ISO. |
| Verificación de Montaje e Instalación: | Durante el montaje se verificará la correcta nivelación y disposiciones emitidas por la Fiscalización. |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | <p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, patios de soldadura requeridos para la preparación de las piezas de acero inoxidable; pruebas y ensayos de la soldadura, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Calificación de Procedimientos de Soldadura WPS-PQR, Calificación de Soldadores WPQ, Inspecciones de Soldadura, Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p> |
| Medición: | Por unidad de escalera marinera con aro de protección o guarda hombre para longitud mayores a 3m, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Reportes de Ensayos de Soldadura y Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

COMPONENTE: INSTALACIÓN POLIPASTO (TECLE Y TROLLEY) ELÉCTRICO 2 TON.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---------------------------------------|--------|
| ACO.MEC.049 | INSTALACION POLIPASTO ELÉCTRICO 2 TON | U |

UBICACIÓN: Ingreso a Cámara Húmeda.

FUNCIÓN: Elevar reja mecanizada inclinada automática para efectuar tareas de limpieza y mantenimiento.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo a Elevar: | Reja Mecanizada Inclinada Automática |
| Desplazamiento: | Subida/Bajada/Adelante/Atrás |
| Montaje: | Marco Tipo Puente |
| Mando: | Botonera Colgante inalámbrica, aislamiento IP65. |
| Accionamiento: | Eléctrico |

| | |
|--------------------------------|------------|
| Altura a la superficie: | 10m |
| Altura del Marco: | 4m |
| Izaje/Cadenas: | 12m/12m |
| Capacidad de carga: | 2 tonelada |
| Cantidad: | 1 unidad |

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Velocidad de Izaje: | 4.2m/min |
| Velocidad de Desplazamiento: | L=12m/min o S=24m/min |
| Tensión/Fase/Frecuencia: | 220-440V / 3 F / 60Hz |

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

| | |
|---------------------------------|---|
| Instalación y/o Montaje: | Todo el sistema con Norma ISO. |
| Inclusiones: | Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. |
| | Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. |
| | Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías. |
| Medición: | Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización. |
| Forma de Pago: | 100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. |
| Documentación: | Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización. |

1.3.2.6 EQUIPO PARA CRIBADO

Descripción del equipo:

La criba automática pueden utilizarse indistintamente para tratar aguas residuales urbanas, industriales y de proceso. Los peines, que son los elementos que efectúan la limpieza, están unidos a un accionamiento de cadena y pueden ajustarse fácilmente a diferentes requerimientos.

Como los elementos de limpieza son reemplazables y configurables en número según la instalación en particular, la capacidad de evacuación de residuos es ajustable, necesaria en casos cuando la cantidad de sólidos es elevada.

La altura de instalación del tamiz sobre la coronación del canal depende del sistema de evacuación y transporte del residuo de desbaste necesario, incluso en el caso de canales muy profundos.

Los dos extremos de los elementos de limpieza están sujetos a las cadenas de manera robusta y fiable. Cada cadena va guiada con sendos piñones situados en un eje común y un motorreductor embridado. El acoplamiento preciso entre los peines y la reja asegura un funcionamiento fiable. La reja debe contar con una protección mecánica de seguridad adicional que detiene el equipo si hay algún atasco.

Consideraciones del equipo y materiales:

Acoplamiento preciso entre los peines y la reja.

Diseño compacto con poca altura sobre la coronación del canal, dependiendo de la descarga.

Diseño encapsulado con cubiertas desmontables.

Fácil de instalar en instalaciones existentes.

Soporte de la reja en perfil de acero inoxidable que permite sacarla fácilmente del canal.

Debe tolerar la presencia de gravas y arenas.

El tensor de cadena debe ser sencillo y de fácil acceso.

Alta capacidad de descarga de residuos, y accesorios de limpieza ajustables.

Pletinas de la reja y peines independientes, fáciles de cambiar.

Todas las partes en contacto con el agua residual deben ser fabricadas en acero inoxidable decapado en baño ácido y pasivado (salvo las cadenas, el motor y los piñones).

Accionamiento de cadena en acero endurecido resistente al desgaste.

Las cadenas y los piñones estándar son cincados y cromados para una protección duradera contra la corrosión, también pueden ser en acero inoxidable, (opcional).

Los cojinetes inferiores son de material cerámico, resistentes al desgaste y libres de mantenimiento.

Dimensiones del equipo y características:

Ancho criba: Ancho de canal de entrada L=1.50m

Alto: Alto de canal de entrada L=5.80m

Luz de paso: ($\geq 5\text{mm}$)

Angulo de instalación: 70-85°

Sistema de rociado de aire con placa deflectora.

Sistema de control eléctrico.

Incluye tablero de control.

Instalación y pago:

Este equipo se pagará por unidad, una vez que se haya instalado en el emplazamiento indicado y probado su correcto funcionamiento a entera satisfacción de la Fiscalización.

El precio del equipo ofertado por el Contratista debe incluir mano de obra, herramientas, y los materiales necesarios para su correcta instalación, costos de suministro, tasas, impuestos, transporte al lugar de instalación, calibración, puesta en marcha, pruebas y capacitación de un técnico de la parte contratante, por parte del personal de la firma especializada, en tareas de operación, mantenimiento y calibración del equipo mecánico una vez instalado en la estación de bombeo.

Una vez aprobada su instalación, el pago a realizar corresponderá al valor pactado en los precios unitarios y no se reconocerán costos adicionales al mismo.

Será responsabilidad del Contratista emprender las acciones necesarias para demostrar que el equipo ofertado (marca y modelo propuestos) presenta las características probadas, además de emprender con los trabajos y acciones necesarias para las pruebas del equipo.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en el equipo ofertado los manuales originales de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, taller, etc., de los distintos componentes del equipo. Se deberá incluir adicionalmente una copia en lengua castellana en el caso de que éstos estuvieran escritos en un idioma distinto.

Items de Pago

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ÍTEM | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.MEC.051 | INSTALACION DE CRIBA AUTOMATICA CON LAVADORA - COMPACTADORA | U |

1.3.2.7 EQUIPO PARA CONTROL DE OLORES

Generalidades:

El sistema a utilizarse considera el control de olor a fotoionización.

La fotoionización se ha desarrollado para eliminar olores, el proceso es extremadamente eficiente y puede manejar bien los olores concentrados. El aire de entrada puede estar caliente y puede contener alta humedad del aire. La fotoionización no es sensible con respecto a las condiciones del aire de entrada. La unidad de control de olores solo requiere electricidad para funcionar, pero no agua ni productos químicos. La demanda de operación y mantenimiento es considerablemente baja. El mantenimiento se limita al intercambio de consumibles (filtros de polvo, lámparas UV, catalizadores) cada 1 a 2 años.

Ventajas del sistema:

- Tratamiento efectivo de todas las sustancias olorosas (no solo H₂S)

-
- Tratamiento efectivo de altas concentraciones de olor.
 - Tratamiento efectivo de concentraciones de olor variables.
 - Alta eficiencia de tratamiento (99% y superior)
 - Bajos costos de inversión (espacio reducido, pequeñas bases, sin equipo periférico)
 - Bajos costos de operación: solo se requiere electricidad para la operación
 - Bajos costos de mantenimiento: intercambiando consumibles solo cada 1-2 años.
 - Encendido - tecnología de apagado - no hay tiempo de adaptación para ser considerado.
 - Instalación flexible: las unidades pueden instalarse en interiores / exteriores, sobre tierra / subterráneos. Panel de control en el lado de la unidad o montado por separado.
 - Huella mínima.
 - Funcionamiento totalmente automático.
 - No hay demanda de control local.
 - Los sistemas clasificados ex están disponibles, si es necesario.

Las unidades de fotoionización son unidades compactas y premontadas. La demanda de instalación en el sitio es mínima. Solo se requiere la conexión eléctrica al panel de control y la conexión de la tubería de desagüe.

Descripción General del Proceso.

General

La luz ultravioleta purifica y desinfecta la atmósfera, este proceso natural se utiliza con la tecnología de fotoionización para el tratamiento de gases de escape.

El proceso de fotoionización es un proceso de tratamiento de gases de escape físico-químico para el control de los olores originados por los procesos de tratamiento de residuos, aguas residuales y lodos. La tecnología se basa fundamentalmente en la aplicación de luz UV y catalizadores. Además de la reducción de olores, también se proporciona una extensa desinfección del aire a través del tratamiento.

Unidades

Las unidades de fotoionización son de acumulación modular para permitir una futura expansión, son unidades premontadas compactas con una demanda de instalación minimizada en el sitio, estas consisten esencialmente en carcasas, filtros de polvo, compartimientos UV y catalizadores.

La carcasa es de doble pared con aislamiento integrado. Otros componentes están integrados dentro de las unidades de tratamiento.

Las unidades de tratamiento son de diseño a prueba de intemperie, adecuadas para su colocación en exteriores.

Incluye el gabinete de control.

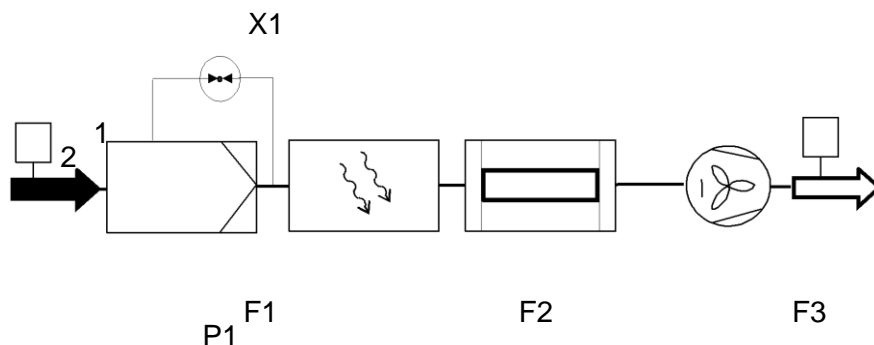
Modo de acción

El gas de escape crudo sin tratar primero pasa a través de un filtro de polvo (F1). La caída de presión del filtro de polvo se controla mediante un manómetro montado en la unidad (X1). Luego, el gas de escape pasa a través del compartimiento UV (F2), donde la luz UV inicia reacciones químicas catalíticas mejoradas que resultan en una reducción significativa del olor. Los enlaces de las moléculas de olor se rompen por la luz UV. La reacción entre la luz ultravioleta y el componente natural dentro del aire también crea oxidantes adicionales para degradar aún más o eliminar los olores. La reacción es potenciada por los fotocatalizadores. El catalizador (F3) proporciona una mayor degradación de los compuestos olorosos y evita la liberación de oxidantes a la atmósfera.

El ventilador corriente abajo (P1) garantiza la extracción del aire contaminado de la fuente de olor manteniendo el sistema completo bajo condiciones de presión negativa.

El proceso de oxidación efectúa una eliminación efectiva de compuestos de olor, por ejemplo sulfuro de hidrógeno, amoníaco, mercaptanos, hidrocarburos y otros.

Ver esquema de flujo en la página siguiente.



Esquema: esquema de flujo (PFD) del proceso de fotoionización.

Especificación general de componentes de la unidad.

Alojamiento de unidades de tratamiento.

La carcasa de las unidades de fotoionización está fabricada en acero inoxidable AISI 304 o AISI.316 ti. La carcasa consiste en una doble pared aislada (construcción de sándwich) adecuada para las condiciones ambientales respectivas. Las unidades son fácilmente

accesibles desde la parte frontal y/o trasera a través de las puertas de mantenimiento extraíbles.

Filtro de polvo

Los filtros de polvo de diseño apropiado con una pérdida de presión de no más de 300 Pa, filtros de clase G3, F5 o F7 se instalan en la cámara de entrada, para proteger el interior de las unidades.

Control de la presión del filtro.

Un medidor de presión de aire controla la eficiencia de los filtros de polvo. El manómetro es del tipo de presión diferencial y está protegido para las condiciones ambientales respectivas.

Monitoreo de ventilación

Un manómetro de aire de tipo presión diferencial instalado para controlar la ventilación, si es necesario. El medidor está protegido para las condiciones ambientales respectivas.

Compartimiento UV

La luz UV es iniciada por lámparas UV que trabajan con longitudes de onda apropiadas basadas en los requisitos de tratamiento físico-químico de las sustancias a tratar. El gas de escape pasa a través del compartimiento UV, donde la luz UV inicia las reacciones químicas que producen una reducción significativa del olor. La reacción entre la luz UV y el constituyente natural en el aire también crea oxidantes adicionales para degradar o eliminar los olores. La luz UV está activa dentro de todo el compartimiento UV y las reacciones están respaldadas por catalizadores.

El compartimiento UV contiene un número adecuado de lámparas UV de acuerdo con el diseño del fabricante del equipo y se basa en la resistencia al olor y los componentes. NEUTRALOX® garantizará la vida útil esperada de las lámparas UV.

Catalizador

El fabricante del equipo elegirá el material catalítico apropiado según los compuestos de olor a tratar y las condiciones de gas limpio requeridas.

Los medios catalizadores deben ser eficaces para tratar los olores que consisten en una mezcla o sustancias orgánicas e inorgánicas. El material del catalizador es generalmente de forma sólida e intercambiable.

Soplador

Los sopladores / ventiladores integrados en el interior de las unidades están hechos de carcasas de aluminio, con eje y rodete de acero inoxidable. Los sopladores / ventiladores ubicados fuera de las unidades de tratamiento están hechos de plástico (PE, PP, GRP). Motores de accionamiento acoplados directamente con el impulsor del ventilador. Motores eléctricos de aislamiento clase IP 55, adecuados para el funcionamiento del convertidor de frecuencia.

Cabina de control

Gabinete de control completo para el suministro y operación automática de las unidades de fotoionización y los ventiladores incl. cables y cajas de conexiones, incl. dibujos de secuencia de control y lógica, incl. Instrumentación completa. Gabinete de control basado en los estándares requeridos, por ej. UL, CSA, DIN / VDE.

Interruptor principal,
Interruptor de modo de funcionamiento,

Rompedores de circuito,
Indicadores de funcionamiento y fallo,
Interruptor de tiempo,
Medidores de horas de operación,
Señal de entrada y salida (contactos secos),
Control de la presión del filtro,
Monitoreo de ventilación,
Vfd para el funcionamiento y control del ventilador.

Especificación Técnica:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Fuente de gas contaminado: | Estación de bombeo de aguas residuales. |
| Concentración de gas contaminado: | H2S hasta 50 ppm |
| Caudal de gas asqueroso, máx: | 2,640 m ³ / h |
| Dimensiones de la unidad, aprox .: | 2,300 x 2,120 x 3,190 mm |
| Número de unidades ofrecidas: | una (1) |
| Clase de filtro, filtro de polvo: | F5 / G3 |
| Material de la unidad de tratamiento: | AISI 304 |
| Número de ventiladores: | uno (1) |
| Ubicación de los ventiladores: | Integrado |
| Material de los ventiladores: | AL / AISI 304 |
| Número de gabinetes de control: | uno (1) |
| Tensión de alimentación: | 3 fases / 480V, 60 Hz |
| Operación Demanda de energía: | 5,1 kW |
| Ubicación del gabinete de control: | Pared lateral de la unidad |
| Material del gabinete de control: | AISI 304 |
| Protección eléctrica: | IP54 |

Especificaciones del panel de control:

Panel de control estándar completo, de acuerdo con las normas DIN / EN, para el funcionamiento totalmente automático del sistema de control de olores ofrecido, incluido:

- Todo el cableado interno de potencia y control.
- Interruptor principal
- Interruptor de modo de operación
- Rompedores de circuito (circuito de breakers)
- Lámparas indicadoras de funcionamiento y fallo
- Interruptor de tiempo
- Operación hrs metros,
- Contactos secos
- VFD



Instalación y pago:

Este equipo se pagará por unidad, una vez que se haya instalado en el emplazamiento indicado y probado su correcto funcionamiento a entera satisfacción de la Fiscalización.

El precio del equipo ofertado por el Contratista debe incluir mano de obra, herramientas, y los materiales necesarios para su correcta instalación, costos de suministro, tasas, impuestos, transporte al lugar de instalación, calibración, puesta en marcha, pruebas y capacitación de un técnico de la parte contratante, por parte del personal de la firma especializada, en tareas de operación, mantenimiento y calibración del equipo mecánico una vez instalado en la estación de bombeo.

Una vez aprobada su instalación, el pago a realizar corresponderá al valor pactado en los precios unitarios y no se reconocerán costos adicionales al mismo.

Será responsabilidad del Contratista emprender las acciones necesarias para demostrar que el equipo ofertado (marca y modelo propuestos) presenta las características probadas, además de emprender con los trabajos y acciones necesarias para las pruebas del equipo.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en el equipo ofertado los manuales originales de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, taller, etc., de los distintos componentes del equipo. Se deberá incluir adicionalmente una copia en lengua castellana en el caso de que éstos estuvieran escritos en un idioma distinto.

Items de Pago

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ÍTEM | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.MEC.052 | INSTALACION DE EQUIPO PARA CONTROL DE OLORES (SIMILAR A NEUTRALOX PHOTOIONISATION ODOUR CONTROL TYPE NOX 2600) | U |

1.4 COMPONENTE ELECTRICO

BASE TÉCNICA Y REGLAMENTARIA

Este proyecto está elaborado sobre la base de los siguientes estándares y publicaciones:

- Norma NFPA 70. Código Nacional Eléctrico NEC 2008
- IEEE Estándar C2-2002. Código Nacional Eléctrico de Seguridad NESC.
- IEEE Estándar 80 (2000) – IEEE Guía para seguridad en la Puesta a Tierra en subestaciones.
- Normas de Homologación de Redes Aéreas y Redes Subterráneas del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER

-
- Normas de Acometidas, Cuartos de Transformación y Sistemas de Medición para el Suministro de Electricidad (NATSIM), y procedimientos de CNEL – Unidad de Negocios Guayaquil.
 - Normas Técnicas de Diseño y Producto de INTERAGUA NTD-IA-001NTD-IA-009 NTD-IA-014 NTD-IA-015 NTD-IA-016 NTD-IA-017 NTP-IA-05 NTP-IA-052 NTP-IA-053 NTP-IA-054 NTP-IA-055 NTP-IA-056 NTP-IA-05 NTP-IA-058 NTP-IA-059 NTP-IA-060.
 - ASTM B-3: Alambres de cobre recocido o suave.
 - ASTM B-8: Conductores trenzados en cobre de capas concéntricas.
 - ASTM B-787: Conductores trenzados de cobre de 19 hilos, formación unilay para ser aislados posteriormente.
 - ASTM B-496: Conductores Trenzados de cobre compactados.
 - UL-1072: Cables de Potencia de media tensión.
 - NEMA WC-74: Cables de potencia apantallados de 5-45KV, para ser usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Por lo que estas normas son base de las especificaciones que a continuación se presenta. En cada caso sin embargo, se presentan la normativa que aplica en cada especificación.

1.4.1 SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS

ESPECIFICACIONES GENERALES

CAPITULO: CABLE AISLADO PARA MEDIA TENSIÓN

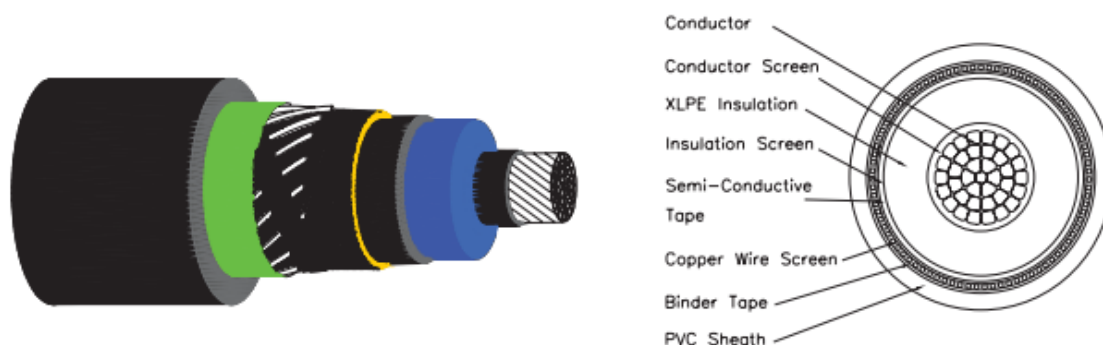
Los conductores aislados a utilizar deben ser capaces de operar bajo condiciones de solicitaciones eléctricas extremas dentro de los parámetros establecidos en el estudio.

CARACTERÍSTICAS

CONDUCTOR DE FASE.- Conductor de cobre monopolar aislado para 15kV con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, 90 grados centígrados, de alta resistencia a agentes químicos y humedad. Con pantalla de cable de cobre y chaqueta de Policloruro de Vinilo PVC. Nivel de aislamiento 100%.

| ESPECIFICACIONES | UNIDAD | NOMBRE/VALOR |
|------------------|--------|--------------|
|------------------|--------|--------------|

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|------------|
| Calibre | AWG | 2 |
| Material | COBRE | XLPE - PVC |
| Numero de hilos | U | 7 |
| Sección | mm ² | 35 |
| Diámetro | mm | 7 |
| Peso | Kg/km | 909 |
| Espesor de aislamiento XLPE | mm | 4.5 |
| Área de sección de pantalla | mm ² | 16 |
| Diámetro externo aprox. | mm | 24 |
| Resistencia a 90°C | Ohm/km | 0.668 |
| Reactancia 60Hz | Ohm/km | 0.181 |
| Capacidad de conducción 3/4C en ducto | Amperios | 182 |
| Caída de voltaje 3/4C | mV/A/m | 1.15 |
| Radio mínimo de curvatura | Diámetro (D) | 12D |
| Corriente de cortocircuito 1s | kA | 5.01 |
| Norma | - | IEC 60183 |



CONDUCTOR DE TIERRA.- Se utilizara conductor monopolar de cobre blando concéntrico electrolítico de alta pureza con contenido mínimo de 99,9% de cobre, calibre No. 2 AWG.

| ESPECIFICACIONES | UNIDAD | NOMBRE/VALOR |
|-------------------------------|-----------------|--------------|
| Calibre | AWG | 2 |
| Material | COBRE | Desnudo |
| Numero de hilos | U | 7 |
| Sección | mm ² | 35 |
| Diámetro | mm | 7.5 |
| Peso | Kg/km | 314 |
| Resistencia a DC 20 °C | Ohm/km | 0,522 |
| Capacidad de conducción | Amperios | 229 |
| Radio mínimo de curvatura | Diámetro (D) | 12D |
| Corriente de cortocircuito 1s | kA | 5.01 |
| Norma | - | ASTM B8 |



CONSTRUCCIÓN, APLICACIONES E INSTALACIÓN

Es un conductor compactado de cobre blando o aluminio, pantalla semiconductora del conductor, aislamiento de XLPE, pantalla semiconductora del aislamiento aplicados en triple extrusión y vulcanizado en seco. Pantalla de hilos de cobre y chaqueta de PVC-UV, resistente a rayos del sol.

Se utilizan en plantas industriales y en edificios con subestaciones localizadas en varios

niveles para la alimentación y distribución primaria de energía eléctrica. Instalación en ductos, canaletas o enterrado directo. Adicionalmente se usa en redes subterráneas de distribución primaria o en zonas comerciales y residenciales donde la densidad de carga es muy elevada. En plantas industriales y en edificios con subestaciones localizadas en varios niveles para la alimentación y distribución primaria de energía eléctrica. Instalación en ductos, canaletas o enterrado directo.

Los cables con aislamiento XLPE pueden ser instalados en localizaciones húmedas o secas para una temperatura máxima de 90°C de operación normal, 130°C para emergencia y 250°C en condición de cortocircuito.

Estos cables pueden ser instalados en ambientes interiores o exteriores, expuestos directamente a la luz del sol, en canalizaciones eléctricas en general, tuberías, ductos, conduits, instalaciones aéreas soportados por un cable mensajero o directamente enterrados de acuerdo al artículo 250-51 del Código Eléctrico NEC.

CAPITULO: TRANSFORMADOR DE POTENCIA

El contratista proveerá el transformador de potencia completo, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento. Será para funcionamiento a la intemperie, sumergido en aceite aislante vegetal tipo Copper, enfriado por circulación natural de aceite tipo ONAN

NORMAS ESPECÍFICAS

En particular se deberá estar a la norma NTP-IA-058 Transformadores y normas nacionales e internacionales aplicables, tales como las siguientes:

- IEC 60050-421: International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 421: Power transformer and reactors.
- IEC 60214-1: Tap-changers - Part 1: Performance requirements and test.
- IEC 60214-2: Tap-changers - Part 2: Application guide.
- IEC 60068: Basic environmental testing procedures.
- IEC 60085: Evaluation and classification of electrical insulation.
- IEC 60296: Specification for unused mineral insulating oils for transformer and switchgear.
- IEC 60410: Sampling plans and procedures for inspection by attributes.
- IEC 60507: Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems.
- IEC 60721-2-1: Environmental conditions appearing in nature Temperature and humidity.
- IEC 60815: Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.
- ASTM - B117, D2247, D2794, D3359: Requerimientos de Pintura del transformador.
- ASTM D-3487: Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus.
- IEC 60296: Fluids for electrotechnical applications Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear.

-
- NTEINEN 2 115 Transformadores trifásicos. Valores de corriente sin carga, pérdidas y voltaje de cortocircuito.
 - NTEINEN 2140 (1998) (Spanish): Transformadores trifásicos. Accesorios

CARACTERÍSTICAS

BUJES.- El número, localización y disposición de los bujes para transformadores trifásicos y su marcación se hará de acuerdo con lo establecido en la NTEINEN 2 130, en concordancia con el respectivo grupo de conexión.

La separación mínima entre las partes metálicas activas, cuando las partes móviles de los terminales de los bujes de bajo voltaje estén en una misma posición relativa, debe ser de 44 mm.

TERMINALES.- Los terminales de alto voltaje deben tener un conector tipo ojo sin soldadura o del tipo espárrago con mordaza de conexión.

Los terminales de bajo voltaje de acuerdo con su corriente, deben llevar los siguientes conectores: de tipo espada (paleta).

INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE.- El transformador debe tener un indicador del nivel normal a 25°C. La indicación debe hacerse mediante un visor de nivel colocado sobre el lado anterior o en el lateral del tanque que señale el nivel nominal y mínimo de aceite con marcas de color fácilmente visibles. El visor ha de tener una altura mínima de 30 mm.

TAPS DE CAMBIO DE VOLTAJE.- El transformador debe tener un cambiador interno de derivaciones con accionamiento externo que se opere estando desenergizado. El cambiador debe accionarse por medio de un dispositivo manual ubicado fuera del tanque, debe tener enclavamiento en cada una de las posiciones de voltaje y una indicación visual de la posición de la derivación.

El cambio de operar en las bobinas de alta tensión con al menos 5 posiciones alrededor de $\pm 2.5\%$ del voltaje nominal 13.800V

El cambiador debe girar en sentido horario desde una derivación de mayor voltaje a una de menor voltaje, y debe estar provisto de topes en los extremos. Cerca al accionamiento externo debe colocarse la leyenda "Manióbrense únicamente sin voltaje".

PUESTA A TIERRA DEL TANQUE.- El dispositivo de puesta a tierra del tanque debe ser una pieza de acero con un agujero roscado de 12 mm o 1/2 pulgada, y una longitud nominal de 11 mm.

El dispositivo debe colocarse en la parte lateral inferior del tanque en el segmento 3 del lado del conector del neutro.

PUESTA A TIERRA DE SECUNDARIO.- La puesta a tierra del terminal neutro de bajo voltaje debe cumplir las especificaciones del numeral 3.8.1 de la norma NTEINEN 2140: Transformadores trifásicos. Accesorios.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN.- La placa de características debe cumplir con lo especificado en la NTEINEN 2 130. Dicha placa puede localizarse en uno de los lados, ya sea en la parte frontal o en cualquiera de los costados, no puede estar localizada en la parte posterior.

VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN.- Excepto cuando tengan tanque de expansión, los transformadores deben tener un dispositivo de alivio de sobrepresiones, el cual debe estar colocado por encima del nivel normal del aceite, y preferiblemente colocado en los segmentos 2 ó 4.

DISPOSITIVO PARA LLENADO Y VACIADO DE ACEITE.- Los transformadores deben tener una válvula para drenaje y toma de muestras de aceite, preferentemente ubicadas en los segmentos 1, 2 o 4, parte inferior. Los transformadores deberán llevar un dispositivo de llenado de aceite, ubicado en la parte superior, consistente de un neplo con su correspondiente tapón.

| ESPECIFICACIONES | UNIDAD | NOMBRE/VALOR |
|------------------------------|--------|---------------------------|
| Normas | - | INEN, ANSI/IEEE C57.12.12 |
| Tipo de enfriamiento | - | ONAN |
| Numero de fases | - | 3 |
| Potencia | kVA | 1000 |
| Altura snm de trabajo | m | 1000 |
| Frecuencia | Hz | 60 |
| Voltaje primario | kV | 13.8 |

| ESPECIFICACIONES | UNIDAD | NOMBRE/VALOR |
|-----------------------------------|--------|--------------------------------|
| Voltaje secundario | V | 460 |
| Conexión primaria | - | Delta |
| Conexión secundaria | - | Estrella con bushing de neutro |
| Cambiador de derivación | - | Manual |
| Taps de regulación | | +/- 2x2,5% |
| Bobinas | - | Cobre |
| Tipo de aceite dieléctrico | - | Vegetal tipo FR3 |

El cliente final puede de verificar documentación referente a la fabricación del producto y el fabricante o distribuidor se obliga a poner a su disposición esta información para garantizar los parámetros solicitados de acuerdo al diseño.

Además de presentar los siguientes certificados de pruebas:

- Pruebas eléctricas.
- Placa de características
- Devanados y sus derivaciones.
- Relación de transformación.
- Límites de calentamiento.
- Determinación de pérdidas y corriente sin carga.
- Niveles de aislamiento.
- Pruebas del dieléctrico.
- Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas.
- Impedancia y pérdidas en vacío y con carga.

CAPITULO CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Los requisitos generales que deben cumplir el suministro, fabricación, inspección, pruebas y puestas en servicio de Celdas de Media Tensión que son suministradas para la operación de la Estación de Bombeo EB2 El suministro debe incluir el equipamiento completo de las Celdas de Media Tensión, con todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Para los propósitos de esta especificación, se entenderá como Celdas de Media Tensión, al conjunto de cubículos de celdas tipo Metal-enclosed, en las cuales se ubican equipos de maniobra, 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.

NORMAS ESPECÍFICAS

Las normas específicas que deben cumplir son las siguientes:

IEC 62271-200: Equipos 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 equipos de alta tensión.

IEC 62271-102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna

IEC 62271-100: Interruptores de corriente alterna para Alta Tensión.

IEC 61958 High-voltage prefabricated switchgear and controlgear assemblies – Voltage presence indicating systems

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

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 –

CARACTERÍSTICAS

Las Celdas de Media Tensión serán montadas en una sala de celdas y deberán tener acceso a cada compartimiento, para permitir un adecuado mantenimiento de todos sus componentes. con grado de protección IP44. En los compartimientos que posean orificios por los cuales se insertan herramientas, manillas, palancas, etc., se preverá que los mismos queden obstruidos en ausencia de dichas herramientas, manteniendo el grado de protección antes indicado. La entrada y salida de cables de media tensión será por la parte inferior de las Celdas de Media Tensión y en el caso de los Cables de control por la parte superior o inferior del conjunto, según lo solicite el cliente

El diseño y fabricación de las Celdas, serán del tipo a prueba de arco interno y cumplirán con los criterios indicados en la Norma IEC 62271-200 Anexo A: “Method for testing the metal-enclosed switchgear and controlgear under conditions of arcing due an internal fault”. El certificado de la prueba de arco interno deberá estar vigente y ser emitido por un organismo independiente del fabricante. El endosamiento de dos cubículos de celdas ya sea por pared compartida o doble pared metálica, poseerá propiedades tales que aseguren la no propagación de un cubículo de celda a otro, daños originados por fallas producidas por arcos internos. Los equipos y materiales que cumplen una misma función serán idénticos e intercambiables entre sí. Las Celdas de Media Tensión podrán ser de tecnología con aislamiento en aire (AIS –Air Insulated Switchgear) o con aislamiento en gas (GIS – Gas Insulated Switchgear). El equipo suministrado será anclado al piso según las recomendaciones del fabricante y deberá soportar las solicitudes sísmicas.

El suministro de las celdas debe incluir todos los elementos y accesorios necesarios para el correcto montaje y adecuado anclaje; así como los necesarios para el acoplamiento entre cubículos de celdas. Las Celdas de Media Tensión deberán ser autosoportadas, 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. En el diseño se tendrá en cuenta que los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen fuerzas electromotrices de origen electroquímico que aceleren el proceso de corrosión. Las Celdas de Media Tensión serán construidas en plancha de acero galvanizada, no obstante se permitirá chapa de

acero no galvanizada previamente tratada y pintada. Todas las partes metálicas de la estructura estarán sólidamente conectadas a la barra de tierra.

Los elementos de lectura y maniobra instalados en el frente de cada cubículo de celda, se ubicarán a una altura apropiada para un operador situado frente a los cubículos de celdas sin que requiera del uso de elementos especiales para visualizar u operar los diferentes dispositivos de las Celdas. Se deberá incluir en la parte frontal de las Celdas de Media Tensión un esquema mímico de los componentes. Los mímicos deberán ser de un material resistente al paso del tiempo y su fijación deberá garantizar una adhesión adecuada.

Las Celdas de Media Tensión contarán con un sistema de juego de barras simples u otro, 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.

Las celdas deberán tener los enclavamientos recomendados por la norma IEC 62271-200 e IEC 60694, necesarios para garantizar la seguridad del personal y del propio material, imposibilitando falsas maniobras, tanto si son efectuadas con accionamiento eléctrico o mecánico. En algunos casos, se podrá prever facilidades para asegurar los enclavamientos a través de algún sistema (p. ej. Candados). Para el caso de emergencias, se podrá realizar la operación manual, sin enclavamientos. En tal caso, el fabricante deberá indicar con claridad los elementos asociados y procedimientos para la operación. El suministro de enclavamientos adicionales que requiera una distribuidora indicados en los anexos o alternativos estará sujeto al acuerdo entre el fabricante y el usuario, que se podrá en el proceso de compra o durante el proceso de homologación del producto. El fabricante deberá proporcionar toda la información necesaria sobre el carácter y la función de sistemas de enclavamiento.

CELDA DE REMONTE (CR).- Consiste en un cubículo de celda sin accesorios y que solamente contiene barras para interconectar cubículos de celdas adyacentes con el cubículo celda acopladora de barra. Atendiendo las particularidades de las celdas existentes en la subestación, el fabricante debe considerar en su diseño que el cubículo de celda de remonte puede interconectar celdas de distintas alturas.

CELDA DE SALIDA A TRANSFORMADOR (CP).- Permite la conexión del transformador de poder a las barras de la Celda de Media tensión. Está compuesta por una envolvente metálica, interruptor seccionador (con accionamiento tripolar), seccionador de puesta a tierra sin poder de cierre, detectores monofásicos de presencia de tensión (con indicadores luminosos). Utiliza 3 fusibles DIN referencia IEC 62271-105 2002, bornes para cable monopolar

| ESPECIFICACIONES | UNIDAD | NOMBRE/VALOR |
|----------------------------|--------|---------------|
| Normas (CR) (CP) | - | IEC 62271-200 |
| Clase de tensión (CR) (CP) | kV | 17.5 |

| ESPECIFICACIONES | UNIDAD | NOMBRE/VALOR |
|--|----------|--------------|
| Numero de polos (CP) | u | 3 |
| Nivel de aislamiento 60Hz (CP) | kV | 38 |
| Nivel de aislamiento impulso (CP) | kV | 95 |
| Corriente servicio continuo (CP) | Amperios | 630 |
| Corriente nominal de corta duración 1s(CP) | kA | 12.5 |

Otros equipos auxiliares que deben considerarse son:

CALEFACTORES.- Se deberán contemplar calefactores blindados en cada uno de los compartimientos de las celdas. En caso de que el calefactor no sea autorregulado, cada uno de ellos tendrá asociado un termostato para la regulación de su temperatura. El calefactor estará protegido mecánicamente para evitar roturas por golpes accidentales. El circuito de calefacción debe incluir protección termomagnética con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN.- Debe incluirse una Placa de Características de las Celdas de Media Tensión de acuerdo con la Norma IEC 62271-200. Cada equipo deberá poseer una placa de identificación del equipo y una placa de características de acuerdo con las normas IEC del punto 2 de esta Especificación Técnica

La pintura exterior e interior 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 condiciones ambientales corrosivas.

CAPITULO CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Se utilizaran conductores de cobre tipo Superflex con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, y chaqueta de policloruro de vinilo PVC, que traban adecuadamente en ambientes húmedos y tienen la flexibilidad para maniobrase en tableros eléctricos. Aislado para 1000V.

En donde se indique, se utilizaran conductores con aislamiento termoplástico THHN, que son utilizados para circuitos de fuerza y alumbrado en edificaciones industriales, comerciales y residenciales, son especialmente aptos para instalaciones especiales por ductos difíciles y usarse en zonas abrasivas o contaminadas con aceites, grasas, gasolinas, etc. y otras sustancias químicas corrosivas como pinturas, solventes, etc., tal como se especifica en el National Electrical Code.

NORMAS ESPECÍFICAS

Los conductores con aislamiento XLPE a usar serán fabricados acuerdo con las Normas IEC 60502-1, Power cables with extruded insulation for rated voltaged of 1 kV and 3 kV.

Los conductores de cobre tipo THHN o THWN-2 deben cumplir con las siguientes especificaciones y normas:

ASTM B-3 : Alambres de cobre recocido o suave.

ASTM B-8 : Conductores trenzados de Cobre en capas concéntricas, duro, semiduro o suave.

UL - 83 : Alambres y cables aislados con material termoplástico.

NEMA WC-5 : Alambres y cables aislados con material termoplástico

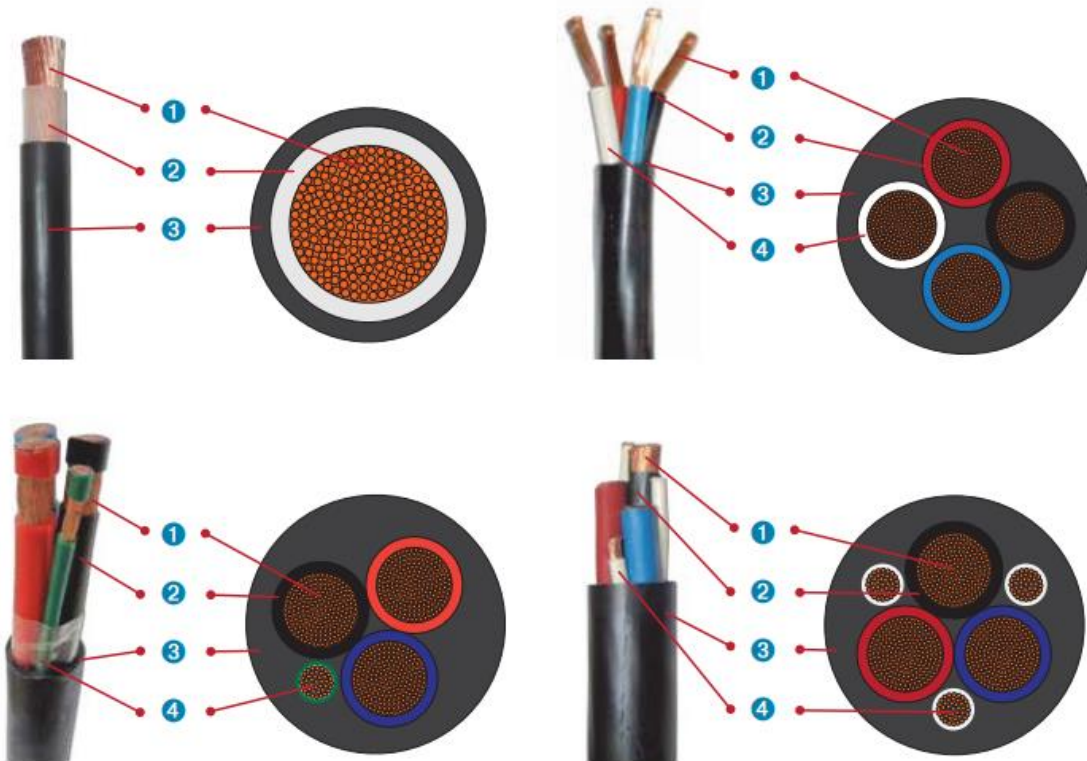
(ICEA S-61-402) para transmisión y distribución de energía eléctrica.

Además de todos los requerimientos del National Electrical Code.

CARACTERÍSTICAS

El conductor XLPE de cobre está conformado por hilos de alambre de cobre suave, con diámetros y flexibilidad adecuados para cada calibre. Estos hilos o filamentos de cobre, son obtenidos a partir de alambrón de cobre con una pureza mayor de 99.9%, y una conductividad superior a 100% IACS (International Annealed Copper Standard), libre de oxígeno, a los que se le aplica un tratamiento térmico adicional para ofrecer la ductilidad precisa en la aplicación de conductores que requieren alta flexibilidad. Sobre el conductor flexible se aplica una cinta poliestérica con el fin de facilitar la preparación de puntas y sistema de conexión en los calibres que se requiera.

-
- 1 CONDUCTOR: cobre flexible, clase I ó 5 según versión
 - 2 AISLACIÓN: XLPE.
 - 3 CUBIERTA EXTERIOR: PVC de color negro. Otros colores disponibles a pedido.
 - 4 CONDUCTOR NEUTRO (solo en los SUPERFLEX multipolares): puede ser al 100% (como cuarto conductor) o al 50% en cuyo caso está compuesto por 1 ó 3 conductores.



Las características constructivas del cable debe cumplir con las siguientes configuraciones:

- Monopolares
- Multiconductor 3 fases
- Multiconductor 3 fases + un neutro o tierra
- Multiconductor 3 fases + neutro + tierra

Y debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Aislamiento: Polietileno Reticulado (XLPE).
- Temperatura de servicio: 90°C, lugares secos o húmedos.
- Temperatura de emergencia: 130°C.
- Temperatura de Cortocircuito: 250°C.

-
- Tensión de servicio: 1000V.

En cuanto a conductor THHN, Este tipo de conductor cuando es utilizado como THHN puede ser usado en lugares secos con temperatura máxima de operación de 90 °C, pero si es utilizado como THWN-2 puede ser usado en lugares secos y húmedos con temperatura máxima de operación de 90 °C, así mismo cuando están expuestos a aceites, grasas, pinturas, solventes químicos, etc., su temperatura máxima de operación es 75 °C. En cuanto a su tensión de servicio, para todas las aplicaciones, es de 600 V.

CONSTRUCCIÓN, APLICACIONES E INSTALACIÓN

Los conductores monopolares y multipolares con aislamiento en XLPE, retardante a la llama, temperatura de operación de 90 °C y tensión de 1000 V.

Sobre el aislamiento, debe ir una chaqueta en PVC con características de alta retardancia a la llama, resistente a la abrasión, a hidrocarburos, aceites y agentes químicos. Apto para instalación en bandeja portacables, tipo CT (Cable Tray).

Son fabricados para ser usados en circuitos de alimentación y distribución de subestaciones, instalaciones comerciales e industriales. Se distinguen por su flexibilidad y manejabilidad, que facilitan y ahorran tiempo en la instalación. Estos cables son adecuados para uso en instalaciones fijas donde, por lo complicado de la instalación, se hace necesaria la utilización de cables.

Además se utilizan en ambientes húmedos o secos, al aire libre, bandejas, ductos o directamente enterrados. Incluso pueden estar sumergidos en agua estanca.

CAPITULO CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Los conductores eléctricos deben instalarse entre equipos recorriendo las distancias que los separan, y lo harán por trincheras, tubería de PVC, tubería metálica rígida, cajas de revisión, y bandejas porta-cables.

Se describirán las especificaciones que deben cumplir las tuberías rígida y PVC, y las bandejas porta-cables.

NORMAS ESPECÍFICAS

Los equipos deben cumplir con las siguientes normas y estándares técnicos:

NFPA 70 – Article 318: Cable trays.

NEMA VE-1: Metallic cable tray systems.

NEMA VE-2: Cable tray installation.

NTEINEN 2486: Sistema de bandejas metálicas porta-cables, electro-canales o canaletas. Requisitos.

IEEE 141-1993 Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants

NTC 1630, NEMA, TC6, TC2 y ASTM-F512.

MEER Unidades de Propiedad, Manual de Redes Subterráneas

NATSIM, CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil

CARACTERÍSTICAS

El sistema de ductos subterráneos deben seguir; en lo posible, una trayectoria recta entre sus extremos. La trayectoria sigue la ruta trazada en los planos de implantación, por donde seguirán los conductores de fuerza y de control en forma paralela pero sobre distintas canalizaciones.

En los planos de implantación se especifica el recorrido de canalización, sin embargo y en función de las condiciones del terreno es posible que se deban realizar variantes.

El porcentaje de ocupación de los ductos en función de su sección transversal se conoce como relleno del ducto, y está relacionado con la disipación del calor; el relleno excesivo puede causar sobrecalentamiento en los cables evidenciándose en las pérdidas del sistema eléctricos. Para evitar este fenómeno, debe seguirse la disposición de diámetros de tubería y número de conductores especificados en cada caso.

El esfuerzo tipo cuña de los cables se presenta cuando tres cables se jalan en un ducto con curva o cuando el cable se tuerce. Se debe observar la relación entre el diámetro interior del ducto (D) y el diámetro exterior del cable (d) para evitar este esfuerzo. Es aconsejable usar $1.05 D$ para el diámetro interior de un ducto.

Si $1.05 D/d$ es mayor que 3.0, el esfuerzo es imposible. Si $1.05 D/d$ esta entre 2.8 y 3.0, existe la posibilidad de severos esfuerzos. Si $1.05 D/d$ es menor de 2.5 el esfuerzo es imposible pero debe verificarse el claro.

El claro mínimo (c) es el que permite evitar la presión de la parte superior del cable contra la parte superior del ducto. El claro debe estar entre 6 y 25 mm para cables de diámetros y longitudes grandes.

Las dimensiones de los ductos dependen del número de cables que se alojarán dentro de ellos y el diámetro externo de cada cable. Por lo general se acostumbra usar ductos de 101 mm de diámetros; sin embargo, las necesidades específicas de cada instalación a veces requieren diferentes diámetros.

La colocación de los ductos de debe hacer manteniendo un espacio de un diámetro entre ductos, tanto en el plano horizontal como en el vertical. La alineación y unión de los ductos es importante para evitar que el concreto o cualquier otro material del suelo puedan introducirse al interior.

El material de los ductos debe ser resistente a esfuerzos mecánicos, a la humedad y al ataque de agentes químicos del medio donde quede instalado.

El material y la construcción de los ductos deben seleccionarse y diseñarse en tal forma que la falla de un cable en un ducto no se extienda a los cables de ductos adyacentes.

Para instalaciones eléctricas, los ductos más usuales son los de PVC grado eléctrico.

El tipo de concreto a usar y su resistencia dependerán de la carga que se impondrá sobre los ductos. En los cruces de tráfico pesado, será necesario colocar una losa de concreto armado sobre el banco de ductos para distribuir la carga.

La colocación de ductos se debe hacer de forma recta, los cambios de dirección en el plano horizontal se harán por medio de cajas de registro o de paso, y la distancia entre registro en tramos rectos no debe ser mayor de 100 metros.

Los ductos deben tener una pendiente mínima del 1% para facilitar que el agua drene hacia la caja de registro o de paso.

Caja de registro o de paso deben poseer un sistema de drenaje en la parte inferior.

El extremo de los ductos dentro de las cajas de registro o de paso debe tener los bordes redondeados y lisos para evitar daño a los cables.

Los ductos deben quedar en terreno muy bien compactado o quedar soportados adecuadamente para evitar esfuerzos cortantes en los mismos.

TUBERÍA DE PVC.- Este tipo de tubería de PVC, es un conducto de sección circular destinado a canalizar cables eléctricos, proporcionándoles protección mecánica y dieléctrica. Son de paredes lisas y longitudes de 3m incluida la campana, de un Sistema de Unión Sementada.

Estas tuberías serán clase pesada “P” instaladas de forma subterránea, a una profundidad máxima de 1 metro, estas tuberías deberán ser del tipo pesado. Las especificaciones del material serán las siguientes:

Los tubos y accesorios de PVC rígido para redes subterráneas se fabricarán únicamente con compuestos de cloruro de polivinilo PVC rígido que tenga un módulo de elasticidad mínimo de 3 447 MPa.

Los accesorios de empalme deben ser del mismo tipo y se evitaren curvas, de requerirse serán prefabricadas (no se aceptarán ductos doblados en caliente). Así mismo, deberá entrar en forma perpendicular a la superficie de llegada, a la que se empalmará mediante boquillas terminales

TUBERÍA METÁLICA RÍGIDA (TMR).- La tubería rígida será fabricada en acero de alta calidad de la cual se obtiene una maleabilidad que facilite el doblado y roscada del producto. Galvanizada por el método de inmersión en caliente, el cual garantiza un galvanizado uniforme tanto interior como exterior (recubrimiento mínimo de 150 gr/m²) dándole una resistencia a la corrosión muy superior a los demás métodos.

Para la protección mecánica de los conductores de alimentadores a paneles ó sub-tableros se ha previsto la utilización de tubería metálica rígida de uso eléctrico que llevarán todos los accesorios y acoples de conexión tales como uniones y conectores.

Largo Normal: 3 metros

Recubrimiento: Galvanizado

Norma de calidad: ASTM A 1011

Norma de Fabricación INEN 2472 - UL 6 - NTC 171

Espesores: Desde 2.64 a 6.76 mm

Extremos Roscados: Hilo NPT/Hilo BSP Sin rebaba interior

Las uniones y conectores deben quedar perfectamente atornilladas y aseguradas. Si la tubería va a quedar embebida en concreto, hay que asegurarse que las uniones sean para este tipo de uso. En términos generales, los conductores y su instalación deben cumplir con lo prescrito en el NEC, Artículo 310. El calibre a utilizar será el indicado en los planos y en las planillas de Paneles, Circuitos y Disyuntores. Todos los conductores deben ser aislados para 600 V. El tipo de aislamiento se indica en los planos, pero en el caso de que no esté especificado, como podría suceder en algunos circuitos derivados, se recomienda el uso de aislamiento THW como mínimo, en general se estableció THHN.

BANDEJAS PORTA CABLES.- Un sistema de Bandejas Porta Cables es el conjunto de partes (tramos rectos, curvas y sistema de soportería) que forman un sistema estructural rígido y que cumple con las siguientes funciones dentro una instalación eléctrica o de datos profesional:

- Apoyo para los cables, asegurando una capacidad de carga determinada.

- Facilidad para futuras ampliaciones de la red eléctrica o de datos.

- Organización de cables con el fin de poder identificar cada conductor en cualquier punto de la instalación.

- Sistema de conexión a tierra.

Las Bandejas Porta Cables deben ser fabricadas bajo estándares internacionales (norma NEMA VE-1), contar con certificación nacional INEN y certificación internacional UL (para Bandejas Porta Cables tipo escalerilla de aluminio, series NEMA 20C, 20B y 16A)

Para una correcta selección de Bandejas Porta Cables es importante determinar varios aspectos como el lugar donde van a ser instaladas, si está expuesto a humedad o no, peso de los cables que van a ser colocados en las Bandejas Porta Cables, distancia disponible para colocar soportes, cantidad y tipo de cables que van a ser colocados para determinar dimensiones.

La capacidad de carga es indispensable para valorar y seleccionar correctamente la serie de Bandeja Porta Cables a ser utilizada. Para una correcta selección debe basarse en la tabla de la norma NEMA VE-1, tomando en cuenta la distancia entre soportes y el peso máximo que va a soportar la Bandeja Porta Cables. Es importante tomar en cuenta que en una instalación inicial el cableado debe ocupar máximo el 50% de su área útil, es decir para considerar el peso máximo, se debe considerar al menos el doble del peso del cable que va a instalar. Considerar para la selección además:

Determinación del espacio del peldaño: Aplicable solamente a bandejas tipo escalera, la separación del peldaño debería corresponder a la naturaleza de los cables a ser instalados.

Las separaciones normalizadas indican que 225 mm es el espaciado más común entre peldaños.

Profundidad de carga: Significa la distancia entre el soporte del cable (peldaño) hasta el tope del riel (nivel superior).

Ancho de la bandeja: Este es el ancho nominal interior o área transversal interna de las bandejas disponibles para cables. De acuerdo a los requerimientos del usuario se pueden tener diferentes anchos de bandeja.

Radios de prueba: Determinan el cambio de dirección o plano de un sistema de bandejas porta cables y está gobernado por el radio de curva mínimo permisible de los cables que se instalarán en la bandeja.

Las bandejas porta cables deberán ser de aluminio, el cual presenta una excelente resistencia a la corrosión en muchos ambientes químicos. Se emplea en industria petrolera, zona costera. Ideal en ambientes químicos y marinos.

Características Técnicas:

- Material de fabricación aluminio aleación AA6063-T6.
- Distancia entre peldaños 9".
- Peldaños troquelados para facilitar la sujeción de los cables.
- Fabricada a partir de perfiles de aluminio extruido y armada mediante proceso de soldadura.
- Resistente a la corrosión.
- Tramo horizontal L= 3 m, ancho 30 cm alto 4".
- Capacidad de carga NEMA 16A.
- Accesorios galvanizados en caliente, tales como ménsulas y sujetadores.

CAPITULO TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

Los tableros de distribución eléctrica y sus componentes, deberán ser diseñados, fabricados, ensamblados, instalados y probados, de conformidad con las especificaciones técnicas descritas en esta sección.

Todos los materiales que se usen en la construcción de los tableros y sus componentes, deberán ser nuevos y libres de defectos.

NORMAS ESPECÍFICAS

Estándar UL-50 (gabinetes para equipo eléctrico).

Estándar UL-67 (tableros de distribución).

NEMA PB1.

Norma ASTM B 117.

NFPA 70 (Código Eléctrico Nacional).

CARACTERÍSTICAS

Los tableros deben ser diseñados con la rigidez mecánica adecuada, para soportar sin daño alguno los esfuerzos mecánicos durante condiciones de cortocircuito. Los tableros serán diseñados de tal forma, que los dispositivos de protección puedan ser reemplazados en presencia de voltaje sin ocasionar disturbios con los dispositivos adyacentes y sin necesidad de remover los conectores de las barras principales.

El gabinete de los tableros deben ser para montaje en pared o auto-soportados. Todas las secciones de distribución deben tener puertas con bisagras y chapa de seguridad de acero inoxidable. Los tableros deben estar protegidos con tapas y cobertores, de manera que no sea posible el contacto de manera accidental, con ninguna parte energizada.

Lámina en acero inoxidable 1.5 mm, seguros de presión con empaques de neopreno para impermeabilidad, seguros para candados de mantenimiento, doble fondo extraíble.

Tipo: NEMA 4X

Grado de protección IP66

Las barras principales de distribución de los tableros serán de cobre plateado y deberán tener una capacidad de corriente de al menos el 125% de la corriente de las cargas a capacidad final.

El voltaje de operación para la configuración de alimentación de los tableros podrá ser 460 /266 VAC, $\pm 8\%$, tres fases, cuatro hilos y tierra 60 Hz o 220 /127 VAC $\pm 5\%$, tres fases, cuatro hilos y tierra, 60 Hz.

Los tableros deben ser diseñados con la rigidez mecánica adecuada, para soportar sin daño alguno los esfuerzos mecánicos durante condiciones de cortocircuito.

Las barras de neutro y tierra, estarán ubicadas de forma paralela a las barras principales de distribución de cada tablero, para optimizar el espacio y facilitar la instalación de los cables neutros y de tierras.

TRANSFORMADORES PARA INSTRUMENTOS.- Los transformadores de corriente, tendrán una capacidad térmica tal que soporten los esfuerzos producidos por la corriente de corto circuito que manejará el dispositivo de medición asociado.

La capacidad y precisión de los transformadores para instrumentos, deberá ser la adecuada para los instrumentos clase 02.

Los circuitos secundarios de los transformadores de corriente, deberán conectarse con cables calibre 10 AWG mínimo, a regletas terminales accesibles desde el exterior y con medio para conectarse en cortocircuito.

INTERRUPTORES TERMO MAGNÉTICOS DE CAJA MOLDEADA.- Los interruptores de caja moldeada deberán ser con características de disparo de tiempo inverso y deben tener protección por falla a tierra, cuando se requiera según el código eléctrico nacional.

Todos los interruptores deberán estar certificados por UL y deben ser fabricados de acuerdo a UL 489 y NEMA 12 (servicio interior a prueba de polvo).

La capacidad interruptiva que deberán tener interruptores de caja moldeada para manejar la corriente de corto circuito del sistema, será definida por el proveedor en base al estudio y cálculo de corto circuito que él debe de realizar.

Los interruptores termo magnéticos de caja moldeada, deberán tener un tiempo instantáneo de interrupción menor a 0,0501 segundos (3 ciclos).

Los interruptores deben ser operados por palancas y deben tener un mecanismo de apertura y cierre rápido. El mecanismo de disparo debe permitir el disparo libre. El disparo automático debe ser claramente indicado por la posición de la palanca.

El proveedor deberá suministrar e instalar todos los herrajes necesarios para la fijación e instalación segura de todos los interruptores termomagnéticos; incluyendo también los herrajes para las posiciones libres de reserva que tenga el tablero.

Los interruptores termo magnéticos utilizados deberán tener capacidad de instalación en sitio de contactos auxiliares y bornas de apertura y estas deberán ser estándar para todas las capacidades utilizadas.

Los interruptores termo magnéticos de más de 600 amperios deberán tener unidad de disparo del tipo electrónico ajustable tipo LSI, para interruptores de más de 1000 amperios deberán ser del tipo electrónico LSIG

SUPRESOR DE VOLTAJES TRANSITORIOS.- El proveedor deberá de instalar en el tablero principal de fuerza y control TFC460, un dispositivo de supresión sobre voltajes transitorios, de capacidad adecuada. Estos dispositivos deberán cumplir con los estándares ANSI/IEEE C62.41 Categoría C1, C3 y B3. C62.45, UL 1449 segunda edición, UL 1283 y CSA 22.2. Certificado ISO 9001 o 9002 y su diseño deberá incorporar tecnología de Varistores de óxido metálico (MOV).

El supresor de sobrevoltajes transitorios, deberá proporcionar una protección de los siguientes modos: L-L, L-N, L-G Y N-G.

Los equipos deben de desplegar la información mediante una pantalla de cristal líquido.

Deben de contar con una memoria para el almacenamiento de la magnitud, duración, fecha y hora del transitorio, así como de las interrupciones en la alimentación eléctrica.

Deben de tener un contador y almacenamiento de eventos.

Deben de contar con un indicador luminoso que muestre que la protección por fase se encuentra activa, así como también, deben de tener una alarma luminosa o audible que se active cuando se pierda la protección de alguna de las fases. Es deseable que cuente con un Indicador de vida útil remanente.

SUPERVISOR DE FASES

Diseñado para proteger fallas prematuras o de daños debidos a desequilibrios en el voltaje. Este tendrá las siguientes características:

Voltaje 190-630 Vac

Frecuencia 50/60 Hz

Desequilibrio del voltaje ajustable 2.25%

Control 18-240 Vac

Retardador de tiempo 1-5 minutos

Salida Relevador , SPDT

Normalmente abierto 10 Amp.

Normalmente cerrado 6 Amp.

CAPITULO DISPOSITIVOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN

En esta sección se detallaran las especificaciones que deben cumplir los siguientes elementos de protección y control en baja tensión:

Disyuntores

Contactores

Guarda-motores, y

Variadores de frecuencia

NORMAS ESPECÍFICAS

ANSI/NEMA AB 3-2013 Molded-Case Circuit Breakers and Their Application

NEMA ABP 1-2016 Selective Coordination of Low-Voltage Circuit Breakers

IEC 60947

UL 508

NEMA ICS 2-2000 (R2005) Controllers, Contactors and Overload Relays Rated 600 V

NEMA ICS 7-2014 Adjustable Speed Drives

NEMA ICS 1-2000 (R2005, R2008, R2015) Industrial Control and Systems: General Requirements

NTP-IA-059

CARACTERÍSTICAS

DISYUNTORES.- En general la capacidad de los interruptores termomagnéticos esta seleccionada para operar al 125% de la máxima carga que maneja, considerando cargas continuas y no continuas.

En el caso de protección de capacitores se selecciona disyuntores entre 135-150%, a fin de permitir los transitorios existentes durante el cierre y apertura del circuito, así como posibles sobre corrientes debidas a sobre voltajes y corrientes armónicas.

En el caso de circuitos de motores, el interruptor deberá tener un rango continuo no menor al 115% de la corriente a plena carga del motor. El interruptor deberá ser capaz de conducir la corriente de arranque del motor.

Para transformadores, se recomienda para proteger el lado primario y secundario por medio de interruptores con rango máximo del 125% de la corriente nominal.

La capacidad interruptiva, Se define como la corriente de falla máxima que el interruptor puede eliminar sin ser dañado. Está en función de la impedancia y capacidad del transformador, la distancia de éste y el punto donde se localice el interruptor, el calibre de los conductores y la contribución de los motores, ya que actúan como generadores en los primeros ciclos de falla. En otras palabras, podemos decir que la capacidad interruptiva debe ser igual o mayor a la corriente de cortocircuito calculada y normalmente se expresa en kiloamperios.

El disyuntor debe posibilitar su bloqueo con candado para mantenimiento.

| ESPECIFICACIÓN | 460V | 220V |
|---|----------------------|-------------|
| Capacidad interruptiva trifásica RMS 50/60Hz (kA) | 35 | 65 |
| Numero de polos | 3 | 3 |
| Ajuste de unidad termomagnetica | Térmico Magnético | (1) |
| Ajuste de unidad electrónica | Amperaje | (1) |
| Contactos de estado | 2 | (1) |

Nota (1): Solamente si se especifica.

CONTACTORES.- El contactor electromagnético es un aparato mecánico de conexión controlado mediante electroimán y con funcionamiento todo o nada. Cuando la bobina del electroimán está bajo tensión, el contactor se cierra, estableciendo a través de los polos un circuito entre la red de alimentación y el receptor. El desplazamiento de la parte móvil del electroimán que arrastra las partes móviles de los polos y de los contactos auxiliares o, en determinados casos, del dispositivo de control de éstos, puede ser:

- rotativo, girando sobre un eje,
- lineal, deslizándose en paralelo a las partes fijas,
- una combinación de ambos.

Cuando se interrumpe la alimentación de la bobina, el circuito magnético se desmagnetiza

y el contactor se abre por efecto de:

- los resortes de presión de los polos y del resorte de retorno de la armadura móvil,
- la fuerza de gravedad, en determinados aparatos (las partes móviles recuperan su posición de partida).

El contactor ofrece numerosas ventajas, entre las que destacan la posibilidad de:

- interrumpir las corrientes monofásicas o polifásicas elevadas accionando un auxiliar de mando recorrido por una corriente de baja intensidad,
- funcionar tanto en servicio intermitente como en continuo,
- controlar a distancia de forma manual o automática, utilizando hilos de sección pequeña o acortando significativamente los cables de potencia,
- aumentar los puestos de control y situarlos cerca del operario.

A estas características hay que añadir que el contactor:

- es muy robusto y fiable, ya que no incluye mecanismos delicados,
- se adapta con rapidez y facilidad a la tensión de alimentación del circuito de control (cambio de bobina),
- garantiza la seguridad del personal contra arranques inesperados en caso de interrupción de corriente momentánea (mediante pulsadores de control),
- facilita la distribución de los puestos de paro de emergencia y de los puestos esclavos, impidiendo que la máquina se ponga en marcha sin que se hayan tomado todas las precauciones necesarias,
- protege el receptor contra las caídas de tensión importantes (apertura instantánea por debajo de una tensión mínima),
- puede incluirse en equipos de automatismos sencillos o complejos.

Cumplirán con las siguientes especificaciones:

Voltajes de aislamiento: 690V AC

Voltaje de impulso no disruptivo: 8kV

Numero de polos: 3

Capacidad de corriente de conmutación: igual o superior a la especificada.

Frecuencia: 60Hz

Accionado por: AC

Temperatura ambiente: 60 grados centígrados

Vida mecánica: 10.000.000 de operaciones

Frecuencia de trabajo mecánico: 800 operaciones por hora

Normas: IEC/EN 60947, VDE 0660, UL

GUARDA MOTORES.- Son interruptores termomagnéticos especialmente diseñados para maniobra y protección de circuito eléctrico y arranque/protección de motores. Además posee elevada capacidad de interrupción, permitiendo su empleo incluso en instalaciones con elevado nivel de corrientes de cortocircuitos. Su principal función es la deprotección contra cortocircuitos y sobrecargas en aplicaciones de motores eléctricos. Además de eso, también permite realizar maniobras (15 operaciones/hora) directamente en su asidero o botones

Sus características principales deberán ser las siguientes:

Indicación de Posición y Estado, Identificación frontal del estado de operación del disyuntor a través de su manija rotativo o de tecla. En los guardamotors con accionamiento rotativo es posible, a través de su manija, la señalización de TRIP (disparo), y la indicación de posición de los dispositivos de maniobra de los circuitos eléctricos.

El guardamotor debe posibilitar su bloqueo a través de candados instalados en el asidero o en el botón frontal, garantizando mayor seguridad en paradas para mantenimiento de tableros y motores eléctricos. Además de esta función, los disyuntors también cumplen con las condiciones de aislamiento de la norma IEC 60947-3 e IEC 60947-2, o sea, pueden ser utilizados como un dispositivo de aislamiento de los componentes eléctricos de un tablero. También pueden ser utilizados como llaves principales y paradas de emergencia, de acuerdo con la IEC 60204-1.

Protección contra sobrecarga e cortocircuito

Disparador de cortocircuito fijo en 13 x I_n

Sensible a falta de fase de acuerdo con la norma IEC 60947-4-1

Compensación de temperatura

Utilización como interruptor general IEC 60947-2

Operado a través de botón pulsador

Protección termomagnética, contra sobrecarga y cortocircuito.

VARIADORES DE FRECUENCIA.-

El variador de velocidad deberá ser el diseño moderno, de uso fácil y simple de instalar, ordenar y mantener. El variador de velocidad debe poder arrancar y controlar la velocidad de un motor de corriente alterna de inducción de jaula de la ardilla estándar. El variador de velocidad deberá ser: marcado CE, conforme a la baja tensión europea (73/23/CEE y 93/68/CEE) y las directivas CEM (89/336/CEE), UL/CSA marcado según UL 508C.

El variador de velocidad tiene que ser construido para cumplir con los estándares del IEC. El variador de velocidad deberá ser una unidad de control digital, usando por lo menos, Modulación de Ancho de Pulso (PWM) con control de flujo vectorial de lazo abierto y lazo cerrado, con ambos modos de control; de velocidad y de torque, un algoritmo para controlar las cargas desequilibradas.

Deberá tener IGBT en la sección del inversor, y deberá tener las siguientes especificaciones mínimas:

Tensión de Entrada: 480V +/-10%, trifásica,

Frecuencia de entrada: 60Hz +5%

Eficiencia : ☐ 98 % en el cargado nominal

Tensión de salida : 0 - U_N, trifásica

Rango de frecuencia de salida: 0 a 500 Hz ajustable

Tiempo de Aceleración y Desaceleración :0.01 – 6000 s, ajustable, lineal

Capacidad de sobrecarga (Torque Cte.):150% de la corriente nominal por 60seg y 165% de la corriente nominal por 2seg

Temperatura ambiente de operación: hasta 50 °C,

Temperatura ambiente de depósito: hasta 70 °C

Altitud máxima de operación:1000 m sin reducir la capacidad normal.

Máxima Humedad Relativa:95 %, sin condensación, ni goteo de agua (IEC 60068-2-3)

Máximo nivel de corrosión del aire de enfriamiento :IEC 721-3-3, clase 3C1Gases químicos :Las capas deberán cumplir con IEC 721-3-3 Clase 3C2.

Partículas sólidas :IEC 721-3-3, clase 3S2

Nivel máximo de vibración (IEC 60068-2-6) 2 a 13 Hz :1.5 mm, pico a pico 13 a 200 Hz :1 m/s²

Nivel de impacto: acorde con IEC/EN 60068-2-27

Protecciones principales: Sobrecorriente, corto circuito entre fases, Corto circuito entre fase y tierra, pérdida de fase de entrada, pérdida de fase de salida, sobrecarga del motor, sobretensión, subtensión, sobrevelocidad, sobretemperatura IGBT, sobretemperatura del disipador de calor, otras fallas internas.

Fuente de control : interno, proveniente de la carta de control del variador de velocidad, o proporcionado por una fuente externa de 24V CC

Control de tipo de motor:

Control Vectorial Sin Sensor (SVC) para múltiples motores de CA.-

Control vectorial Sin Sensor (SVC) para un solo motor de CA

Control Vectorial de Corriente de Lazo Cerrado para motores de CA para un solo motor.

Ley Tensión/Frecuencia de 2 o 5 puntos para los motores CA

Control Vectorial Sin Sensor para motores sincrónicos.

Sistema de adaptación de energía (ENA) para carga desequilibrada.

Rango de velocidad en el cuadrante motor:

1:100 en control vectorial sin sensor

1:500 en control vectorial a lazo cerrado.

1:50 en control vectorial sin sensor para motores sincrónicos.

Rango de velocidad en el cuadrante generador:

1:50 en control vectorial sin sensor

1:500 en control vectorial de lazo cerrado.

1:50 en control vectorial sin sensor para motores sincrónicos.

Capacidad de sobretorque:

Al menos 170% del torque durante 60s

Al menos 200% del torque durante 2s

Exactitud de velocidad:

10% del deslizamiento nominal del motor en control vectorial sin sensor.

0.01% de la velocidad nominal del motor en control vectorial de lazo cerrado

Exactitud del control de torque:

15% en control vectorial sin sensor para motores CA

5% en control vectorial de lazo cerrado para motores CA

Corriente en la parada:

100% del pico de corriente nominal hasta 75kW

80% del pico de corriente nominal mayor de 75kW

Al encender el variador de velocidad, este deberá probar automáticamente la operación válida de memoria, módulos opcionales, pérdida de entrada de la referencia analógica, pérdida de comunicación, falla de freno dinámico, fuente de potencia de CC a CC, control de potencia y circuito de precarga.

El variador debe poder comunicarse vía ModbusTCP

En cuanto a entradas y salidas, el variador debe poder asignar las siguientes funciones:

| Entradas Analógicas | Salidas Analógicas |
|------------------------------|--|
| Velocidad de referencia | Corriente del motor |
| Referencia de suma | Frecuencia del motor |
| Referencia de sustracción | Torque del motor (con o sin signo) |
| Referencia de multiplicación | Potencia del motor |
| Referencia de torque | Tensión del motor |
| Limitación de torque | Frecuencia de salida (con o sin signo) |
| Respuesta de PID | Error PID |
| Manual de referencia PID | Salida PID |
| Referencia de velocidad PID | Referencia PID |
| Forzado Local | Rampa de salida |
| Medición de peso. | Torque de referencia (con o sin signo) |

| | |
|---|--|
| | Estado térmico del variador Estado térmico del motor Limitación de torque |
| Entradas lógicas | Salida lógica o relé (colectores abiertos) |
| Puesta en tensión Adelante Atrás Velocidades preseleccionadas Rearme de fallas Inhibición de fallas Auto / manual Prefijado integral PID Prefijado de referencia PID Activación de limitación de torque Activación de limitación analógica de torque Signo de referencia de torque Interruptor de control de Torque /velocidad Respuesta del freno electromecánico Conmutación de la configuración Rápida parada Inyección DC | Listo Unidad funcionando Frecuencia de referencia alcanzada Umbral de Corriente alcanzada Falla de la unidad Umbral de frecuencia alcanzado Signo de torque Estado térmico del motor alcanzado Estado térmico de la unidad alcanzado Limitación de torque o corriente alcanzado Control de freno Comando de contactor de salida Comando de contactor de entrada Grupo de alarmas Alarma (perdida 4-20mA , control de freno, falla externa, PTC, error PID, respuesta PID, temperatura IGBT, subtensión, control de torque, temperatura de la unidad) Frenando DC bus cargado |

| | |
|--|---------------------|
| Parada libre + velocidad - velocidad Falla externa Pre flujo Forzado local Activación de limitación de corriente Respuesta del contactor de salida Auto-ajuste | Extremo del carrete |
|--|---------------------|

30. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Los componentes del sistema de protección de rayos, son específicamente diseñados y probados para tal fin, por lo que debe estar garantizada su robustez y confiabilidad en condiciones severas de operación de ondas tipo rayo 10/350 y hasta 200kA.

El sistema puede dividirse en 4 componentes principales:

Sistema de captación: Dispositivo para la captación del rayo.

Sistema de bajantes: Elementos necesarios para conducir a tierra la energía del rayo de forma controlada y segura.

Sistemas de tierras: Elementos necesarios para disipar las corrientes del rayo. Un sistema de tierras es indispensable para el buen funcionamiento de los sistemas de protección.

Protección contra sobretensiones: Dispositivos para proteger frente a picos de tensión los equipos eléctricos y electrónicos conectados a la red eléctrica de la instalación o a las redes

de corrientes débiles (comunicación y sistemas de información).

NORMAS ESPECÍFICAS

UNE 21186:2011 Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado.

NFC17-102:2011 International Standard that governs the use of Early Streamer Emission systems (ESEs).

IEC 61643-1 Dispositivos de bajo voltaje para protección de ondas atmosféricas indirectas
NEMA/TVSS Supresores de transientes de voltaje

NFPA 70, National Electric Code.

EEE STD 1100, IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.

J-STD-607-A, Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.

CARACTERÍSTICAS

Componentes del Sistema de Captación: Pararrayos con dispositivo de cebado PDC

Pararrayos con Dispositivo de Cebado.- Los pararrayos activos utilizados como puntas captadoras deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Requerimientos a cumplir:

- Tecnología de emisión de impulsos, sin necesidad de fuente externa.
- Certificado de avance de cebado, emitido por un laboratorio acreditado conforme a norma francesa NFC 17102 v:2011
- Construcción en acero inoxidable AISI 316 (doble capa).
- Mantenimiento sencillo mediante equipo de campo para verificación automática del estado del circuito de cebado del pararrayos.
- Test report de cumplimiento de ensayo de 3 descargas consecutivas de 200KA en curva de rayo 10/350

Para la selección del modelo de pararrayos de acuerdo al radio de cobertura que se desea obtener se tomará en cuenta una eficiencia del sistema igual o superior al 98%, correspondiente a un nivel I de protección conforme los estándares NFC-17102 V:2011 y UNE.21186 v:2011

Radio de Cobertura.- Para definir el radio de cobertura del pararrayos activo se tomará en cuenta lo siguiente:

- El análisis de riesgo de la instalación a sufrir descargas atmosféricas, luego de lo cual se establecerá el nivel de protección que ésta requiere.
- La altura a la cual se instalará el pararrayos.
- Las dimensiones del área que se desea proteger.

Pieza de Adaptación.- Para la fijación de los pararrayos activos a su mástil es necesario utilizar:

Una pieza de adaptación de latón, que tenga un sistema roscable en el extremo de fijación del pararrayos, y se ajuste a través de pernos al mástil.

La pieza de adaptación deberá además permitir la conexión del cable bajante a través de pernos prisioneros, hacia al sistema de puesta a tierra.

Mástil del Pararrayos con Dispositivo de Cebado.- Para la instalación de los pararrayos activos, se tomará en cuenta las siguientes especificaciones:

Un mástil galvanizado, de al menos 1.5" de diámetro.

La altura del mástil dependerá del punto de ubicación del pararrayos y la cobertura que se espera lograr, sin embargo bajo ninguna circunstancia el pararrayos deberá instalarse a menos de 2 m de altura de cualquier estructura que se encuentre sobre el plano que se desea proteger.

Componentes del Sistema de Bajantes: Para el diseño del sistema de bajantes se tendrán en cuenta las especificaciones dadas en los estándares NFC 17-102 y UNE 21.186. En particular las definidas en el artículo 2.3., y deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- El material de los conductores del sistema de bajantes será en todo momento cobre desnudo bimetálico (acero/cobre 99% pureza) de sección mínima de 70 mm², 19 hilos de 2.14mm², diámetro máximo exterior 11 mm, peso no mayor de 548 Kg/Km
- Para la fijación del cable bajante durante su trayectoria al sistema de puesta a tierra, se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 2.3.3 de la norma UNE 21.186 que indica que el cable bajante tendrá 3 fijaciones por metro, el sistema de fijación utilizado no debe ocasionar deformaciones en el conductor bajante.
- Si el sistema de bajantes está próximo a una masa metálica puesta a tierra, se deberá garantizar el espaciamiento mínimo para evitar arcos entre ambas superficies al momento de una descarga. (Referirse a sección 3 de estándar NFC-1702 o UNE 21.186 para cálculos de distancia de seguridad), en los casos donde no se pueda mantener este espaciamiento mínimo, la masa metálica será interconectada con el cable bajante.
- Cuando el cable bajante desciende adherido a una superficie metálica como por ejemplo, la estructura de una torre de telecomunicaciones, es obligatoria la puesta a tierra de la estructura en al menos dos puntos, por lo que se recomienda en estos casos que la malla de puesta a tierra incluya un anillo perimetral a la estructura sobre la cual desciende el cable bajante.
- Si el conductor bajante se instala en exteriores se utilizará para su canalización, tubería de PVC, y en los casos que se utilice tubería metálica esta será del tipo rígida y será conectada a tierra en su extremo final, en todos los casos que se

requiera canalizaciones en exteriores la tubería utilizada no será menor a 1" de diámetro.

- Cuando se requiera instalar una bajante al interior de un edificio se utilizarán canalizaciones de al menos 2000 mm² equivalente a 3", de conformidad con la sección 2.3.3 de la norma UNE 21.186.

Herrajes.- Para la fijación del cable bajante sobre una pared, se utilizarán grapas de cobre.

En las torres de telecomunicaciones utilizarán abrazaderas de acero inoxidable para la fijación del conductor bajante a la estructura de la torre, como se muestra:

Curvaturas.- El conductor de bajada debe instalarse de tal forma que su recorrido sea lo más directo y rectilíneo posible, siguiendo el camino más corto y evitando cualquier acodamiento brusco o remonte. Los radios de curvatura no deben ser inferiores a 20 cm. Para la desviación de los cables de bajada, se utilizarán preferentemente los codos formados por las esquinas.

Se ha de evitar el contorno de cornisas o elevaciones. Se deben prever lugares de paso lo más directos posible para los conductores. En cualquier caso, se admite una remontada de un máximo de 40cm para franquear una elevación con una pendiente menos o igual a 45 grados.

Componentes del Sistema de Tierra: Equipotencialidad entre masas metálicas exteriores

Equipotencialidad entre Pararrayos con Dispositivo de Cebado y Antenas

Se realizará la unión directa mediante conductores de Equipotencialidad con vías de chispas, entre antenas y el pararrayos con dispositivo de cebado (su unión se realizará mediante un vía de chispas directamente del mástil de antena a los conductores de bajada de la instalación, siempre que la antena esté dentro del volumen a proteger o sobre otro tejado).

A nivel de suelo, en caso de que no se respeten las exigencias de proximidad (la conexión se realizará donde su longitud sea lo más corta posible)

Equipotencialidad con otras mallas de tierra.- La correcta disipación a tierra de una descarga de rayo, presupone la existencia de otros puntos de puesta a tierra, siendo recomendable que sean unidos a la red o colector general de puesta a tierra, formando un sistema único, y evitando diferencias de potencial peligrosas:

- La interconexión entre la malla de tierra del pararrayos y la malla de tierra del sistema eléctrico, se realizará en un pozo de revisión que cuente con una barra colectora de medidas mínimas de 1/4"x2"x12". La malla del sistema de pararrayos se conectará a la barra a través de un elemento vía de chispas, para la unión del cable de tierra al vía de chispas se utilizarán conectores de cobre listados UL, aptos para enterrarse directamente, del tipo perno partido, o terminal talón, también podrá realizarse esta unión utilizando soldadura exotérmica.
- A la barra colectora se conectarán todas las mallas de tierra de una misma instalación.
- El pozo de revisión donde se instalará la barra colectora, tendrá medidas mínimas

de 30x30x30 cm.

- Todos los conductores y electrodos que conforman las mallas de tierra, deberán estar enterrados a por lo menos 0.5m de profundidad respecto del nivel de piso terminado.

Vía de Chispas para Separación del Sistema de Puesta a Tierra

La vía de chispas de separación deberá realizar uniones equipotenciales según Norma DIN VDE 0185.

La unión entre el sistema de puesta a tierra del pararrayos y el sistema eléctrico de la instalación será obligatoria cuando exista una distancia de separación inferior a 50 m entre ambos sistemas, y opcional cuando la distancia de separación supere los 50 m. según Norma IEC 62305.

La vía de chispas de separación permite la conexión eléctrica entre dos elementos separados físicamente. Cuando se produce una descarga, con este elemento es posible compensar las diferencias de potencial entre la instalación de dos tierras. Así mismo deberá el sistema evitar la corrosión que puede producirse entre la unión de dos tierras diferentes.

Corriente impulsional Imp. (10/350 μ s: 100 kA

Tensión de respuesta Uaw <2.5kV

Nivel de protección Up: < 5kV

Material del Conector: Acero

Material envolvente : Plástico

Dimensiones (mm) : Diámetro \leq 55mm

Longitud \leq 146 mm

Peso : \leq 195gr.

Sistema de Disipación, Puesta a Tierra para una Edificación con Electrodo Verticales de Grafito

La intención de aislar los equipos es evitar descargas eléctricas o fallas de tierra, para que la corriente no tome caminos indeseables que puedan causar diferencias de potencial que provoquen daños a los equipos o personas que se puedan encontrar en la edificación y así mantener los voltajes del sistema dentro de límites razonables bajo condiciones de falla, además proporcionar una trayectoria alternativa para las corrientes inducidas y de tal modo que se minimice el ruido eléctrico en cables.

Componentes del Sistema de Puesta a Tierra.- Para la implementación del sistema de puesta a tierra se tomarán en cuenta las consideraciones de la norma IEC 62305 y, la sección 4 de las normas NFC17-102 y UNE 21.186, en términos generales el sistema deberá tener las siguientes características:

- Resistencia inferior a 10 Ohms.
- El sistema de puesta a tierra será conformado por una malla, no se podrán

implementar sistemas provistos de un solo electrodo sea este vertical o lateral.

- Sistema de puesta a tierra libre de mantenimiento y medible.
- Sistema que garantice el nivel óhmico estable en el tiempo.

Electrodos Verticales de Grafito.- Los electrodos verticales recomendados para la implementación del sistema de puesta a tierra son:

Electrodo vertical de grafito sólido, libre de mantenimiento de al menos 1 m de longitud y 4" de diámetro.

Resistividad del grafito menor a 0.01 ohmios/metro

No corrosivo ni tóxico, libre de mantenimiento

Vida útil superior a 20 años

Mejorador de resistividad que absorberá la humedad aún en condiciones de sequía del suelo para favorecer la conductividad entre el electrodo y el terreno circundante. Deberá cumplir:

Compuesto: Hexacianoferrato de cobre, porcentaje de Reducción de resistencia: 80% en terrenos de hasta 200 ohm., de resistividad, usando una dosis.

Rango de ph: 9-10

Insoluble en agua

Densidad: 1-1.4.g/ml

Cubierta de polietileno de alta densidad HDPE 350 psi, que cumple doble función: identificación del punto de tierra e inspección para instalación y mantenimiento.

Color verde; dimensiones 10" en la base y 9" en la parte superior; provisto de perno para ajuste de cierre; permite tránsito de personas

Contador de Descargas.- El contador de descargas es un dispositivo para el conteo de impactos. Registra corrientes de rayo superiores a 1000 Amp. Su instalación es recomendada según norma UNE 21 186 para el control y revisión inmediata de una instalación después de un impacto de rayo y deberá ser instalado sobre el conductor de bajada y arriba de la junta de control y en todos los casos 2 metros sobre el suelo

Contador de impactos de rayo de acuerdo normas UNE-EN 50164-6 / UNE-EN 62561-6 / UTE C 17106.

El rango de conteo será de 0..9999

Tipo núcleo abierto para facilitar montaje incluso en bajantes ya existentes sin necesidad de realizar desconexiones

Temperatura de funcionamiento: -20° a .65°C.

Umbral de corriente (8/20) de 1 KA. Máxima corriente de descarga soportada (10/350) hasta 100 KA.

Grado de protección del envoltorio IP67

Para garantizar homogeneidad de componentes en la instalación, el contador de impactos deberá ser del mismo fabricante del Pararrayos

Componentes de Supresión de Transitorios.- Este equipo atenúa el efecto destructivo de picos de voltaje.

Las especificaciones que debe cumplir son las siguientes:

Modos de protección (L-G, N-G, L-N) contra sobretensiones transientes de acuerdo UL 1449 3ª edición, IEC-61643.1 y C.62.41.2 2002

Clasificación según UL1449 3era Ed. Tipo 2

Modelo diseñado para ser instalado en redes trifásicas 3W+G VLN: 277V

Tensión nominal (L - N) 277Vac

Tensión máxima de servicio (L - N) 385Vac

Capacidad máxima de descarga 160 KA/fase (ensayado con curva tipo 8/20 de acuerdo norma IEC 61643-11)

Capacidad nominal de descarga 20 KA/fase

Capacidad de cortocircuito 100KA

Envoltorio no metálico con grado de protección de la NEMA 4 / IP66

Temperatura de operación -40° a + 70°C

Recomendado para ser instalado, según IEEE C 62.41.2-2002, en ubicación categoría C: tableros de acometida, exteriores y tableros principales.

Nivel de protección en tensión VPR de 1200V para línea-neutro (L-N), línea-tierra (L-G) y neutro-tierra (N-G). VPR de 2400V para línea-línea (L-L)

Equipado con las siguientes tecnologías:

IAD sistema de led para indicación inteligente de envejecimiento

MDS sistema multi-descarga que permite la desconexión termo-mecánica individualizada o sea únicamente de aquel o aquellos MOVs (varistores) que alcancen su final de vida

Indicación remota de estado mediante contacto seco (IR)

LED indicador de presencia de tensión

Para equipos sensibles se utilizara un descargador de sobretensiones transitorias con tecnología de varistores de alta capacidad, con las siguientes especificaciones:

DPS Tipo 2+3 de acuerdo con la EN 61643-11

DPS Clase II+III de acuerdo con la IEC 61643-11
Máxima tensión de funcionamiento, U_c : 150 V AC
Nivel de protección de la tensión, U_p : $\leq 0,8$ kV
Corriente nominal de descarga (8/20), I_n : 10kA
Corriente máxima de descarga (8/20), I_{max} : 20 kA
Tensión de circuito abierto: 6kV
Filtro EMI en modo diferencial (hasta): 74dB
Filtro EMI en modo común (hasta): 82dB
Capacidad de Resistencia al cortocircuito, I_{sc} : 25 kArms
Fusible previo máximo: 20 A
Indicación visual de final de vida útil
Monitorización remota de final de vida útil
Desconectador térmico dinámico
Terminales multifuncionales para diferentes tipos de conexión
Puede ser montado en carril DIN según la EN 60715

31. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA

Los componentes del sistema de protección electrónica, son equipos específicamente diseñados y probados para advertir la detección de intrusiones o condiciones de alarma de amenaza física, por lo que debe estar garantizada su robustez y confiabilidad en todas las condiciones de operación

NORMAS ESPECÍFICAS

- Normas Técnicas de Diseño Medios Físicos y Electrónicos de Seguridad NTD-IA-009.
- National Electrical Code (NEC) de National Fire Protection Association (NFPA).
- Under writers Laboratories (UL).
- International Electrotechnical Commission (IEC).
- Normas internacionales FM Global

CARACTERÍSTICAS

El sistema puede dividirse en 3 componentes principales: Detección, Control y Notificación, y Barrera Eléctrica.

Componentes de Detección.- Constituido por contactos magnéticos y sensores fotoeléctricos con las siguientes especificaciones:

CONTACTOS MAGNÉTICOS.- Para este ítem se debe regir a las normas técnicas de diseño medios físicos y electrónicos de seguridad con el código NTD-IA-009, literal 4.4.2.1 referente a Contacto magnético.

- El contacto magnético debe ser tipo industrial
- Debe ser montado sobre superficie plana
- El montaje debe ser con tornillos empotrados

Estos equipos estarán instalados en lugares estratégicos colocados en las puertas de acceso a las diferentes áreas, la ubicación exacta de cada equipo mencionado se la puede apreciar en el plano de implantación adjunto.

Tipo de lazo Closed loop Open/Closed loop

Contactos N/O SPDT

Operation gap 23/4" (70mm)

Switch Heavy-duty cast-aluminum case

Terminal 24" (61cm) armored leads

Magnet ABS plastic on L-bracket

Contacts Deactivated rhodium on gold underplating

Capacidad de contactos: (max) 0.2A@10VDC (max) 3W (max)

Temperature -15°~160° F (-25°~70° C)

Switch cycles 50 Million (0.1mA@5VDC)

Switch dimensions 45/16"x13/4"x7/16" (110x44x11mm)

Magnet dimensions 315/16"x2"x2" (100x51x51mm)

SENSORES FOTOELÉCTRICOS.-

DETECTOR FOTOELÉCTRICO INTERIOR (SM).- Es un equipo de detección de intrusión basado en tecnología de sensor infrarrojo pasivo (PIR) que detecta la luz infrarroja radiada por objetos ubicados en su campo de visión.

La cobertura del sensor a utilizar es de 980 a una distancia de detección de 10 metros.

Consumo de corriente: 19mA a 12 VDC 38mA a 16 VDC (MAX con todos LED's ON)

Requisitos de Voltaje: 9-16 VDC

Contactos del Alarma: 24 VDC, 0.1A

Contactos del Tamper: 24 VDC, 0.1A

Filtración: Protección contra Luz Blanca

Inmunidad RF According a EN50130-4

Temperatura de operación:

-20°C hasta 55°C (-4°F hasta 131°F)

Temperatura de Almacenamiento:

-20°C hasta 60°C (-4°F hasta 140°F)

DETECTOR FOTOELÉCTRICO EXTERIOR DOBLE ZONA 1800 (SMT).- Es un equipo de detección de intrusión basado en tecnología de sensor infrarrojo pasivo (PIR) que detecta la luz infrarroja radiada por objetos ubicados en su campo de visión. En este caso se requiere que tenga una cobertura de 1800

El sensor estará equipado con un sistema DUAL ZONE que inicia un alarma solo cuando la detección ocurre tanto en el plano horizontal y vertical zonas simultáneamente. No se emite señal de alarma si solo hay una zona irradiada por pequeños animales, vehículos, etc.

La cobertura requerida es ± 900 con una distancia de detección de 2 a 12 metros, contactos seleccionables normalmente abiertos (NO) y normalmente cerrado (NC)

DETECTOR DE HAZ FOTOELÉCTRICO (PH).- Es un equipo de detección de intrusión que funciona con un emisor y un detector de pulsos activos infrarrojos, con tiempos de operación de entre 50 a 500 milisegundos.

Su instalación puede ser en interior en donde ofrece una protección de hasta 120 metros, o en exterior en donde la protección es de hasta 60 metros.

Tienen contactos de forma A o B, normalmente abiertos (NO) y normalmente cerrados (NC) seleccionable. Una vez montados pueden ajustar su ángulo horizontal (hasta 1800 y vertical 100).

- IP65
- El voltaje de trabajo es normalmente entre 11 y 25 VDC
- Cobertura en exteriores hasta 75 m (250ft) detección horizontal, ángulo 90 grados
- Doble haz para prevenir falsas alarmas procedentes del vuelo de pájaros, caída de hojas, etc.
- Rápida y fácil instalación, con una sencilla alineación de los haces
- Sistema óptico oculto giratorio de 180° para facilitar su ajuste
- Robusta carcasa impermeable
- Tiempo de interrupción del rayo ajustable
- Capacidad de contactos 30V AC/DC 0,5A
- Frecuencias seleccionables para prevenir interferencias entre distintas unidades instaladas a gran distancia o en aplicaciones de barreras apiladas

DETECTOR FOTOELÉCTRICO DE HUMO.- Son equipos de detección de humo con tecnología fotoeléctrica en una cámara de detección con emisor y receptor desplazados

900 que ante la presencia de humo se da la reflexión.

Tienen contactos de forma A o B, normalmente abiertos (NO) y normalmente cerrados (NC) seleccionable.

Adicionalmente debe tener un detector térmico fijo a temperatura de trabajo debe ser de 57 grados centígrados, y el voltaje de operación de 12 a 24 VDC.

Voltaje del Sistema - Nominal: 12/24 12/24 voltios no polarizados

Mín.: 8,5 8,5 voltios

Máx.: 35 35 voltios

Voltaje de Ondulación Máx.: 30 30 % pico a pico de voltaje aplicado

Corriente Máx. en Normal: 50 50 μ A promedio

Corriente Pico en Normal: 100 — μ A

Corriente de Alarma 130 20 mA sistemas de 12 voltios

Potencias de Contacto de Alarma: — 0,5 Amp a 30 VCA/CD

Tiempo de Restablecimiento de Alarma: 0,3 0,3 seg.

Capacitancia Máx. de Arranque: 0,1 — μ F

Alarma con Enclavamiento: Restablecimiento por interrupción de energía momentánea

Tiempo de Arranque Inicial Máx.: 45 15 seg.

Tiempo de Arranque de Verificación de Alarma* 15 15 seg.

*Asume que el tiempo de restablecimiento de verificación de alarma del panel es de 10 segundos o menos. Si el restablecimiento de alarma excediera los 10 segundos, deberá utilizarse el tiempo máximo de arranque.

Rango de Temperatura Operativa:

2W-B y 4W-B: 0 a 49°C (32 a 120°F)

2WT-B y 4WT-B: 0 a 37,8°C (32 a 100°F)

Rango de Humedad Operativa: 0 a 95% HR sin condensación

Rango de Temperatura de Almacenamiento: -20 a 70°C (-4 a 158°F)

Componentes de Control y Notificación.-

ESTACIÓN MANUAL.- Es un interruptor diseñado específicamente para reportar una condición de alarma.

Se comporta normalmente como un contacto abierto que se cierra cuando es accionada, clasificada para operar con 1 amperio a 30 VDC. Los contactos deben tener recubrimiento que garantice evitar riesgo de corrosión y puede operar en exteriores.

Se activa al tirar la barra hacia abajo y solamente puede reestablecerse utilizando una llave.

La unidad se construirá de metal fundido a presión de alta calidad y acabado en pintura de esmalte rojo para una identificación rápida. Tirando del mango inicia el funcionamiento inmediato de la detección de alarma circuito.

LÁMPARA ESTROBOSCÓPICA.- Es un dispositivo utilizado para emitir visualmente una condición de alarma. El estrobo deberá estar compuesto por un tubo de xenón intermitente y un sistema de lentes/reflectores asociados. En conjunto con una sirena, constituyen los elementos de alarma más utilizados.

El equipo seleccionado para este proyecto, debe ser capaz de emitir rangos de candela de entre 15 a 185, y la bocina 88 dBA.

Las especificaciones son adicionalmente:

- Diseño de enchufar con intrusión mínima en la caja de conexión
- Construcción anti-vandálica
- Selección automática de funcionamiento de 12 o 24 voltios a 15 y 15/75 de candela
- Rangos de candela seleccionables en campo en las unidades de pared: 15, 15/75, 30, 75, 95, 110, 115, 135, 150, 177, y 185
- Bocina clasificada a 88+ dBA a 16 voltios
- Interruptor giratorio para tono de bocina y tres selecciones de volumen
- Placa de montaje universal para unidades de pared
- El resorte de cortocircuito en la placa de montaje verifica la continuidad del cableado eléctrico antes de la instalación del dispositivo
- Listado para montaje en cielorraso o pared

PANEL CONCENTRADOR.- Es el equipo que hace de centro de control del sistema de seguridad electrónica, a él se conectan los diferentes sensores y anunciadores. Deberá ser capaz de establecer zonas y modos de protección y su programación permite comunicar vía GSM con el centro de seguridad.

La protección contra incendio siempre está activa (si estuviera instalada) y suena una alarma si se detecta una condición de incendio.

Si fuera necesario, puede iniciar manualmente una alarma de incendio por medio del teclado (si estuviese programado).

Se asigna un código de seguridad de 4 dígitos durante la instalación del sistema. Se puede asignar códigos de seguridad diferentes a otros usuarios, cada uno con un nivel diferente de autoridad, la cual define las funciones del sistema que un usuario particular puede realizar.

Zonas y particiones se han asignado a dispositivos de detección del sistema a las diferentes "zonas", las cuales son áreas específicas de protección. Los números de zona aparecen en el teclado y cuando ocurre una alarma o una condición de problema en un detector.

Las particiones proporcionan dos áreas independientes de protección, con cada partición que contiene un grupo de zonas que pueden armarse y desarmarse sin afectar a las otras zonas ni a otros usuarios.

Es necesario que el sistema esté armado para que el sistema de protección contra robo pueda detectar intrusiones. Para armar el sistema, introduzca su código de usuario y después presione la tecla de armado deseada.

Las especificaciones son las siguientes:

8 zonas básicas alámbricas, hasta 7 pueden ser dobladas o doble balanceadas

3 particiones independientes, una puede ser seleccionada como área común

48 códigos de usuario, cada uno con niveles asignables de autoridad

Carga / Descarga por internet

Soporte de teclado gráfico

Aumento de dígitos de número para reporte telefónico

Restablecimiento automático de alarma

Código de sabotaje (CS) lock out (hasta 40 zonas)

Expande hasta 48 zonas alámbricas ó inalámbricas • 48 zonas en total

Controlado por reloj de tiempo real y con capacidad de 254 eventos en memoria

Monitor de falla en línea telefónica • Agendas Hora/Día para usuarios, salidas, ventana de tiempo para autoarmado/desarmado

Soporta hasta 16 relevos y/o dispositivos X-10 • 2 Salidas programable de voltaje en la tarjeta principal

MODULO DE INTERFACE CONCENTRADOR-TRANSMISOR VÍA GSM/GPRS .- Este dispositivo electrónico es un interfaz de comunicaciones que recibe la información del concentrador y transmite vía GSM/GPRS y vía TCP/IP (característica DUAL) y como backup utiliza la comunicación DTMF, con lo cual se asegura la comunicación en todo momento.

ANTENA OMNIDIRECCIONAL PARA EXTERIORES 2.4GHZ 12DBI.- Antena de uso exterior, de operación omnidireccional de 12 dBI que trabaja en la banda 2.4-2.5 GHz

Componentes de Barrera Eléctrica.-

CERCO ELÉCTRICO Y ENERGIZADOR.- El cerco eléctrico estará constituido por 5 líneas de alambre de acero de alta resistencia galvanizado clase III, calibre 12,5. Las líneas de alambre irán soportadas por postes de acero al carbono protegidos con pintura anticorrosiva, tendrán 910mm de altura y 1" de diámetro, los postes irán anclados cada 4 metros sobre el muro perimetral y sujetaran el alambre mediante aisladores templadores y aisladores pasantes. La primera línea ira a 150 mm del muro, la segunda a 150mm de la primera, la tercera a 180mm de la segunda, la cuarta a 200 mm de la tercera, y la quinta a 230 mm de la cuarta. La señalización de prevención de cerco eléctrico ira en letrero que indique prohibido pasar y cerca electrificada y se instalara uno cada 20 metros.

El energizador es el equipo que a través de una tarjeta electrónica con microprocesador alimenta con pulsos de voltaje las líneas del cerco eléctrico y detecta caídas de voltaje en el circuito, debe ser capaz de electrificar entre 1000 y 1500 metros, nivel 1 julio (pico/pico), voltaje de salida entre 6 y 13kV y debe tener contactos normalmente abiertos (NO). La conexión de las líneas del cerco eléctrico debe ser en circuito cerrado, es decir tiene que tener una salida y un retorno para cerrar un circuito.

La corriente que circula por el cerco eléctrico es corriente alterna con 1hz o un ciclo por segundo, la corriente que circula por el cerco es entre 20 a 30 mA durante un mili segundo.

Distancia 1500 m
Energía de electrificación 1 J
Salida de alto voltaje Mín. 6000 V Máx. 13000 V
Consumo de energía 4.5w
Duración de pulsos 0.7 microsegundos
Alcance de electrificación 1000m
Transformador AC entrada & salida 220 - 110V/ 12 VAC - 300mA
Salida auxiliar 12 V - 250 mA
Supervisión de cerco Si
Salida de alto voltaje regulable Si
Número de zonas 1
Indicador de encendido Si
Indicador de zona
Salida de Relé para reporte a panel Si
Memoriza eventos Si
Tiempo salida & entrada Instantáneo
Tiempo de sirena / Auto-anulación 4 min - 4 seg / Si
Sensibilidad por caída a tierra Si
Sensibilidad por arco a tierra Si No se activa la sirena por chispas creadas por plantas o lloviznas
Entrada para chapa remota tipo pulsador Ding/ Bip - Encendido/ Apagado Jumper
Salida auxiliar para Leds 12V 250Ma

CAPITULO EQUIPOS DE ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR

El contratista proveerá los equipos de iluminación bajo las siguientes especificaciones, y en cumplimiento de las normas específicas listadas a continuación.

NORMAS ESPECÍFICAS

UL 8750:2009.- Equipos para uso en Iluminación LED

ANSI C78.377-2011 Especificaciones de color de luz de productos de iluminación de estado sólido.

IEC-62560-1: 2010 Especificaciones de seguridad para lámparas de estado sólido mayores a 50 voltios.

CARACTERÍSTICAS

ILUMINACIÓN EXTERIOR

Luminarias Tipo Cobra para ubicación en poste.-

Lámparas con tecnología de estado sólido que reemplazan a la tradicional tipo cobra de vapor de sodio, de las siguientes características:

Lumens: 9,920lm

Consumo: 100 Watts

Voltaje: 85 - 265 - 277V

Ángulo: 120°

Eficiencia: 124lm/w

Color: 6,000k

Factor de Potencia: >0.9

Grado de protección: IP67

CRI: ≥ 80

Fotometria:

Total Flux 9615.70 lm

Lamp Efficiency 96%

Peak Intensity 3594.20 cd

Half-Intensity Angle 109.8

Flash Area(76°) 647 cm²

Central Intensity 3544.76 cd

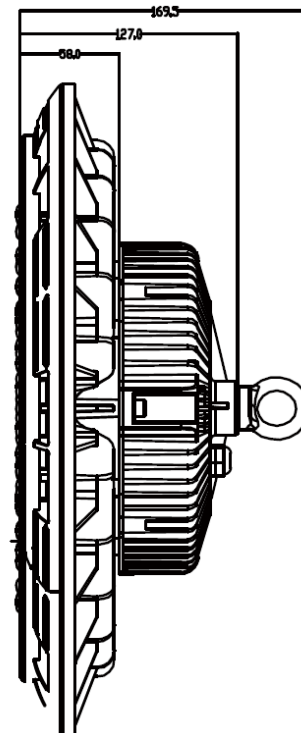
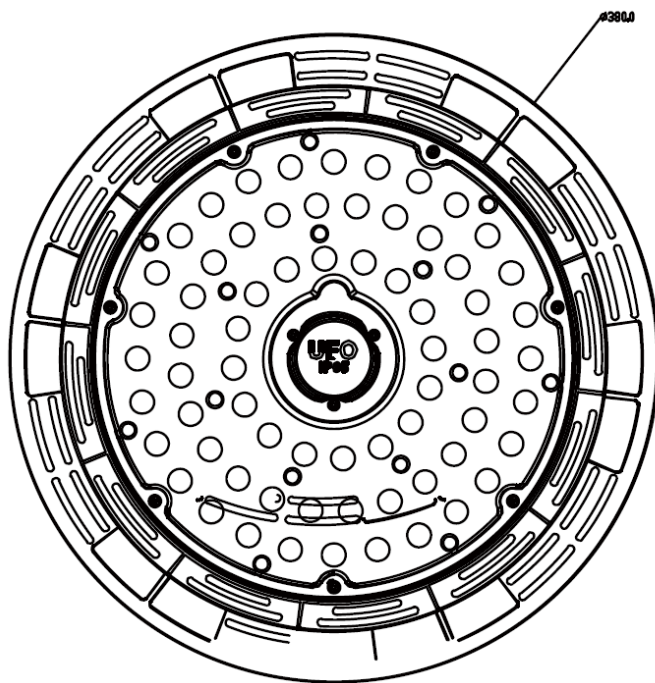
Light Efficiency 124 lm/W

Beam angle 151 grados

ILUMINACIÓN DE BOMBAS

Luminarias Tipo Campana Industrial.-

La Campana Industrial LED de 240W de 6000k, Tipo High Bay o similar de tecnología en iluminación LED, protegidos por un panel de cristal templado. Todas sus partes internas y accesorios deben ser de acero inoxidable. Diámetro 400mm, altura del plato de diodos 60mm, altura sin gancho 127mm, altura con gancho 170mm Montaje con gancho o yugo de acero



Potencia: 240 W

Flujo Luminoso 24000 Lm

Eficiencia LED 140L/W

Alimentación 110-240VAC / Tensión de funcionamiento

Ángulo de apertura 90° / Determina el grado de apertura máxima del haz de luz de la luminaria

Temperatura de trabajo -20°C Hasta +50°C / Temperatura máxima y mínima a la que puede trabajar el producto

CRI (Ra) 80 / Capacidad para reproducir fielmente el color en comparación con la luz natural. Valor máximo 100

Tipo Chip LEDs Sanan SMD3030

Número LEDs 272 Chips

Dimensiones D380 x A169,5mm

Material Aluminio | Acero

Utilización Uso Interior o Exterior

Uso IP IP65: Protección contra el polvo (contacto-penetración). Contra chorros de agua. Cualquier ángulo. Hasta 12,5 litros/minuto

Eficiencia Energética A+

Factor de Potencia 0.95

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Estas lámparas de tecnología LED, tendrán alimentación a 127V, frecuencia 60 Hz, y factor de potencia >0.9 . auto protegida mediante fusibles en los circuitos AC y DC.

El tiempo de encendido < 1 segundo, tiempo de apagado < 3 segundos, tiempo de carga 8 horas.

Iluminación, dos lámparas de 9W cada/una

Dispositivo de conmutación MOSFET y sensor LDR, temperatura de operación 50 grados.

Indicadores de carga completa, baja batería y alimentación ok

REFLECTORES LED 150W

Voltaje de entrada 120-277V

Eficacia de la luminaria hasta 124 lm / W

Índice de rendimiento del color (CRI > 70)

Rendimiento lumínico constante (PLC)

Reencendido instantáneo

Compartimento para controlador de leds desmontable

Protección de entrada IP66

Control por Reloj de Encendido y apagado de Iluminación.-

El dispositivo tipo reloj para control de encendido de luminarias ira montado en el tablero de iluminación exterior, será un controlador digital con display para interface y programación.

Voltaje de alimentación: 100-240VAC (85%-110%), 60Hz

Consumo de potencia aprox. 3 VA

Montaje en riel DIN

Grado de protección IP66 UL 508 Tipo 4X

Precisión: $\pm 0.01\%$ Error acumulado cíclico máximo: ± 15 s por mes.

Rangos de tiempo: 1 año con calendario integrado 2099

Pantalla: día, horas (intercambiable 12/24h), minutos, segundos

Unidad de ajuste: minuto

Salidas: 2 contactos NO 15 A at 250 VAC/30 VDC, resistive load (cos $=1$) 10A 250VAC (cos $=0.7$)

Capacidad de forzado ON/OFF

541/5000

Se enciende y se apaga repetidamente durante el período comprendido entre el tiempo de inicio cíclico y el tiempo de parada.

Son posibles las configuraciones independientes ON y OFF.

Unidad de configuración: 1 min (El ancho de tiempo de ENCENDIDO y el ancho de tiempo de APAGADO se pueden establecer entre 1 minuto y 11 horas 59 minutos.)

(La operación del temporizador enciende y apaga repetidamente la señal para los anchos de tiempo especificados por el tiempo de encendido y apagado durante el período del día de la semana y el tiempo que se establecen para la hora de inicio cíclica al día de la semana y la hora que están configuradas para el tiempo de parada).

CAPITULO SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El contratista proveerá los equipos para el sistema de puesta a tierra bajo las siguientes especificaciones, y en cumplimiento de las normas específicas listadas a continuación.

NORMAS ESPECÍFICAS

ANSI/IEEE 80 Guide for Safety in AC Substation Grounding version 2000.

IEC 60364-5-54 Electrical installations of buildings - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors.

NATSIM 2012 Normas de la CNEL EP Unidad Negocio Guayaquil – NATSIM del año 2012.

CARACTERÍSTICAS

Los componentes del sistema de tierra son los siguientes:

Varillas de cobre

Conductor de cobre desnudo

Soldadura exotérmica

Bobina de choque

En cada caso, se debe cumplir con las siguientes especificaciones:

Varillas de cobre.- o varillas de copperweld diámetro nominal 5/8" (16 mm), longitud 2,40 m. Deberá cumplir con las exigencias de las normas ANSI C33-8, ASTM 1080, UL 467, NEMA 8CC-5/GR-1.

Conductor de cobre desnudo.- Los conductores de cobre desnudo del tipo sólido y trenzado clases AA y A son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica, conductores trenzados de mayor flexibilidad (clases B y C) son usados en sistemas de puesta a tierra, con pureza de 99.99%

Se utilizaran conductores trenzados de cobre en capas concéntricas, duro, semiduro o suave

| ESPECIFICACIONES | UNIDAD | NOMBRE/VALOR |
|-------------------------------|-----------------|--------------|
| Calibre | AWG | 2/0 |
| Material | COBRE | Desnudo |
| Numero de hilos | U | 19 |
| Sección | mm ² | 70 |
| Diámetro | mm | 10.6 |
| Peso | Kg/km | 613 |
| Resistencia a DC 20 °C | Ohm/km | 0,273 |
| Capacidad de conducción | Amperios | 348 |
| Radio mínimo de curvatura | Diámetro (D) | 12D |
| Corriente de cortocircuito 1s | kA | 5.01 |
| Norma | - | ASTM B8 |

Soldadura Exotermica.- es un proceso que consigue la unión molecular de dos o más conductores metálicos mediante una reacción química. Esta unión molecular mejora las propiedades mecánicas, eléctricas y relativas a la corrosión respecto a cualquier unión mecánica. La soldadura exotérmica es el mejor modo de realizar conexiones permanentes, fiables y de alta conductividad en cualquier instalación que requiera toma de tierra. Para obtener una soldadura que cumpla las condiciones mínimas, el molde y el compuesto deben atender las exigencias normadas, estar limpio, con las cavidades y la cámara bien definidas, de forma que conductores y las tabletas se ajusten correctamente.

Una soldadura válida viene determinada por las condiciones siguientes:

El fundido debe cubrir completamente la cámara de soldadura o al menos cubrir la sección de los conductores, para mantener así sus propiedades.

El resultado no presenta porosidades superficiales de profundidad mayor a 1mm.

La soldadura debe quedar libre de escoria sobre los conductores, cumpliendo además las condiciones anteriores.

El color de la soldadura varía de dorado a cobre una vez se ha limpiado convenientemente.

Una buena soldadura es aquella que presenta un aspecto sólido, cobrizo, metálico y que cubre totalmente la superficie que marca la cámara de soldadura con el menor número de imperfecciones.

Una soldadura resulta inaceptable por diferentes razones que van desde el uso de la carga inadecuada hasta fallos en la estructura del molde.

La inspección de los defectos más comunes en el molde de grafito y en una soldadura resultante indica las causas de un resultado rechazable y cómo evitar que éste se repita.

Las características son las siguientes:

Soldadura exotérmica en tableta, con iniciador electrónico y equipo de encendido a distancia.

Compuesto para realizar soldadura exotérmica 55mm diámetro, valido para cualquier tipo de unión.

Moldes específicos de grafito para unión LV, TV, XV (V es varilla de copperweld) para

conductores 2-4/0 AWG.

Bobina de choque.- también conocida como vía de chispas están diseñadas para producir desacoplamientos separando eléctricamente las partes conductivas o secciones de una instalación, en este caso las mallas de tierra de la torre de comunicación y la malla de tierra general de la estación, y tienen la característica de equipotencializar en forma transitoria las puesta de tierra en caso de una descarga. La unión entre el sistema de puesta a tierra del pararrayos y el sistema eléctrico de la instalación será obligatoria cuando exista una distancia de separación inferior a 50 m entre ambos sistemas, y opcional cuando la distancia de separación supere los 50 m. según Norma IEC 62305. Este sistema evita la corrosión que puede producirse entre la unión de dos tierras diferentes.

Terminales de conexión terminal de Cu estañado, Ø de orificio 120mm

Longitud de cable de conexión 100 mm

Temperatura de trabajo -40°C a $+90^{\circ}\text{C}$

Corriente de impulso tipo rayo (10/350) I_{imp} 100 [kA]

Tensión de respuesta $U_{aw} \leq 2,5$ [kV]

Nivel de protección en tensión $U_p \leq 5$ [kV]

Material conector Acero

Material envolvente Plástico

Diámetro 55 [mm]

CAPITULO EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN

El contratista proveerá los equipos para los componentes de media tensión bajo las siguientes especificaciones, y en cumplimiento de las normas específicas listadas a continuación.

NORMAS ESPECÍFICAS

NATSIM 2012 Normas de la CNEL EP Unidad Negocio Guayaquil – NATSIM del año 2012.

ANSI/IEEE C62.1 Equipos pararrayos de óxidos metálicos

ANSI/IEEE C62.2 Equipos pararrayos de óxidos metálicos

IEEE. C37.41 Procedimientos requeridos para probar fusibles y desconectores en media tensión.

ASTM D710 Especificaciones para tubos de fibras vulcanizadas

CARACTERÍSTICAS

Los equipos de derivación que se utilizaran, para la acometida de la estación, constan de pararrayos tipo válvula, cajas seccionadoras porta fusibles y tira-fusibles.

Pararrayos tipo válvula.-

Modelo Heavy Duty, tipo válvula

Voltaje del sistema 13.2 a 13.8 kV

Voltaje de ciclo de trabajo del pararrayos 10 kVrms

Voltaje máximo de servicio continuo 8.4 kVrms

Frecuencia 60 Hz

Altura sobre el nivel del mar msnm Hasta 1000

Temperatura (min/máx.) -40/40 °C

Instalación y montaje Intemperie, vertical

Resistencia a la torsión N,m 70

Caja Porta-Fusible.-

Voltaje de trabajo max. 15 kV

BIL 110 kV

Carga continua 110 A

Carga interrumpida 10 kA asimétricos

Tira-Fusible.-

Tipo K

Voltaje 13.8 kV

Voltaje de servicio máximo 15kV

Material de cabeza Cobre

Espesor de la arandela 1 mm

Tensión mecánica a la tracción Kg.f 4.5

Temperatura máxima 45 °C

CAPITULO MEDIDOR DE ENERGÍA DE PROCESO

El contratista proveer el medidor electrónico bajo las siguientes especificaciones, y en cumplimiento de las normas específicas listadas a continuación.

NORMAS ESPECÍFICAS

NATSIM 2012 Normas de la CNEL EP Unidad Negocio Guayaquil – NATSIM del año 2012.

IEC 62053 Medidores estáticos de energía activa

IEC 61557-12 Equipos para monitorear y medir parámetros eléctricos

IEC 61000-3-2 Emisiones de corriente armónica

IEC 61000-3-3 Emisiones de parpadeo

IEC 61000-4-2 Descarga electroestática
IEC 61000-4-3 Inmunidad a campos radioeléctricos
IEC 61000-4-4 Inmunidad a transitorios rápidos
IEC 61000-4-5 Inmunidad a los picos
IEC 61000-4-6 Inmunidad conducida 150kHz a 80MHz
IEC 61000-4-8 Inmunidad a campos magnéticos
IEC 61000-4-11 Inmunidad a caídas de tensión

CARACTERÍSTICAS

MEDIDOR DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS.- El tablero principal de fuerza y control TFC-460 tendrán un equipo para la medición y análisis de parámetros eléctricos, de tecnología basada en microprocesador. Estos equipos de medición deben de estar certificados por UL y cumplir con los estándares de ANSI C37.90.1.

El equipo debe ser capaz de:

Desplegar los valores en una pantalla LCD.

Desplegar la forma de onda de una manera gráfica en la pantalla.

Desplegar parámetros múltiples a la vez.

El equipo debe tener un rango de ajuste automático de unidades entre unidades, kilo-unidades y mega-unidades para todos los valores medidos.

El equipo debe hacer lecturas directas de la medición de los siguientes valores:

Corriente AC (Amperios) en las fases A, B, y C, Promedio trifásico, Neutro (N) y Tierra (G).

Voltaje AC (Voltios) para A-B, B-C, y C-A, Promedio entre las fases, A-N, B-N, y C-N, Promedio entre fases y Neutro, y N a G.

Potencia Real (WATTS), Potencia Reactiva (VARs), Potencia Aparente (VA), para cada fase y para el Sistema.

Energía Real (WH), Energía Reactiva (VARH), Energía Aparente (VAH) para cada fase y para el Sistema.

Frecuencia (Hertz).

Factor de Potencia desplazado sobre una fundamental de 60 ciclos entre Watts y VA y Factor de Potencia Aparente entre el total de Watts y el total VARs incluyendo armónicas para las fases A, B, C y el sistema.

Porcentaje Total de Distorsión Armónica en Corriente (THD) en las fases A, B, y C y en el Neutro.

Capacidad de comunicación Modbus TCP/IP

- Voltaje de trabajo 460/266V AC
- Corriente de entrada 5A

-
- Sobrecarga permitida 500 A RMS por 1s no recurrente
 - Tipo 4 cables en Y, no PTs, 3 CT (PT Transformador de voltaje CT Transformador de corriente)
 - Interfaz usuario-maquina Display LCD resolución 128x128 67x63 mm
 - Burden 0.05 VA por fase
 - Precisión clase 0.5
 - Comunicación Modbus TCP
 - Parámetros de medición: monitoreo básico de calidad de energía/ Min-Max con estampa de tiempo/Alarmas
 - Temperatura de operación hasta 70 grados
 - Rango de humedad 5-95% HRa 50 grados C (sin condensar)

SUMINISTRO DE ACOMETIDA 13,8kV

RUBRO 01.1 Pararrayo tipo válvula clase distribución 10kV

Unidad: U

ESPECIFICACIÓN. ANSI/IEEE C62.11-1987, IEC 99-1-1970, ASTM A153-82, CRNE-21-1976

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS

Tensión asignada: 10kV

Tensión de funcionamiento continuo: 8.4kV

Tension residual: 10KA 8/20msg: 32kV/ 10kA 0.5msg 36.5kV

Distancia de fuga (mm) 391mm

Distancia de arco (mm) 180mm

Frecuencia del sistema: 60Hz

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.

Los pararrayos deberán ser de alta no linealidad y de bajas pérdidas a voltaje nominal debido a su muy baja corriente de fuga.

El terminal de tierra deberá proveer una identificación visual desde el suelo si el pararrayos se ha dañado internamente

El único aislamiento entre la fase primaria y tierra deberá ser la válvula interna. No tendrán ningún entrehierro externo adicional (Gapless).

El elemento valvular entrará instantáneamente en conducción a un nivel preciso de voltaje, y dejará de conducir cuando dicho nivel de voltaje caiga.

Los pararrayos de distribución se suministrarán con los terminales de conexión tipo perno con sus respectivas tuercas y arandelas para conexión a la línea y a tierra. Estas podrán

alojar en forma segura conductores de cobre o de aluminio con calibres desde #6 AWG sólido, hasta #2 AWG cableado de 4.1 hasta 7.2 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.

El aislador del pararrayo se fabricará de porcelana procesada en húmedo de buen grado comercial, o de material polimérico 100% silicona, de excelente resistencia a la tracción, alta hidrofobicidad y resistencia a la radiación solar ultravioleta. Ambos materiales serán lo suficientemente fuertes para soportar los esfuerzos magnéticos transitorios que se den durante el ciclo de trabajo del pararrayos.

Elementos valvulares hechos de materiales óxido-metálicos de resistencia altamente no lineal, de preferencia óxido de zinc.

ACABADO.

La superficie entera del aislador del pararrayos deberá ser lisa y libre de imperfecciones. El aislador será de Porcelana color gris cielo. Las partes metálicas expuestas, con excepción de las de un tamaño menor o igual a 6mm deberán ser galvanizadas en caliente bajo la norma ASTM A153-82.

MONTAJE.

Cuando el material aislante de los pararrayos sea porcelana, la pieza de montaje de éste, será metálica; si el material es polimérico, dicha pieza será de poliéster reforzado con fibra de vidrio u otro material sintético que proporcione las mismas características de alto esfuerzo mecánico y alta resistencia a la tracción.

CERTIFICADOS DE ENSAYOS ELÉCTRICOS

El fabricante deberá suministrar certificado de ensayos y pruebas de laboratorio rutinarias y de muestreo.

RUBRO 01.2 Cajas seccionadoras porta fusible 15kV 100A

Unidad: U

Especificación IEEE Std C37.40-2009, IEEE Std C37.41-2008, IEEE Std C37.42-2009

Voltaje del Sistema: 13.8kV

Capacidad de interrupción en amperios RMS:

Asimétrico 60Hz:22.400

Simétrico: $x/20=20$ 14.000; $x/R=10$ 15.400; $x/R=5$ 17.900

Potencia de interrupción (MVA) 3F simétrico $x/R=20$ 335

RUBRO 01.3 Tira-fusible 80 A tipo K

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 01.2

RUBRO 01.4 Cruceta de acero galvanizado perfil L 75x75x6c2000mm

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.5 Pie amigo acero galvanizado perfil L 38x38x6x700mm

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.6 Abrazadera acero galvanizado 3 pernos 38x4x140mm

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.7 Perno acero galvanizado 5/8x11/2" tuerca, anillos plano y presión

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.8 Perno U acero galvanizado 5/8x6" 2 tuercas, anillos planos y presión.

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.9 Estribo para derivación aleación Cu Sn

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.10 Grapa de aleación de Al, derivación línea caliente

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.11 Puntas terminales tipo exterior (kit) cable 15kV XLPE 2AWG

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.12 Puntas terminales tipo interior (kit) cable 15kV XLPE 2AWG

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.13 Cable de cobre aislado 15kV XLPE 2 AWG

Unidad: m

Norma a cumplir IEC 60183

Debe cumplir especificaciones del Capitulo Cable Aislado Para Media Tensión

RUBRO 01.14 Tubos rígidos RMC 4"x3m

Unidad: U

Largo Normal: 3 metros (10 pies)

Recubrimiento: Galvanizado

Norma de calidad: ASTM A 569

Norma de Fabricación: INEN 2472

Espesor: 5.72 mm

Extremos roscados: Hilo NPT / Hilo BSP

Observaciones: Sin rebaba interior

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 01.15 Codo reversible RMC 4"

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 01.14

RUBRO 01.16 Tubos PVC tipo pesado 4"x6m

Unidad: U

Norma NTE INEN ISO 15874-2:2014.

Espesor: 3.4 mm

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 01.17 Codo PVC tipo pesado 4"

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 01.15

RUBRO 01.18 Caja de paso hormigón armado

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad Redes Subterráneas

Características: Caja de paso de hormigón armado, armadas con varillas de hierro de 3/8". Las dimensiones interiores son 90x90x90 cm, con tapa de hormigón armado, con ángulos de 2"x1/4", reforzados con varillas de 1/2" espaciadas cada 20cm en ambos sentidos, esta tapa debe estar provista de dos agarraderas.

RUBRO 01.19 Terminales de compresión Cu Al cable No, 2 AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 2 AWG

RUBRO 01.20 Corona metálica rígida 4"

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 01.14

RUBRO 01.21 Hebilla metálica para zuncho 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.22 Zuncho fleje metálico 3/8**Unidad: Caja**

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 01.23 Cable de cobre desnudo 1/0 AWG 19 hilos puestas a tierra**Unidad: m**

Norma a cumplir ASTM B8, NTC 307

Debe cumplir Capitulo Dispositivos de Protección de Descargas Atmosféricas.

RUBRO 01.24 Transformador de potencial 15kV para medición**Unidad: U**

Norma a cumplir IEC 61869-1 (2007) IEC 61869-2 (2012)

Características:

Transformador de corriente 15 kV para medición uso exterior 200/5A Clase 0,15S ANSI, Precisión garantizada $\pm 0,15\%$ BIL 110kV 60Hz Polaridad substractiva

RUBRO 01.25 Transformador de corriente 15kV para medición**Unidad: U**

Norma a cumplir IEC 61869-1 (2007) IEC 61869-2 (2012)

Características:

Transformador de corriente 15 kV para medición uso exterior 200/5A Clase 0,15S ANSI, Precisión garantizada $\pm 0,15\%$ BIL 110kV 60Hz Polaridad substractiva

RUBRO 01.26 Cable de cobre #2 AWG XLPE 1kV**Unidad: U**

Norma a cumplir: NEMA WC-5

Características:

Sección: 35mm²; Espesor de aislamiento: 0,9 mm

El material de la cubierta debe ser adecuado para operación normal a 90[°C]. Adicionalmente deberá ser resistente a la humedad, a la abrasión y a los rayos solares.

Los cables con aislamiento de XLPE podrán llevar una cubierta de compuesto de cloruro de polivinilo (PVC) tipo ST2 según IEC60502

Debe cumplir con Capitulo Conductores de Baja Tensión

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--------------------------------|--------|
| ACO.ELE.001 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA 13,8kV | U |

SUMINISTRO DE MODULO METALICO PARA MEDIDOR Y ACCESORIOS

RUBRO 02.1 Módulo Metálico

Unidad: U

Norma a cumplir NATSIM 2012

Características:

Módulo metálico de acero negro laminado al frío de 1/16" de espesor, tratamiento químico de limpieza por inmersión en caliente (fosfatizado y desengrasado) aplicación de pintura electroestática en polvo horneable color ral 7032 cauchos y cerraduras de seg módulo metálico de acero negro laminado al frío de 1/16" de espesor, tratamiento químico de limpieza por inmersión en caliente (fosfatizado y desengrasado) aplicación de pintura electroestática en polvo horneable color ral 7032 cauchos y cerraduras de seguridad el cual tiene las siguientes medidas totales aproximadas: 70x40x25cm

RUBRO 02.2 Cable de cobre THHN 8AWG verde

Unidad: Rollo

Debe cumplir con Capitulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 02.3 Reversible de ¾"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 02.4 Tubería Metálica Rígida De ¾" de 3 metros de Longitud

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 01.14

RUBRO 02.5 Varilla de copperweld 5/8"

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA GR-1-2005

Debe cumplir Capitulo Dispositivos de Protección de Descargas Atmosféricas

RUBRO 02.6 Conector de Cobre para Sistemas de Puesta a Tierra

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA GR-1-2005

Debe cumplir Capitulo Dispositivos de Protección de Descargas Atmosféricas

RUBRO 02.7 Cable de Cobre #2/0awg Desnudo

Unidad: m

Norma a cumplir NEMA GR-1-2005

Características:

Calibre: 00 Numero de alambres: 19 Diámetro del alambre mm 2.126

Diámetro conductor completo:10.64mm; Área: 67.4mm²; Resistencia DC 0.2610 ohm/km

Los alambres deben ser de cobre blando, con una conductividad mínima del 100% IACS, según la norma NTC 359 (ASTM B3).

El cableado será clase B. Los conductores estarán formados por alambres dispuestos en capas, cableados concéntricamente y deben cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma NTC 307 (ASTM B8).

Debe cumplir Capítulo Dispositivos de Protección de Descargas Atmosféricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|--|---------------|
| ACO.ELE.002 | SUMINISTRO DE MODULO METALICO PARA MEDIDOR Y ACCESORIOS | U |

SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR CONVENCIONAL 1000kVA 13.8/460kV

RUBRO 03.1 Transformador convencional aislado con aceite vegetal 1000kVA 13.8/460kV taps +-2,5%

Unidad: U

Norma a cumplir: NTP-IA-058

Debe cumplir con el Capítulo Transformador de Potencia

RUBRO 03.2 Cable de cobre 500 MCM XLPE EXTRA FLEXIBLE

Unidad: m

Norma a cumplir IEC 60502-1/ASTM B172

Cable unipolar de cobre en construcción extra flexible, aislado con polietileno de cadena cruzada (XLPE) y cubierta de cloruro de polivinilo (PVC) de alta flexibilidad y resistencia a la abrasión

Características:

Calibre: 500MCM; Área de sección t.: 253,4mm²; No. De hilos 1258; Espesor de aislamiento 1.7 mm; Espesor de cubierta: 1,70mm; Diámetro exterior aprox.: 30,76 mm; Peso total aprox: 2792 kg/km; Capacidad de corriente: 700A al aire, 430 enterrado.

Debe cumplir el Capítulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 03.3 Terminales de compresión para cable 500 MCM

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 500MCM

RUBRO 03.4 Cable de cobre 4/0AWG XLPE

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 4/0AWG; Área de sección t.: 107mm²; No. Espesor de aislamiento 1.2 mm;;
Diámetro exterior aprox.: 18.2 mm; Peso total aprox:1026 kg/km; Capacidad de corriente:
400A al aire, 278A enterrado.

Debe cumplir el Capítulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 03.5 Terminales de compresión para cable # 4/0AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 4/0AWG

RUBRO 03.6 Pernos cadmeados ½"x 1 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 03.7 Bandeja porta cable de aluminio de 40X10 cm, tipo escalera 6 metros

Unidad: U

Norma INEN 2495

Capacidad de Carga de acuerdo a clasificación NEMA 8A: 74 Kg/m, considerando soportes
cada 2.4 metros.

Características:

Anchoxaltura= 40X10CM, Tipo Escalera 6 m

Material: Aluminio R

Debe cumplir con el Capítulo Canalizaciones Eléctricas.

RUBRO 03.8 Amarras plásticas de 30 cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

Amarras Plásticas para instalaciones exteriores e interiores: Poliamida 6.6

Resistencia a la tracción: 54.4 Kg para Amarras Plásticas de 7.6 mm

Temperatura mín./max. De instalación y aplicación -40°C a +85°C

Contribución al fuego: No Propagador.

Resistencia UV: Resistente

RUBRO 03.9 Accesorio tipo curva vertical de bandeja portacable tipo escalera, de 40x10cm de aluminio

Unidad: U

En cumplimiento RUBRO 03.7

RUBRO 03.10 Soportería a piso para bandeja portacable de 40x10cm

Unidad: U

En cumplimiento RUBRO 03.7

RUBRO 03.11 Cable de cobre desnudo 2/0AWG

Unidad: m

En cumplimiento RUBRO 02.7

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|--|---------------|
| ACO.ELE.003 | SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR CONVENCIONAL 1000kVA 13.8/460kV | U |

SUMINISTROS DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

RUBRO 04.1 Celda de remonte media tensión SM6-24kV GAM 0

Unidad: U

Debe cumplir con el Capítulo Celdas de Media Tensión

RUBRO 04.2 Celda de protección media tensión SM6-24kV QM IAC: 12,5kA 1s Ir:630A

Unidad: U

Debe cumplir con el Capítulo Celdas de Media Tensión

RUBRO 04.3 Fusibles CF-24/80 Ir:63A

Unidad: U

Voltaje nominal: 17.5kV

Voltaje de operación: 10-17.5kV

Corriente nominal: 63A

Corriente máxima de corte: 31.5kA

Longitud: 367mm

Diámetro 76mm

Debe cumplir con el Capítulo Celdas de Media Tensión

RUBRO 04.4 Cable de cobre aislado 600V concéntrico 3x12AWG**Unidad: m**

Debe cumplir con el Capítulo Cables de Baja Tensión

RUBRO 04.5 Perno de expansión 5/8x3" galvanizado tuerca**Unidad: U**

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 04.6 Cable de cobre desnudo 2/0AWG**Unidad: m**

En cumplimiento RUBRO 02.7

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---------------------------------------|--------|
| ACO.ELE.004 | SUMINISTRO DE CELDAS DE MEDIA TENSION | U |

SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR SECO 100kVA 460/220-127V**RUBRO 05.1 Transformador seco 100kVA 460/220-127V 3F****Unidad: U**

Normas a cumplir: ANSI C57.12.40. NTP-IA-058

Número de fases: 3

Tipo de aceite: seco

Potencia: 100 kVA

Tipo de conexión: Delta/Estrella

Voltajes: 460/220-127V

Taps: +-5% (5 posiciones)

Clase de aislamiento: A

RUBRO 05.2 Cable de cobre #1/0 con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°C**Unidad: m**

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 1/0AWG; Área de sección t.: 53.5mm²; Espesor de aislamiento 1.0 mm;; Diámetro

exterior aprox.: 13.7 mm; Peso total aprox:545 kg/km; Capacidad de corriente: 260A al aire, 182A enterrado.

Debe cumplir el Capitulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 05.3 Terminales de compresión para cable 1/0AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 1/0AWG

RUBRO 05.4 Cable de cobre #2 con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°C

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 1/0AWG; Área de sección t.: 33.6mm²; Espesor de aislamiento 0.9 mm;; Diámetro exterior aprox.: 11.5 mm; Peso total aprox:368 kg/km; Capacidad de corriente: 190A al aire, 137A enterrado.

Debe cumplir el Capitulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 05.5 Terminales de compresión para cable 2AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 2AWG

RUBRO 05.6 Pernos cadmeados completos 3/8"x1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 05.7 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

En cumplimiento a RUBRO 03.8

RUBRO 05.8 Tubos rígidos RMC 2"x3m

Unidad: U

Largo Normal: 3 metros (10 pies)

Recubrimiento: Galvanizado

Norma de calidad: ASTM A 569

Norma de Fabricación: INEN 2472

Espesor: 4.9 mm

Extremos roscados: Hilo NPT / Hilo BSP

Observaciones: Sin rebaba interior

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 05.9 Unión RCM 2"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 05.8

RUBRO 05.10 Codo rígido 90G 2"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 05.8

RUBRO 05.11 Cable de cobre desnudo 2/0 AWG

Unidad: m

En cumplimiento RUBRO 02.7

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.ELE.005 | SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR SECO 100kVA 460/220-127V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO GENERAL A 220V TG-220V

RUBRO 06.1 Cable de cobre XLPE extra-flexible 2/0 AWG

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 2/0AWG; Área de sección t.: 67.4mm²; Espesor de aislamiento 1.1 mm;; Diámetro exterior aprox.: 15.1 mm; Peso total aprox:675 kg/km; Capacidad de corriente: 300A al aire, 212A enterrado.

Debe cumplir el Capitulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 06.2 Terminales de compresión para cable 2/0AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 2/0AWG

RUBRO 06.3 Cable de cobre #1/0 con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°C

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 1/0AWG; Área de sección t.: 53.5mm²; Espesor de aislamiento 1.0 mm;; Diámetro exterior aprox.: 13.7 mm; Peso total aprox:545 kg/km; Capacidad de corriente: 260A al aire, 182A enterrado.

Debe cumplir el Capitulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 06.4 Terminales de compresión para cable 1/0AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 1/0AWG

RUBRO 06.5 Pernos cadmeados completos 3/8"x 1 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 06.6 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 06.7 Disyuntor regulable 3P 175-250A 40kA 220V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 220V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico:175-250A

Regulación de disparo en unidad magnética: 2500A

Capacidad de interrupción 240V (kA): 40

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 06.8 Disyuntor regulable 3P 17.5-25A 40kA 220V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 220V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo térmico:17.5-25A

Regulación de disparo en unidad magnética: 300A

Capacidad de interrupción 240V (kA): 40

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 06.9 Disyuntor regulable 3P 87.5-125A 40kA 220V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 220V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico:87.5-125A

Regulación de disparo en unidad magnética: 1250A

Capacidad de interrupción 240V (kA): 40

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 06.10 Disyuntor regulable 3P 22-32A 40kA 220V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 220V

Numero de contactos: 2

Regulación de unidad de disparo térmico:22-32A

Regulación de disparo en unidad magnética: 1250A

Capacidad de interrupción 240V (kA): 40

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 06.11 Guardamotores 3P 6,3-10A 220V

Unidad: U

Norma a cumplir IEC 60947 y UL 508,

Características:

Voltaje: 220V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico:6.3-10A

Regulación de disparo en unidad magnética: 130A

Debe cumplir el Capítulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 06.12 Juego de 4 barras de cobre 50cmx3/16"x1" aisladores y soporte

Unidad: U

Los barrajes tienen que ser contruidos con cobre electrolítico con una pureza mínima del 99.9% y deben cumplir con la especificación de la norma ASTM-B187. No se permite el uso de aluminio en barrajes.

RUBRO 06.13 Juego de acrílico 5mm, pernos

Unidad: U

Acrílico transparente 5mm, pernos de sujeción.

RUBRO 06.14 Cable de cobre desnudo 2/0 AWG

Unidad: m

En cumplimiento RUBRO 02.7

RUBRO 06.15 Cable de cobre 4x10AWG Concéntrico TC para 600V

Unidad: m

Norma a cumplir NEMA WC-5 • ICEA S-61-402 • ASTM B3, B8 • UL STANDARD 719 • INEN

Características:

Formación: 4 x 10AWG; Sección: 5,26mm²; Espesor aislamiento: 1,14mm; Espesor chaqueta: 1,52mm²; Diam ext: 15,60mm; Peso: 413,00kg/km; Capacidad de conducción: 20A

Conductor de Cobre

Aislante de material termoplástico PVC 600V - 60 °C

Relleno de material termoplástico PVC

Chaqueta de material termoplástico PVC

Debe cumplir el Capítulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 06.16 Terminales de cable 10AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 10AWG

RUBRO 06.17 Ventilador 220V 3/4HP 1800RPM Diametro: 500mm- 2,93 m³/seg. IP54

Unidad: U

Norma a cumplir IEC60034

Los ventiladores axiales son apropiados para la extracción de aire en general, gases y vapores, o para la inyección de aire en recintos como cuarto de criba.

También se emplean para disipar el calor producido por equipos que requieran constante

refrigeración, como motores y transformadores de potencia.

Los ventiladores axiales con elevado caudal de aire son especialmente aptos para ser instalados sobre paredes o ductos, en cualquier posición axial.

Para su montaje debe tenerse en cuenta si se requiere realizar extracción o inyección de aire ya que el aire debe circular en dirección de las aspas hacia el motor, para lo cual el sentido de giro del motor debe ser hacia la derecha. Un cambio en el sentido de rotación reduce en un 35% el caudal nominal de aire.

Tipo Diametro (mm): 500

Potencia (kW): 0,77

Nivel de Ruido (dB): 78

Corriente (A): 3

Caudal (m /s): 2,93

Motor 3F 220V 1800rpm IP 54

RUBRO 06.18 Tubería metálica EMT ¾" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: ¾"

Espesor nominal: 2,86mm

Peso: 1,68kg/m

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 06.19 Soportería metálica EMT ¾"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 06.18

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 06.20 Conector metálico EMT ¾"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 06.18

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.ELE.006 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO GENERAL A 220V TG-220V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE SERVICIOS GENERALES A 220V TSG-220V

RUBRO 07.1 Cable de cobre #1/0 con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°c

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 1/0AWG; Área de sección t.: 53.5mm²; Espesor de aislamiento 1.0 mm;; Diámetro exterior aprox.: 13.7 mm; Peso total aprox:545 kg/km; Capacidad de corriente: 260A al aire, 182A enterrado.

Debe cumplir el Capítulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 07.2 Terminales de compresión para cable 1/0AWG

Unidad: m

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 1/0AWG

RUBRO 07.3 Cable de cobre #8 con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°C

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 8AWG; Área de sección t.: 8.37mm²; Espesor de aislamiento 0.7 mm;; Diámetro exterior aprox.: 74mm; Peso total aprox:115 kg/km; Capacidad de corriente: 83A al aire, 61A enterrado.

Debe cumplir el Capítulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 07.4 Terminales de compresión para cable 8AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 8AWG

RUBRO 07.5 Pernos cadmeados completos de 3/8"x 1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 07.6 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 07.7 Tablero de acero inoxidable

Unidad: U

Características:

Tablero tipo caja para uso interior de medidas: (alto:60cm. x Ancho:40cm. X profundidad: 25cm.) elaborado en plancha de acero inoxidable

de 1.4 mm, caucho en puerta, bisagras, y cerradura de seguridad.

1 Disyuntor secundario de protección EZC250N, 3P-125 AMP con terminales.

1 Disyuntor secundario de protección EZC100H, 2P-70 AMP , con terminales originales.

2 Disyuntor secundario de protección EZC100H, 2P-40 AMP , con terminales originales.

5 Disyuntor de control de 1P-20 amp, .

1 Juego de barras RST 200 amp.

1 Juego de barras Cu. Para neutro y tierra .

1 Juegos de pernos, tuercas, anillos, amarras plasticas, aisladores, acrilico/protector de fases, cables, riel din.

Debe cumplir el Capitulo Tableros de Distribución en Baja Tensión

RUBRO 07.8 Tubería metálica EMT 2" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 2"

Espesor nominal: 3,91mm

Peso: 5,44kg/m

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 07.9 Unión metálica EMT 2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 07.8

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 07.10 Codo rígido 90G 2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 07.8

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 07.11 Cable de cobre desnudo 2/0 AWG

Unidad: m

En cumplimiento RUBRO 02.7

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.ELE.007 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE SERVICIOS GENERALES A 220V TSG-220V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE ILUMINACION EXTERIOR 220V TSG-220V

RUBRO 08.1 Cable de cobre #8 AWG con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°C

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 8AWG; Área de sección t.: 8.37mm²; Espesor de aislamiento 0.7 mm;; Diámetro exterior aprox.: 74mm; Peso total aprox:115 kg/km; Capacidad de corriente: 83A al aire, 61A enterrado.

Debe cumplir el Capitulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 08.2 Terminales de compresión para cable 8AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 8AWG

RUBRO 08.3 Pernos cadmeados completos 3/8"x 1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 08.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 08.5 Tablero de acero inoxidable

Unidad: U

Características:

Tablero tipo caja para uso interior de medidas: (alto:60cm. x Ancho:40cm. X profundidad: 25cm.) elaborado en plancha de acero inoxidable de 1.4 mm, caucho en puerta, bisagras, y cerradura de seguridad.

1 Disyuntor de protección tipo riel IC60N de 3 polos 40 Amp. marca .

4 Disyuntor de control de 2P-15 amp, .

3 Contactor de línea , 25 AMP en AC1, marca

1 Selector de tres posiciones manual- 0-automatico marca

1 Reloj para el encendido automático

1 Disyuntor de control de 2P-2 amp, .

1 Centro de carga

1 Juego de terminales, marquillas, amarras plásticas, cables

Debe cumplir el Capítulo Tableros de Distribución en Baja Tensión

RUBRO 08.6 Tubería metálica EMT 1 1/2" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 1 1/2"

Espesor nominal: 3,68mm

Peso: 4.05kg/m

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 08.7 Unión metálica EMT 1 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 08.6

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 08.8 Codo rígido 90G 1 1/2"

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 08.6

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.ELE.008 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE ILUMINACION EXTERIOR 220V TSG-220V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE ILUMINACION DE BOMBAS 220V TSG-220V

RUBRO 09.1 Cable de cobre #8 AWG con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°C

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 8AWG; Área de sección t.: 8.37mm²; Espesor de aislamiento 0.7 mm;; Diámetro exterior aprox.: 74mm; Peso total aprox:115 kg/km; Capacidad de corriente: 83A al aire, 61A enterrado.

Debe cumplir el Capitulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 09.2 Terminales de compresión para cable 8AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 8AWG

RUBRO 09.3 Pernos cadmeados completos 3/8"x 1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 09.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 09.5 Tablero de acero inoxidable

Unidad: U

Características:

Tablero tipo caja para uso interior de medidas: (alto:60cm. x Ancho:40cm. X profundidad: 25cm.) elaborado en plancha de acero inoxidable de 1.4 mm, caucho en puerta, bisagras, y cerradura de seguridad.

1 Disyuntor de protección tipo riel IC60N de 3 polos 20 Amp.

5 Disyuntor de control iC60N de 2P-15 amp, .

5 Contactor de línea, 12 AMP en AC

5 Selector ON-OFF marca

1 Disyuntor de control iC60N de 2P-2 amp, .

1 Centro de carga

1 Juego de terminales, marquillas, amarras plásticas, cables.

Debe cumplir el Capítulo Tableros de Distribución en Baja Tensión

RUBRO 09.6 Tubería metálica EMT 2" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 2"

Espesor nominal: 3,91mm

Peso: 5,44kg/m

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 09.7 Unión metálica EMT 2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 09.6

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 09.8 Codo rígido 90G 2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 09.6

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.ELE.009 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE ILUMINACION DE BOMBAS 220V TSG-220V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE DISTRIBUCION 127V TO-127V

RUBRO 10.1 Cable de cobre #10 AWG con aislamiento extraflexible de polietileno reticulado-1000v 90°C

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 03.2

Características:

Calibre: 10AWG; Área de sección t.: 5.26mm²; Espesor de aislamiento 0.7 mm;; Diámetro exterior aprox.: 6.6mm; Peso total aprox:82 kg/km; Capacidad de corriente:, 51A enterrado.

Debe cumplir el Capítulo Conductores de Baja Tensión

RUBRO 10.2 Terminales de compresión para cable 10AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 8AWG

RUBRO 10.3 Pernos cadmeados completos 3/8"x 1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 10.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 10.5 Panel de distribución 1 fase 4 espacios, 3 breaker tipo taco 15A 1polo

Unidad: U

Características:

Panel de distribución 1 fase 4 espacios, 3 breaker tipo taco 15A 1polo

Debe cumplir el Capítulo Tableros de Distribución en Baja Tensión

RUBRO 10.6 Tubería metálica EMT 2" x 3m

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 2"

Espesor nominal: 3,91mm

Peso: 5,44kg/m

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 10.7 Unión metálica EMT 2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 09.6

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 10.8 Codo rígido 90G 2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 09.6

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.ELE.010 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO Y TABLERO DE DISTRIBUCION 127V TO-127V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE EQUIPO DE CONTROL DE OLORES 460V

RUBRO 11.1 Cable de cobre concéntrico 4X10 AWG con aislante de PVC de 90°C

Unidad: m

En cumplimiento de RUBRO 06.15

RUBRO 11.2 Terminales de compresión para cable 10AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 10AWG

RUBRO 11.3 Disyuntor regulable 3P 11-16A 20kA 600V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico:11.2-16A

Regulación de disparo en unidad magnética: 190A

Capacidad de interrupción 460V (kA): 20

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 11.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 11.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

Largo Normal: 3 metros (10 pies)

Recubrimiento: Galvanizado

Norma de calidad: ASTM A 569

Norma de Fabricación: INEN 2472

Espesor: 5.21 mm

Extremos roscados: Hilo NPT / Hilo BSP

Observaciones: Sin rebaba interior

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 11.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 11.5

RUBRO 11.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 11.5

RUBRO 11.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

Manguera flexible metálica forrada de recubrimiento de PVC

Características:

Diámetro nominal: 3"

Grado de protección: IP67

Diámetro interno mínimo: 78mm

Diámetro externo máximo: 89mm

Radio de curvatura mínimo:450mm

RUBRO 11.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 11.8

RUBRO 11.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 11.5 y RUBRO 11.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.ELE.011 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE EQUIPO DE CONTROL DE OLORES 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE BOMBA DE ACHIQUE 460V

RUBRO 12.1 Cable de cobre concéntrico 4X10 AWG con aislante de PVC de 90°C

Unidad: m

En cumplimiento de RUBRO 06.15

RUBRO 12.2 Guardamotor 3P 8-12/156AMP 500V

Unidad: U

Norma a cumplir IEC 60947-4-1 IEC 60947-2

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico:8-12A

Regulación de disparo en unidad magnética: 156A

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 12.3 Contactor 3P 25A Bobina 127V AC

Unidad: U

Norma a cumplir IEC 60947-1 / 60947-4-1

Características:

Voltaje nominal: 460V

Corriente nominal: 25A

Voltaje de bobina 127VAC

Temperaturas de operación: hasta 70 grados C

Corriente de corta duración: 1s 400A-10s210A30s110A

RUBRO 12.4 Terminales de compresión para cable 10AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 10AWG

RUBRO 12.5 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 12.6 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.8

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 12.7 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 12.5

RUBRO 12.8 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 12.5

RUBRO 12.9 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

Manguera flexible metálica forrada de recubrimiento de PVC

Características:

Diámetro nominal: 3"

Grado de protección: IP67

Diámetro interno mínimo: 78mm

Diámetro externo máximo: 89mm

Radio de curvatura mínimo:450mm

RUBRO 12.10 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 12.8

RUBRO 12.11 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 12.5 y RUBRO 12.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.ELE.012 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE BOMBA DE ACHIQUE 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE CRIBA 460V

RUBRO 13.1 Cable de cobre concéntrico 4x10 AWG con aislante de PVC de 90°C

Unidad: m

En cumplimiento de RUBRO 06.15

RUBRO 13.2 Disyuntor 11-16A 3P 600V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico: 11.2-16A

Regulación de disparo en unidad magnética: 190A

Capacidad de interrupción 460V (kA): 20

Debe cumplir el Capítulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 13.3 Terminales de compresión para cable 10AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 10AWG

RUBRO 13.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 13.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.8

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 13.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 13.5

RUBRO 13.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 13.5

RUBRO 13.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

Manguera flexible metálica forrada de recubrimiento de PVC

Características:

Diámetro nominal: 3"

Grado de protección: IP67

Diámetro interno mínimo: 78mm

Diámetro externo máximo: 89mm

Radio de curvatura mínimo:450mm

RUBRO 13.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 13.8

RUBRO 13.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 13.5 y RUBRO 13.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.ELE.013 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE CRIBA 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE PUENTE GRUA CRIBA 460V

RUBRO 14.1 Cable de cobre concéntrico 4X10 AWG con aislante de PVC de 90°C

Unidad: m

En cumplimiento de RUBRO 06.15

RUBRO 14.2 Disyuntor regulable 3P 11-16A 20kA 600V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico: 11.2-16A

Regulación de disparo en unidad magnética: 190A

Capacidad de interrupción 460V (kA): 20

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 14.3 Terminales de compresión para cable 10AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 10AWG

RUBRO 14.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 14.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.8

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 14.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.5

RUBRO 14.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.5

RUBRO 14.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

Manguera flexible metálica forrada de recubrimiento de PVC

Características:

Diámetro nominal: 3"

Grado de protección: IP67

Diámetro interno mínimo: 78mm

Diámetro externo máximo: 89mm

Radio de curvatura mínimo: 450mm

RUBRO 14.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.8

RUBRO 14.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.5 y RUBRO 14.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.ELE.014 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE PUENTE GRUA CRIBA 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE PUENTE GRUA BOMBAS 460V

RUBRO 15.1 Cable de cobre concéntrico 4X10 AWG con aislante de PVC de 90°C

Unidad: m

En cumplimiento de RUBRO 06.15

RUBRO 15.2 Disyuntor 11-16A 3P 600V

Unidad: U

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo termico:11.2-16A

Regulación de disparo en unidad magnética: 190A

Capacidad de interrupción 460V (kA): 20

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Control y Protección en Baja Tensión

RUBRO 15.3 Terminales de compresión para cable 10AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 10AWG

RUBRO 15.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 15.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.8

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 15.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.5

RUBRO 15.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.5

RUBRO 15.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

Manguera flexible metálica forrada de recubrimiento de PVC

Características:

Diámetro nominal: 3"

Grado de protección: IP67

Diámetro interno mínimo: 78mm

Diámetro externo máximo: 89mm

Radio de curvatura mínimo: 450mm

RUBRO 15.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.8

RUBRO 15.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 14.5 y RUBRO 14.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.ELE.015 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A TABLERO DE PUENTE GRUA BOMBAS 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 1 460V

RUBRO 16.1 Cable de cobre concéntrico Sx95+3x50/3+4x1,5 VFD Apantallado con aislante PVC 90C

Unidad: m

Norma a cumplir IEC 60 034—1

2 x 3/0-4AWG Diam: min 1.75"-max1.93" 258A

Suministrado por el fabricante del grupo Moto-bomba

RUBRO 16.2 Terminales de compresión para cable 3/0AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 1/0AWG

RUBRO 16.3 Bandeja porta cable vertical 20x8x300cm con tapa y accesorios

Unidad: U

Norma INEN 2495

En cumplimiento de RUBRO 03.7

Debe cumplir con el Capitulo Canalizaciones Eléctricas.

RUBRO 16.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 16.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.5

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 16.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 16.5

RUBRO 16.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 16.5

RUBRO 16.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

En cumplimientoa RUBRO 11.8

RUBRO 16.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 16.8

RUBRO 16.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 16.5 y RUBRO 16.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.ELE.016 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 1 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 2 460V

RUBRO 17.1 Cable de cobre concéntrico Sx95+3x50/3+4x1,5 VFD Apantallado Con aislante PVC 90C

Unidad: m

Norma a cumplir IEC 60 034—1

2 x 3/0-4AWG Diam: min 1.75"-max1.93" 258A

Suministrado por el fabricante del grupo Moto-bomba

RUBRO 17.2 Terminales de compresión para cable 3/0AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 1/0AWG

RUBRO 17.3 Bandeja porta cable vertical 20x8x300cm con tapa y accesorios

Unidad: U

Norma INEN 2495

En cumplimiento de RUBRO 03.7

Debe cumplir con el Capitulo Canalizaciones Eléctricas.

RUBRO 17.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 17.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.5

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 17.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 17.5

RUBRO 17.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 17.5

RUBRO 17.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 11.8

RUBRO 17.9 Conectores rectos para funda sellada 3"**Unidad: U**

De acuerdo a RUBRO 17.8

RUBRO 17.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)**Unidad: U**

De acuerdo a RUBRO 17.5 y RUBRO 17.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.ELE.017 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 2 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 3 460V**RUBRO 18.1 Cable de cobre concéntrico Sx95+3x50/3+4x1,5 VFD Apantallado Con aislante PVC 90C****Unidad: m**

Norma a cumplir IEC 60 034—1

2 x 3/0-4AWG Diam: min 1.75"-max1.93" 258A

Suministrado por el fabricante del grupo Moto-bomba

RUBRO 18.2 Terminales de compresión para cable 3/0AWG**Unidad: U**

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 1/0AWG

RUBRO 18.3 Bandeja porta cable vertical 20x8x300cm con tapa y accesorios**Unidad: U**

Norma INEN 2495

En cumplimiento de RUBRO 03.7

Debe cumplir con el Capítulo Canalizaciones Eléctricas.

RUBRO 18.4 Amarras plásticas de 30cm color negro**Unidad: Paquete**

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 18.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.5

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 18.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 18.5

RUBRO 18.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 18.5

RUBRO 18.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 11.8

RUBRO 18.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 18.8

RUBRO 18.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 18.5 y RUBRO 18.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.ELE.018 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 3 460V | U |

SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 4 460V

RUBRO 19.1 Cable de cobre concéntrico Sx95+3x50/3+4x1,5 VFD Apantallado Con aislante PVC 90C

Unidad: m

Norma a cumplir IEC 60 034—1

2 x 3/0-4AWG Diam: min 1.75"-max1.93" 258A

Suministrado por el fabricante del grupo Moto-bomba

RUBRO 19.2 Terminales de compresión para cable 3/0AWG

Unidad: m

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 1/0AWG

RUBRO 19.3 Bandeja porta cable vertical 20x8x300cm con tapa y accesorios

Unidad: U

Norma INEN 2495

En cumplimiento de RUBRO 03.7

Debe cumplir con el Capitulo Canalizaciones Eléctricas.

RUBRO 19.4 Amarras plásticas de 30cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 19.5 Tubos rígidos RMC 3"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 11.5

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 19.6 Corona metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 19.5

RUBRO 19.7 Contratuerca metálica rígida RMC 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 19.5

RUBRO 19.8 Funda sellada metálica 3"

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 11.8

RUBRO 19.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 19.8

RUBRO 19.10 Soportería a pared para tubería y funda sellada (canal troquelado, abrazaderas dobles, pernería de sujeción)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 19.5 y RUBRO 19.8

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.ELE.019 | SUMINISTRO DE ACOMETIDA A MOTOR DE BOMBA DE IMPULSION 4 460V | U |

SUMINISTRO DE ILUMINACION EXTERIOR

RUBRO 20.1 Caja de hormigón armado 60x60x60cm

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad Redes Subterráneas

Características:

CAJA DE PASO DE HORMIGÓN ARMADO, ARMADAS CON VARILLAS DE HIERRO DE 3/8". LAS DIMENSIONES INTERIORES SON 60X60X60 CM, CON TAPA DE HORMIGÓN ARMADO, CON ÁNGULOS DE 2"X1/4", REFORZADOS CON VARILLAS DE 1/2" ESPACIADAS CADA 20CM EN AMBOS SENTIDOS, ESTA TAPA DEBE ESTAR PROVISTA DE DOS AGARRADERAS.

RUBRO 20.2 Tubos PVC tipo pesado 2"x6m

Unidad: U

Norma NTE INEN ISO 15874-2:2014.

Espesor: 2.8 mm

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.3 Pegamento para tubos PVC

Unidad: U

Características: Soldadura liquida para tuberías de policloruro de vinilo

Uso: Tuberías y conexiones de PVC

Recomendación: Uso restringido. Peligro de inflamabilidad.

Tipo: Cemento adhesivo

RUBRO 20.4 Poste de hormigón circular 12 m, 500kG

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

RUBRO 20.5 Luminaria tipo cobra LED con brazo 1 1/2"x1m 100W 220V

Unidad: U

UL 8750:2009.- ANSI C78.377-2011 IEC-62560-1: 2010

CARACTERÍSTICAS

Luminarias Tipo Cobra para ubicación en poste.-

Lámparas con tecnología de estado sólido que reemplazan a la tradicional tipo cobra de vapor de sodio, de las siguientes características:

Lumens: 9,920lm

Consumo: 100 Watts

Voltaje: 85 - 265 - 277V

Ángulo: 120°

Eficiencia:124lm/w

Color: 6,000k

Factor de Potencia: >0.9

Grado de protección: IP67

Debe cumplir con el Capitulo: Equipos de Iluminación Exterior e Interior.

RUBRO 20.6 Reflectores LED 150W-220V

Unidad: U

UL 8750:2009.- ANSI C78.377-2011 IEC-62560-1: 2010

Debe cumplir con el Capitulo: Equipos de Iluminación Exterior e Interior.

RUBRO 20.7 LUMINARIAS TIPO WALLPACK, 90 WATTS, MH

Unidad: U

ANSI C78.377-2011 IEC-62560-1: 2010

Debe cumplir con el Capitulo: Equipos de Iluminación Exterior e Interior.

RUBRO 20.8 Cable de cobre concéntrico 3X12 AWG

Unidad: m

Debe cumplir con el Capitulo Cables de Baja Tensión

RUBRO 20.9 Tubería metálica EMT 3/4" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 3/4"

Espesor nominal: 2,87mm

Peso: 1.68kg/m

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.10 Soporteria para tubería metálica EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.9

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.11 Conector de tubería metálica EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.9

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.12 Unión metálica EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.9

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.13 Cajas F/S EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.9

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.14 Tapa ciega para caja FS

Unidad: m

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.9

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.15 Prensa estopa de 1/2"

Unidad: m

Norma a cumplir: IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 60079-31

IP 66 Temperaturas de utilización: -20/+80gC

La estanqueidad se efectúa mediante una junta de sellado sobre las cubiertas del cable y, en caso de rosca cilíndrica, una junta de estanqueidad de entrada, obteniéndose un grado de protección IP-66 según EN 60529.

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.16 Cable de cobre concéntrico 3X10 AWG

Unidad: m

Debe cumplir con el Capítulo Cables de Baja Tensión

RUBRO 20.17 Tubería metálica EMT 1/2" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 1/2"

Espesor nominal: 2.77mm

Peso: 1.27kg/m

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.18 Soportería para tubería metálica EMT 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.17

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.19 Conector de tubería metálica EMT 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.17

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.20 Unión metálica EMT 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.17

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 20.21 Cajas F/S EMT 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.17

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|------------------------------------|--------|
| ACO.ELE.020 | SUMINISTRO DE ILUMINACION EXTERIOR | U |

SUMINISTRO DE ILUMINACION Y FUERZA BOMBAS Y CRIBA

RUBRO 21.1 Lámpara tipo campana industrial High Bay LED 240W 220V

Unidad: U

Cumplir con el Capitulo Equipos de Iluminación Exterior e Interior

RUBRO 21.2 Soporte para Lámpara tipo campana industrial High Bay

Unidad: U

Cumplir con el Capitulo Equipos de Iluminación Exterior e Interior

RUBRO 21.3 Tubería metálica EMT 1"x3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 1"

Espesor nominal: 3.38mm

Peso: 2.5kg/m

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.4 Conector EMT de 1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.3

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.5 Unión EMT de 1" X 3MTS

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.3

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.6 Soportería para tuberías de 1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.3

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.7 Corona metálica de 1"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.3

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.8 Funda sellada metálica 1"

Unidad: m

Manguera flexible metálica forrada de recubrimiento de PVC

Características:

Diámetro nominal: 1"

Grado de protección: IP67

Diámetro interno mínimo: 26.3mm

Diámetro externo máximo: 33.8mm

Radio de curvatura mínimo: 150mm

RUBRO 21.9 Conectores rectos para funda sellada 3"

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 21.8

RUBRO 21.10 Caja conduit tipo LB de 1"

Unidad: U

Norma UL 514B NEMA 3R

Forma: 7

Material: Aleación "feraloy", terminado electrolgalvanizado con pintura de aluminio acrílica

Accesorios:

Tapa forma 7, Empaques de neopreno

RUBRO 21.11 Cable concéntrico 3x12AWG

Unidad: m

Debe cumplir con el Capítulo Cables de Baja Tensión

RUBRO 21.12 Cable concéntrico 4x6AWG 600V

Unidad: m

Normas: NEMA WC-5 • ICEA S-61-402 • ASTM B3, B8 • UL STANDARD 719 • INEN

Calibre: 4 x 6; Sección mm²: 13,30; Espesor de aislamiento mm: 1,52; Espesor chaqueta mm: 2,03; Diam Ext. mm: 23,30; Peso kg/km: 1007,00; Capacidad A: 36

Debe cumplir con el Capítulo Cables de Baja Tensión

RUBRO 21.13 Tubería metálica EMT 3/4" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

Características

Diámetro exterior nominal: 3/4"

Espesor nominal: 2,87mm

Peso: 1.68kg/m

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.14 Soportería para tubería metálica EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 21.13

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.15 Conector de tubería metálica EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 21.13

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.16 Unión metálica EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 21.13

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.17 Cajas F/S EMT 3/4"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 21.13

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.18 Tapa ciega para caja FS

Unidad: m

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 21.13

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.19 Tomacorriente Polarizado 120V con tapa

Unidad: U

Norma UL 514A, UL514C

Tomacorriente de montaje horizontal con tapa metálica hermética, color gris pintura anticorrosiva, a prueba de agua.

El receptáculo es dúplex, para conexión lateral incluye terminal de tierra. NEMA 5-15

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 21.20 Tomacorriente Polarizado Industrial 220V con tapa

Unidad: U

Norma IEC 60309-1 IEC 60309-2

Tensión de aislamiento: 690V, 50-60Hz

- mínima distancia de aislamiento superficial: 10mm

Tensión de trabajo: hasta a 690V, 50-60Hz

Poder de corte: 1,25 veces el valor de la intensidad nominal (prueba realizada a la tensión de 1,1 veces la tensión de trabajo)

Corriente de trabajo 63A

Carcasa y portacontactos en polímero técnico con elevadas características térmicas y mecánicas.

- Autoextinguibles según IEC 695-2-1: carcasa 650°C

(hilo incandescente) y portacontactos 850°C (hilo incandescente).

- Junta de elastómero EPDM antienviejecimiento.

- Espigas de latón niquelado realizadas de latón para conseguir duradero contacto eléctrico.

- Alvéolos autocentrantes de latón con muelle de elasticidad para garantizar una presión de contacto constante y uniforme.

- Tornillos de los bornes de acero niquelado.

- Tornillos de cierre externos y muelles de los alvéolos de acero con un tratamiento galvanico antioxidación.

- Muelle de la empuñadura de acero inoxidable.

- Resistencia a la oxidación: 10' en solución acuosa 10% de cloruro de amonio.

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.ELE.021 | SUMINISTRO DE ILUMINACION Y FUERZA BOMBAS Y CRIBA | U |

SUMINISTRO DE ILUMINACION Y FUERZA CUARTOS ELECTRICOS, OFICINA**RUBRO 22.1 Lámpara sellada 2x32W 120V**

Unidad: U

Cumplir con el Capitulo Equipos de Iluminación Exterior e Interior

RUBRO 22.2 Tomacorriente Polarizado 120V con tapa

Unidad: U

Norma UL 514A, UL514C

Tomacorriente de montaje horizontal con tapa metálica hermética, color gris pintura anticorrosiva, a prueba de agua.

El receptáculo es dúplex, para conexión lateral incluye terminal de tierra. NEMA 5-15

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 22.3 Interruptor tipo taco de 120V

Unidad: U

Características:

Voltaje de trabajo max: 277V

Amperaje Max: 30Amp

Conductor: 10 AWG

Elevación de temperatura 30 C

Material policarbonato

Contactos de óxido de cadmio/plata

RUBRO 22.4 Bases para Interruptor tipo taco

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 22.3

RUBRO 22.5 Tapa exterior para Interruptor tipo taco de un agujero

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 22.3

RUBRO 22.6 Cable flexible de cobre aislamiento THHN - FLEX#12 AWG

Unidad: Rollo

Normas a cumplir: NEMA WC-5 • ICEA S-61-402 • ASTM B3, B8 • UL STANDARD 83 • INEN

Características:

Calibre: 1x12; Sección mm²: 3.31; Espesor de aislamiento mm: 0.38; Espesor chaqueta mm: 0.1; Diam Ext. mm: 3,31; Peso kg/km: 35.7; Capacidad A: 30

Debe cumplir con el Capítulo Cables de Baja Tensión

RUBRO 22.7 Cajas metálicas rectangulares 4x2" reforzadas

Unidad: U

Para uso con tubería metálica EMT

Resistencia 50 libras

Metálica zinc galvanizada

RUBRO 22.8 Cajas metálicas octogonales 4" reforzadas

Unidad: U

Para uso con tubería metálica EMT

Metálica zinc galvanizada

RUBRO 22.9 Tubería PVC ½" x3m

Unidad: U

Norma NTE INEN ISO 15874-2:2014.

Espesor: 1.8 mm

Debe cumplir Capítulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 22.10 Conector plástico Tubería PVC ½" x3m

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 22.10

Debe cumplir Capítulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 22.11 Prensa estopa 1/2"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 20.15

RUBRO 22.12 Amarras plásticas de 15cm color negro

Unidad: Paquete

Tamaño: 30cmx7.6mm

RUBRO 22.13 Tubería metálica EMT 1/2" x 3m

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 20.17

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 22.14 Soporteria para tubería metálica EMT 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 22.13

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 22.15 Conector de tubería metálica EMT 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 22.13

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 22.16 Unión metálica EMT 1/2"

Unidad: U

MEER Unidades de Propiedad

En cumplimiento a RUBRO 22.13

Debe cumplir el Capitulo Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 22.17 Lámpara LED Emergencia 2x5W 127V

Unidad: U

Batería sellada interna de larga duración, recargable con circuito ahorrador y tecnología LED.

- 90 leds brillantes luz blanca.
- Tensión 127VAC 60Hz.
- Se enciende automáticamente en caso de ausencia de energía.
- Selector de nivel de iluminación.
- Autonomía: 15 horas en iluminación normal con 90 leds y 50hrs con 30 leds.
- Batería de duración 4V. 4 Ah.
- Tiempo de carga de batería: 18-20 horas.
- Protección mediante circuito electrónico automático.
- Alimentación de energía con enchufe incorporado de 1 metro.
- Material ABS reforzado contra golpes y altas temperaturas.
- Indicador de carga mediante 1 led.

- Botón de testeo para verificación de funcionamiento ante ausencia de tensión.
- Asa especial retráctil para uso portátil.
- Superficie cubierta 100M2.
- Temperatura de color 10,000K- 12,000K.

RUBRO 22.18 Aire acondicionado SPLIT 18.000BTU 220V

Unidad: U

Capacidad de enfriamiento Btu/h 17,700 (3,750 - 20,500);kW 5.20 (1.10 - 6.00)

Datos eléctricos:

Voltaje (V) 220

Corriente (A) 7.0

Consumo (W) 1.48k (290 - 1.74k)

Eliminación de humedad L/h 2.9; Pt/h 6.1

Dimensiones Interior (Exterior):Alto (in):302 (11-29/32) / 619 (24-3/8)Ancho (in) 1120 (44-1/8) / 824 (32-15/32); Profundidad (in) 236 (9-5/16) / 299 (11-25/32)

Diámetro de tubería mm (in): ø 6,35 (1/4) | ø 12.70 (1/2)

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.ELE.022 | SUMINISTRO DE ILUMINACION Y FUERZA CUARTOS ELECTRICOS, OFICINA | U |

SUMINISTRO DE DUCTERIA, POZOS, BANDEJAS PARA FUERZA Y CONTROL

RUBRO 23.1 Caja de paso de hormigón 60x60x60cm

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 20.1

Cumplir con el Capitulo Canalización

RUBRO 23.2 Tubería PVC pesado 4"x6m

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 01.16

Cumplir con el Capitulo Canalización

RUBRO 23.3 Tubos PVC tipo pesado 3"x6m

Unidad: U

Norma NTE INEN ISO 15874-2:2014.

Espesor: 3.0 mm

Incluye pegamento

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.4 Tubos PVC tipo pesado 1"x6m

Unidad: U

Norma NTE INEN ISO 15874-2:2014.

Espesor: 1.8 mm

Incluye pegamento

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.5 Electrocanal 30x10cm tipo escalera Al

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 03.7.

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.6 Electrocanal 20x10cm tipo escalera Al

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 03.7.

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.7 Ménsula galvanizada en caliente 50cm

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 23.5

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.8 Tacos de expansión 3/8"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 23.5

Estandar

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.9 Sujetador de bandeja galvanizado

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 23.5.

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.10 Perno 3/8x1" galvanizado

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 23.5.

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

RUBRO 23.11 Accesorio tipo curva vertical Al 20x10cm (escalera)

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 23.6

Debe cumplir Capitulo de Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.ELE.023 | SUMINISTRO DE DUCTERIA, POZOS, BANDEJAS PARA FUERZA Y CONTROL | U |

SUMINISTRO DE MALLA DE TIERRA

RUBRO 24.1 Varilla copperweld 2.4mx5/8"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 02.5

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.2 Cable de cobre 2/0 AWG desnudo

Unidad: m

En cumplimiento a RUBRO 02.7

RUBRO 24.3 Cable de cobre 4/0 AWG desnudo

Unidad: m

RUBRO 02.7 Cable de cobre desnudo 4/0AWG

Norma a cumplir NEMA GR-1-2005

Características:

Calibre: 0000 Numero de alambres: 19 Diámetro del alambre mm 2.126

Diámetro conductor completo:13.25mm; Área:107.2mm²; Resistencia DC 0.1650 ohm/km

Los alambres deben ser de cobre blando, con una conductividad mínima del 100% IACS, según la norma NTC 359 (ASTM B3).

El cableado será clase B. Los conductores estarán formados por alambres dispuestos en capas, cableados concéntricamente y deben cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma NTC 307 (ASTM B8).

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.4 Soldadura exotérmica 150gr

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.5 Mejorador de conductividad

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.6 barra de cobre puro 20"x4"x1/4"

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.7 Caja de revisión de mampostería 50x50x50cm

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.8 Terminales de compresión para cable 2/0 AWG

Unidad: U

Norma a cumplir ANSI C119.4

CONECTOR COMPRESIÓN TUBULAR RECTO COBRE ESTAÑADO 2/0 AWG

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.9 Barra de conexión equipotencial de cobre 1/4"x1"x200mm

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.10 Aisladores para barra de conexión 1kV tipo rollo

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 24.11 Medidor continuo de sistema de puesta a tierra 120V

Unidad: U

Norma a cumplir IEC 61010-I

Voltaje 120V

Temperatura de operación: -20/+60gC

Método de vigilancia: Monitorización de bucle de tierra

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-------------------------------|--------|
| ACO.ELE.024 | SUMINISTRO DE MALLA DE TIERRA | U |

SUMINISTRO DE SISTEMA PARARRAYOS

RUBRO 25.1 Kit pararrayos PDC 45m de cobertura, incluye mástil

Unidad: U

Normas a cumplir: NF C 17-102:2011, UNE 21186:2011, CTE SU 8.

Sistema activo de generación de gradiente de ionización (Avance de cebado)

Ensayados con corrientes tipo rayo de hasta 200 kA (10/350 µs)

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.2 Juego de anclajes placa tornillos metálicos 15 cm (2 piezas)

Unidad: U

De acuerdo a RUBRO 25.1

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.3 Cable de acero-cobre 70mm² desnudo

Unidad: m

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.4 Soporte m-8 bronce con tirafondo para cables de 50mm² y 70mm².

Unidad: U

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.5 Tubo de protección 3m hierro galvanizado

Unidad: U

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.6 Contador de impactos de rayo

Unidad: U

Norma a cumplir: UNE-EN 50164-6 / UNE-EN 62561-6 / UTE C 17106.

Grado de protección del envolvente: IP67

Umbral de corriente (8/20) I_{tc} 1 [kA]

Máxima corriente de descarga contada y soportada (10/350) Imcw 100 [kA]

Rango de conteo: 0 ... 9999

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.7 Caja de paso de hormigón 50x50x50cm

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 20.1

Cumplir con el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.8 Soldadura exotérmica 150gr

Unidad: U

Debe cumplir el Capítulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 25.9 Varilla copperweld 2.4mx5/8"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 02.5

Debe cumplir el Capítulo Sistema de Puesta a Tierra

RUBRO 25.10 Kit de mejora de conductividad

Unidad: U

KIT MEJORADOR DE CONDUCTIVIDAD CON ELECTRODO DE GRAFITO CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO 10" DIÁMETRO PARA INSPECCIÓN. COMPUESTO GEL MEJORADOR DE CONDUCTIVIDAD

Debe cumplir el Capítulo Sistema de Puesta a Tierra

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.11 Arqueta de registro de polipropileno

Unidad: U

Debe cumplir el Capítulo Sistema de Puesta a Tierra

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.12 Barra de cobre estañado de 4" X 2" X 1/4"

Unidad: U

Debe cumplir el Capítulo Sistema de Puesta a Tierra

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS

ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.13 Bobina de choque -vía de chispas-

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.14 Tubería metálica EMT 1"x3m

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 21.3

Debe cumplir con el Capitulo Canalizaciones Eléctricas.

RUBRO 25.15 Conector para Tubería metálica EMT 1"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 25.14

Debe cumplir con el Capitulo Canalizaciones Eléctricas.

RUBRO 25.16 Unión para Tubería metálica EMT 1" x 3 m

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 25.14

Debe cumplir el Capitulo Sistema de Puesta a Tierra

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RUBRO 25.17 Soportería para Tubería metálica EMT 1"

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 25.14

Debe cumplir con el Capitulo Canalizaciones Eléctricas.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|----------------------------------|--------|
| ACO.ELE.025 | SUMINISTRO DE SISTEMA PARARRAYOS | U |

SUMINISTRO DE SISTEMA SEGURIDAD ELECTRONICA Y ALARMA CONTRA INCENDIOS

RUBRO 26.1 Tablero en acero inox. 1.4mx0.9x0.3m

Unidad: U

Características:

Tablero en acero inoxidable 1,4mm 1,4x0,9x0,3m con puerta, bisagras y cauchos que incluye CONCENTRADOR de señales, incluye transf de control, fuente de poder y batería

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.2 Teclado alfanumérico

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.3 Detector de humo fotoeléctrico / térmico

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.4 Contacto magnético

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.5 Luz estroboscópica

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.6 Estación manual

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.7 Sirena 30W con tamper

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.8 Sensor de movimiento exterior 180 grados

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.9 Sensor de movimiento interior

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.10 Antena Yagui GSM

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.11 Sensor unidireccional perimétrico

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.12 Cerco eléctrico

Unidad: m

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.13 Energizador 8kV

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.14 Modulo interface antena-alarma GSM

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.15 Cable UTP 24 AWG 4 pares

Unidad: U

Debe cumplir el Capitulo Dispositivos de Seguridad Electrónica

RUBRO 26.16 Tubería metálica EMT 1"x3m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 21.3

Debe cumplir el Capitulo canalizaciones Eléctricas

RUBRO 26.17 Conector para Tubería metálica EMT 1"

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 26.16

Debe cumplir el Capitulo canalizaciones Eléctricas

RUBRO 26.18 Unión para Tubería metálica EMT 1" x 3 m

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 26.16

Debe cumplir el Capitulo canalizaciones Eléctricas

RUBRO 26.19 Soportería para Tubería metálica EMT 1"

Unidad: U

En cumplimiento de RUBRO 26.16

Debe cumplir el Capitulo canalizaciones Eléctricas

RUBRO 26.20 Cable de cobre desnudo 2/0AWG

Unidad: m

En cumplimiento de RUBRO 02.7

Debe cumplir el Capitulo canalizaciones Eléctricas

RUBRO 26.21 Caja de paso de hormigón 50x50x50cm

Unidad: U

En cumplimiento a RUBRO 20.1

Cumplir con el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

Debe cumplir el Capítulo DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|--|---------------|
| ACO.ELE.026 | SUMINISTRO DE SISTEMA SEGURIDAD ELECTRONICA Y ALARMA CONTRA INCENDIOS | U |

1.4.2 INSTALACION Y MONTAJE DE MATERIALES Y EQUIPOS

En general, el montaje y la instalación de los equipos eléctricos de la Estación EB2, son tareas que deberán ser ejecutadas por personal calificado en el área de ingeniería eléctrica.

El responsable de seguridad industrial del contratista junto con el ingeniero a cargo, analizarán con la debida anticipación los riesgos asociados a las labores que se ejecutarán, elaborando la correspondiente matriz de riesgos, y las acciones necesarias para su mitigación y asegurando ejecución de tareas seguras.

Para crear un ambiente de trabajo seguro se requieren prácticas de seguridad en el trabajo y la identificación de peligros comunes. Los siguientes procedimientos brindan una forma efectiva de reducir accidentes relacionados con la electricidad:

- Usar procedimientos de cierre/etiquetado antes de comenzar a trabajar en circuitos y equipos eléctricos
- Evitar trabajar cerca de fuentes eléctricas cuando el técnico, sus alrededores, sus herramientas o su ropa estén mojados. Tener una toalla o un trapo a la mano para secarse las manos.
- Suspender cualquier trabajo de electricidad al aire libre cuando comience a llover.
- Ventilar el área de trabajo para reducir peligros atmosféricos como polvo, vapores inflamables o exceso de oxígeno.
- Mantener un ambiente limpio y ordenado, libre de peligros. Disponer ordenadamente las herramientas y equipos, colocando todo en su debido lugar después de cada uso. Mantener el área de trabajo libre de trapos, basura y otros escombros o desechos. Limpiar puntualmente los líquidos que se hayan derramado y mantener los pisos completamente secos.

-
- Utilizar cables que son a prueba de agua al aire libre. Asegurar de que las tres patas del enchufe estén intactas en todos los cables de extensión. Proteger todos los cables eléctricos cuando los utilice en o alrededor de los pasillos. Evitar usar cables eléctricos cerca de calor, agua y materiales inflamables o explosivos, no utilizar un cable de extensión con el aislante dañado.

Las herramientas eléctricas deben cumplir con las normas del Código Nacional de Electricidad (NEC, por sus siglas en inglés) para fundas con doble aislamiento o para hacer tierra con el tercer cable eléctrico. Las herramientas de mano también deberán tener agarraderas aislantes de fábrica.

Seguir estas sugerencias cuando utilice herramientas eléctricas:

- Inspeccionar las herramientas antes de comenzar el trabajo para determinar desgastes o defectos. Revisar las herramientas para asegurarse de que todos los protectores de seguridad o protecciones estén en su lugar.
- No modificar las herramientas o el equipo eléctrico. Inspeccionar los cables eléctricos e interruptores para determinar si tienen cortes, el aislante desgastado, terminales expuestos y conexiones sueltas.
- Asegurar que las herramientas estén limpias, secas y libres de partículas grasosas o depósitos de carbón.
- No cargar, almacenar o colgar las herramientas eléctricas por el cable. No usar las herramientas inmediatamente si comienza a salir humo, chispas o si las mismas dan toques;
- No sobrecargar los enchufes de las paredes o los cables de extensión. Asegurar que el cable de extensión sea del tamaño o clasificación correcta para la herramienta que se está utilizando. Nunca remover la pata de tierra del enchufe de tres patas para colocarla en un enchufe de pared para dos patas.
- Utilizar ropa apropiada para trabajos eléctricos, utilizar buen par de zapatos de seguridad resistentes al aceite con suelas y tacones anti deslizantes. No utilizar ropa que le restrinja el movimiento, que sea de algodón o ropa incombustible, evitando la ropa suelta ya que puede enredarse en el equipo, utilizar cascos protectores clase B cuando trabaje cerca de cables eléctricos elevados. Evitar los cinturones con hebillas grandes de metal, cuando se use un cinturón para cargar herramientas no dejar que las herramientas cuelguen fuera de los sujetadores o que cuelguen fuera del cinturón, remover el cinturón de cargar herramientas antes de comenzar a trabajar en lugares pequeños.

Se recomienda el siguiente equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) para evitar que su cuerpo se convierta en un conductor de electricidad:

Protección para la cabeza, ojos y cara no conductora de electricidad. Ropa y guantes de goma. Zapatos o botas con suela de goma.

Todas las tareas deberán ser ejecutadas de acuerdo a planos, memoria técnica y anexos del diseño, observando las mejores prácticas, normativa de Interagua y estándares aplicables.

El contratista será responsable del desempeño de su personal durante la obra, así como del cuidado de sus equipos, herramientas y materiales.

El contratista será responsable de cualquier daño que su personal causare a la obra civil, equipamiento mecánico y eléctrico.

Entre la información requerida que debe estar disponible en el sitio deberá considerarse al menos la siguiente:

- Planos, diagramas planillas catálogos de fabricante, cuadros, tablas con número y tipo de conductores energizados
- Tipo y composición de cada circuito, incluidos los puntos de utilización servidos, número y tamaño de conductores y tipo de sistemas de cableados.
- Una descripción de los métodos usados para prevenir peligros de shock en el evento de una falla de tierra.
- Información necesaria para la identificación de cada dispositivo que tenga las funciones de protección, aislamiento e interrupción y su localización.
- Algún circuito, equipo o instrumentos vulnerables a una prueba típica.
- Voltaje y Frecuencia nominales.
- Voltajes de paso y de toque
- Corriente de cortocircuito.

La normativa técnica a observarse será la siguiente:

Las instalaciones deberán ejecutarse en forma técnica, empleando materiales nuevos y de primera calidad conforme a los especificados en la presente guía.

Se utilizará el diámetro indicado en los planos y diagramas. Si es que no hay indicación expresa, se asume que el diámetro es $\frac{1}{2}$ ". No podrá utilizarse diámetro menor a $\frac{1}{2}$ ". Las curvas hechas con herramienta específica son aceptables siempre que y cuando no reduzcan el diámetro efectivo de la tubería. En el caso de la tubería PVC deberán utilizarse codos 90° . Los radios de curvatura deberán ajustarse a lo estipulado en la Tabla 2 del Capítulo 9 del NEC. No se podrá exceder de 4 curvas de 90° (360° en total) entre dos cajas de paso, cajas de conexión o salida. Cuando se la instale en tumbado falso, la tubería tiene que asegurarse mediante abrazaderas u otros elementos de fijación cada 3 metros.

Las uniones y conectores deben quedar perfectamente atornillados y asegurados. Si la tubería va a quedar embebida en concreto, hay que asegurarse que las uniones sean para este tipo de uso. En términos generales, los conductores y su instalación deben cumplir con lo prescrito en el NEC, Artículo 310. El calibre a utilizar será el indicado en los planos y en las planillas de Paneles, Circuitos y Disyuntores. Todos los conductores deben ser aislados

para 600 V. El tipo de aislamiento se indica en los planos, pero en el caso de que no esté especificado, como podría suceder en algunos circuitos derivados, se recomienda el uso de aislamiento THW como mínimo, en general se estableció THHN.

En la entrada de los cuartos eléctricos se colocarán placas para identificación y triángulo de advertencia de peligro.

Los Tableros disyuntores serán instalados y asegurados en su lugar debidamente, su empate con la tubería será por medio de conectores apropiados, y estarán a una altura conveniente con relación al piso para permitir el fácil acceso a los disyuntores y a las manillas de operación.

En caso de que sea necesario se utilizará lubricante apropiado para el paso de conductores.

Toda la conexión a equipos o motores, que produzcan vibraciones, se lo hará con funda metálica, y será tipo sellada con sus respectivos conectores.

Las conexiones serán aseguradas de manera que no se aflojen por vibración, esfuerzos normales o el calentamiento propio del conductor.

No se permitirán empalmes de conductores, en alimentadores o controles.

Cada interruptor deberá tener su placa de identificación con datos garantizados y características de operación.

Se instalaran placas con indicaciones a los peligros que presentan los niveles de voltaje y los socorros a impartir a las víctimas.

Hay algunos sectores en donde es practico utilizar bandejas porta cables, tal es el caso de la zona de pozo seco, aquí se dispondrá de un juego de bandejas para alojar los conductores de fuerza hacia las bombas de impulsión, y adicionalmente los conductores de control.

Por el ambiente en el que operara la estación de bombeo, se utilizaran bandejas metálicas porta cables de aluminio tipo escalera NEMA 8C, tienen buena resistencia a la corrosión y adicionalmente permite una mejor disipación de calor, los conductores irán amarrados cada 67cm en posición horizontal, y cada 45cm en posición vertical.

Los cortes o perforaciones de las bandejas deberán recubrirse con galvanizante en frio o pintura anticorrosiva, para evitar su deterioro.

Las características de la bandeja porta cable son las siguientes:

Material aluminio, espesor 1,2mm

Designación de carga NEMA 8C

Altura 10cm

Ancho 40cm

Se utilizaran accesorios en aluminio de iguales características a las descritas para la unión y sujeción, así como para cambios de dirección de ser necesario.

Las bandejas porta cables de las bajantes hacia las bombas, tendrán iguales características excepto que las dimensiones serán altura 8cm y ancho 20cm

Los materiales suministrados estarán sujetos por parte de la contratante, a revisión y aprobación.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.ELE.030 | INSTALACION DE TRABAJOS ELECTRICOS | HORA |
| ACO.ELE.031 | MONTAJE DE TRABAJOS ELECTRICOS | HORA |

1.5 COMPONENTE INSTRUMENTACION, CONTROL Y TELECOMUNICACIONES

Base Técnica y Reglamentaria

El proyecto contempla el diseño del sistema de control, automatización y control remoto de la Estación de Bombeo EB 2. Los Equipos y dispositivos considerados, deben cumplir los siguientes estándares y publicaciones:

Tabla 1-1. Normativa Aplicable

| | | | |
|---|---|--------|-------------------------------|
| Además, documento contempla lo expuesto en normativas Interagua: | Normas del Código Nacional Eléctrico | NEC | este las de |
| | Normas de acometidas Y Sistemas de Transformadores y Sistemas de Medición para el Suministro de Electricidad. | NATSIM | |
| | Nacional Electrical Manufactures Association | NEMA | |
| | Nacional FireProtectionAssociation | NFPA | |
| | Underwrite Laboratorios | UL | |

| | | | |
|---|--|---------|---|
| NTD-IA-014, IA-016, NTP-052, NTP-IA-055, IA-054, NTP-057, NTP-IA-051 Formularios: MSIS-0109, MSIS-0205, MSCA-0003, MSCA-0005, FO-MSCA-0007, NTD-IA-021 | Nacional Electrical Safety Code | ANSI-C2 | NTD-IA-059, NTP-IA-051 FO-FO-FO-FO- |
| | Institute of Electrical and Electronic Engineers | IEEE | |
| | American Standard testing manufacturing | ASTM | |
| | American Welding Society | AWS | |
| | Steel Structures Painting Council | SSPC | |

CAPÍTULOS DE ESPECIFICACIONES

Unidad Terminal Remota RTU (Remote Terminal Unit)

El controlador programable denominado RTU es el equipo encargado de realizar las tareas de procesamiento de las señales discretas y analógicas provenientes de la instrumentación instalada en campo. Una vez procesadas estas señales en unidades de ingeniería, a través de la lógica implementada en su memoria, envía comandos para encender las bombas o deshabilitar el sistema de bombeo. El controlador debe soportar protocolos de comunicación Ethernet tales como Modbus/TCP o similar para interactuar principalmente con los siguientes elementos:

- Variadores de velocidad
- Medidor de parámetros eléctricos
- Panel operador (HMI)

Otro protocolo de comunicación que debe soportar el controlador es DNP3 serial para enviar la información recopilada de la estación de bombeo hacia el sistema SCADA ubicado en las oficinas de ciudad Colon. La normativa que rige este equipo se encuentra en la norma NTP-IA-052_RTU_Controlador_CNC_V-001 de Interagua.

El equipo debe ser capaz de trabajar bajo las siguientes condiciones:

- Ambiente: 5% RH to 95% RH, non-condensing

Temperatura de operación -40...70 °C (-40...158 °F)

Temperatura de almacenamiento -40...85 °C (-40...185 °F)

La tarjeta de del controlador debe tener al menos las siguientes características

- Procesador · 32-bit ARM7-TDMI microcontroller (32 MHz clock)

-
- Integrated watchdog timer
 - Microcontroller I/O co-processors (20 MHz clock)

Memoria · 16 MB FLASH ROM

- 4 MB CMOS RAM
- 4 kB EEPROM

Non-volatile RAM CMOS RAM con bacteria de litio viva por 2 años sin alimentacion

Calendario y reloj ± 1 minuto/mes a 25 °C (77 °F) $\pm 1/-3$ minutos/mes 0...50 °C (32...122 °F)

- Capacidad de datos

Puntos de registro en base de datos: hasta 1,000 DNP3 puntos o 1,000 to 2,000 Modbus registros dependiendo del tipo.

Eventos DNP3 20,000

Puntos de concentrador de datos: hasta 500 en DNP3

Dispositivos de concentrador de datos hasta 10 en DNP3, hasta 100 in Modbus o DF1

Memoria de archivo 5 MB enteros 1,200,000, floats 600,000

- Puertos seriales

RS232/RS485 3 puertos (1 puerto RS232 dedicado para visualización)

Protocolo Modbus RTU Master, Modbus RTU Slave

- Puerto Ethernet

Terminal: RJ-45 · 10Base-T/100Base-T (twisted pair) · 10/100 Mbits per second

Protocolos

- DNP3 in TCP Master/Slave (default)
 - DNP3 in UDP Master/Slave (default)
 - ISaGRAF/TCP
 - Modbus/TCP Client
 - Modbus/TCP Server
-

- Modbus RTU in TCP Client

- Puerto USB

Velocidad 1.5-12 Mb/s

Protocolo DNP3

- Entradas y salidas

Entradas digitales: 16, 12-24VDC max 36VDC, indicación LED

Salidas digitales: 10, forma A normalmente abierto, indicación LED. Tiempo de operación: 20ms, tiempo de sostenimiento 25ms. Voltaje en contactos 30VDC, corriente 3 A, vida útil 2×10^7 operaciones.

Entradas analógicas: 8, indicadores LED (se puede desactivar), Tipo configurable 0-20mA; 4-20mA; 0-10VDC; 0-5VDC. Precisión $\pm 1\%$ a máx. escala 25 grados, $\pm 0.2\%$ en cualquier otra temperatura de operación.

Salidas analógicas: 2, 0-20mA; 4-20mA. Resolución 12 bits. Burden 925W 24VDC; 375W 12VDC. Precisión $\pm 0.15\%$ 25 grados; 0.25% max escala a otras temperaturas de operación.

Considerar la normativa de Interagua NTP-IA-052_RTU_Controlador_CNC_V-001

Variadores de Velocidad

Los variadores de velocidad son elementos encargados de arrancar las bombas (conjunto bomba-motor AC 3F) y ajustarlas a una velocidad determinada por el sistema de control. Los variadores deben tener al menos dos entradas analógicas, una para recibir una señal de un potenciómetro para la operación en modo manual y una segunda entrada para que la regulación de velocidad sea a través de la RTU cuando el sistema funcione en modo automático. Estos equipos deben integrarse con la RTU a través de un protocolo Ethernet tal como Modbus/TCP o similar.

La normativa específica que rige la este equipo es NTP-IA-059_Variadores_de_Frecuencia_CNC_V-001 .

El variador de velocidad deberá ser el diseño moderno, de uso fácil y simple de instalar, ordenar y mantener. El variador de velocidad debe poder arrancar y controlar la velocidad de un motor de corriente alterna de inducción de jaula de la ardilla estándar. El variador de velocidad deberá ser: marcado CE, conforme a la baja tensión europea (73/23/CEE y 93/68/CEE) y las directivas CEM (89/336/CEE), UL/CSA marcado según UL 508C.

El variador de velocidad tiene que ser construido para cumplir con los estándares del IEC. El variador de velocidad deberá ser una unidad de control digital, usando por lo menos, Modulación de Ancho de Pulso (PWM) con control de flujo vectorial de lazo abierto y lazo

cerrado, con ambos modos de control; de velocidad y de torque, un algoritmo para controlar las cargas desequilibradas.

Deberá tener IGBT en la sección del inversor, y deberá tener las siguientes especificaciones mínimas:

Tensión de Entrada: 480V +/-10%, trifásica,

Frecuencia de entrada: 60Hz +5%

Eficiencia : 98 % en el cargado nominal

Tensión de salida : 0 - UN, trifásica

Rango de frecuencia de salida: 0 a 500 Hz ajustable

Tiempo de Aceleración y Desaceleración : 0.01 – 6000 s, ajustable, lineal

Capacidad de sobrecarga (Torque Cte.): 150% de la corriente nominal por 60seg y 165% de la corriente nominal por 2seg

Temperatura ambiente de operación: hasta 50 °C,

Temperatura ambiente de depósito: hasta 70 °C

Altitud máxima de operación: 1000 m sin reducir la capacidad normal.

Máxima Humedad Relativa: 95 %, sin condensación, ni goteo de agua (IEC 60068-2-3)

Máximo nivel de corrosión del aire de enfriamiento : IEC 721-3-3, clase 3C1 Gases químicos : Las capas deberán cumplir con IEC 721-3-3 Clase 3C2.

Partículas sólidas : IEC 721-3-3, clase 3S2

Nivel máximo de vibración (IEC 60068-2-6) 2 a 13 Hz : 1.5 mm, pico a pico 13 a 200 Hz : 1 m/s²

Nivel de impacto: acorde con IEC/EN 60068-2-27

Protecciones principales: Sobrecorriente, corto circuito entre fases, Corto circuito entre fase y tierra, pérdida de fase de entrada, pérdida de fase de salida, sobrecarga del motor, sobretensión, subtensión, sobrevelocidad, sobretemperatura IGBT, sobretemperatura del disipador de calor, otras fallas internas.

Fuente de control : interno, proveniente de la carta de control del variador de velocidad, o proporcionado por una fuente externa de 24V CC

Control de tipo de motor:

Control Vectorial Sin Sensor (SVC) para múltiples motores de CA.-

Control vectorial Sin Sensor (SVC) para un solo motor de CA

Control Vectorial de Corriente de Lazo Cerrado para motores de CA para un solo motor.

Ley Tensión/Frecuencia de 2 o 5 puntos para los motores CA

Control Vectorial Sin Sensor para motores sincrónicos.

Sistema de adaptación de energía (ENA) para carga desequilibrada.

Rango de velocidad en el cuadrante motor:

1:100 en control vectorial sin sensor

1:500 en control vectorial a lazo cerrado.

1:50 en control vectorial sin sensor para motores sincrónicos.

Rango de velocidad en el cuadrante generador:

1:50 en control vectorial sin sensor

1:500 en control vectorial de lazo cerrado.

1:50 en control vectorial sin sensor para motores sincrónicos.

Capacidad de sobre-torque:

Al menos 170% del torque durante 60s

Al menos 200% del torque durante 2s

Exactitud de velocidad:

10% del deslizamiento nominal del motor en control vectorial sin sensor.

0.01% de la velocidad nominal del motor en control vectorial de lazo cerrado

Exactitud del control de torque:

15% en control vectorial sin sensor para motores CA

5% en control vectorial de lazo cerrado para motores CA

Corriente en la parada:

100% del pico de corriente nominal hasta 75kW

80% del pico de corriente nominal mayor de 75kW

Al encender el variador de velocidad, este deberá probar automáticamente la operación válida de memoria, módulos opcionales, pérdida de entrada de la referencia analógica, pérdida de comunicación, falla de freno dinámico, fuente de potencia de CC a CC, control de potencia y circuito de precarga.

El variador debe poder comunicarse vía ModbusTCP

En cuanto a entradas y salidas, el variador debe poder asignar las siguientes funciones:

| Entradas Analógicas | Salidas Analógicas |
|---------------------------|------------------------------------|
| Velocidad de referencia | Corriente del motor |
| Referencia de suma | Frecuencia del motor |
| Referencia de sustracción | Torque del motor (con o sin signo) |

| | |
|------------------------------------|--|
| Referencia de multiplicación | Potencia del motor |
| Referencia de torque | Tensión del motor |
| Limitación de torque | Frecuencia de salida (con o sin signo) |
| Respuesta de PID | Error PID |
| Manual de referencia PID | Salida PID |
| Referencia de velocidad PID | Referencia PID |
| Forzado Local | Rampa de salida |
| Medición de peso. | Torque de referencia (con o sin signo) |
| | Estado térmico del variador |
| | Estado térmico del motor |
| | Limitación de torque |
| Entradas lógicas | Salida lógica o relé (colectores abiertos) |
| Puesta en tensión | Listo |
| Adelante | Unidad funcionando |
| Atrás | Frecuencia de referencia alcanzada |
| Velocidades preseleccionadas | Umbral de Corriente alcanzada |
| Rearme de fallas | Falla de la unidad |
| Inhibición de fallas | Umbral de frecuencia alcanzado |
| Auto / manual | Signo de torque |
| Prefijado integral PID | Estado térmico del motor alcanzado |
| Prefijado de referencia PID | Estado térmico de la unidad alcanzado |
| Activación de limitación de torque | Limitación de torque o corriente alcanzado |
| | Control de freno |

| | |
|--|---|
| Activación de limitación analógica de torque | Comando de contactor de salida |
| Signo de referencia de torque | Comando de contactor de entrada |
| Interruptor de control de Torque /velocidad | Grupo de alarmas |
| Respuesta del freno electromecánico | Alarma (perdida 4-20mA , control de freno, falla externa, PTC, error PID, respuesta PID, temperatura IGBT, subtensión, control de torque, temperatura de la unidad) |
| Conmutación de la configuración | Frenando |
| Rápida parada | DC bus cargado |
| Inyección DC | Extremo del carrete |
| Parada libre | |
| + velocidad | |
| - velocidad | |
| Falla externa | |
| Pre flujo | |
| Forzado local | |
| Activación de limitación de corriente | |
| Respuesta del contactor de salida | |
| Auto-ajuste | |

Interfaz Hombre Maquina HMI (Human Machine Interface)

El panel operador (HMI) es el encargado de hacer la interfaz entre el operador y el sistema de control. Por medio de este equipo se podrá visualizar estados de las bombas a través de animaciones y mensajes de texto, se presentarán tendencias históricas de los sensores asociados al control (presión, nivel etc). Los parámetros de operacionales de la estación de bombeo tipo Booster se ingresarán por medio de este elemento electrónico de visualización y control. El HMI asignado debe tener al menos una pantalla de 7" y tipo táctil. El protocolo de comunicación para integrarse a la RTU es Ethernet como Modbus/TCP o similar.

El operador podrá monitorear la operación y estados de la estación bombeo y además parametrizar valores de operación por medio del HMI. Para dicho fin, se ha considerado pantallas con las respectivas mímicas que representes estas operaciones y valores de los

diferentes instrumentos de medición y protección. En cada una de las pantallas deberán mostrarse un membrete ubicado en la parte superior de cada una de las pantallas donde se pueda observar el LOGO de Interagua, Nombre de la estación de bombeo y la fecha y hora.

Las especificaciones del interfaz son las siguientes:

Tipo: Pantalla táctil TFT LCD

Resolución: 320x240 pixels 65536 colores

Alimentación: 24VDC

Tamaño: 9" min.

Numero de mensajes de estado: 500

Cantidad de imágenes: 200 min

Memoria interna: 512KB

Puertos de comunicación: Ethernet, USB, R485

Protocolo de comunicación: Modbus/TCP

Posición de montaje: Vertical en puerta de tablero

Temperatura de operación: 0...55°C

Humedad relativa: 10....90% sin condensación

Software de desarrollo: incluir software y licencia

Compatibilidad de software de desarrollo: Windows XP, Windows 7

Grado de protección: IP65 parte frontal del panel según IEC 60529

Radio de Comunicación SCADA IA

La radio es el equipo encargado de recibir o enviar información desde el sistema SCADA por medio del protocolo de comunicación DNP3, Este equipo debe contar con tablas de ruteo y configuraciones internas que permitan re-direccionar las comunicaciones entre las radios por caminos alternos.

La norma de Interagua que la radio modem es NTP-IA-051_Radios_Sistema_Scada_CNC_V-001

Velocidad del canal de radio: 10,84kbps en canal de 12,5- 21,68kbps en canal de 25Khz

Manera de ajuste de frecuencia trabajadora: con software de +3,2 Mhz de frecuencia básica

Tiempo de conmutación recepción/transmisión: < 1.5ms

Sensibilidad del receptor para VER: Menor que 107dBm

Potencia de salida ajustable por software: 0,1...5W

Modulos opcionales: 5 slots

Conector de antena: N-female

MTBF (tiempo inmediato entre desajustes): > 100000 horas

Alimentación eléctrica: 13,8V (10,2-15,6V)

Consumo en descanso (Rx): 380mA (eth +40mA, I/O 50mA, GPS 15mA)

Consumo en transmisión (Tx): 1,6A/1W; 2A/5W; 5,5A/5W

Consumo en régimen SLEEP: 2,5mA

Extensión de temperatura operacional: -25°C...+55°C

Dimensiones mecánicas: 208x108x63mm.

Modulación: 4CPFSK / 12,5 and 25 kHz; 2CPFSK / 200 kHz

Velocidad de Datos: 10.84 kbps / 12.5 kHz 21.68 kbps / 25 kHz/132.0 kbps / 200 kHz

Sensibilidad para BER: 10e-6 -110 dBm / 10.84 kbps / 12.5 kHz-105 dBm / 21.68 kbps / 25 kHz -100 dBm / 132.0 kbps / 200 kHz

Potencia de Salida: 0.1 W – 5 W; 0.1 W – 25 W

Protocolos de Usuario en Ethernet: Modbus TCP

Protocolos de Usuario en puerto COM: DNP3

Aplicaciones multi-maestro, reportes de excepción, capacidad anti-colusiones.

Diagnostico

Puertos de comunicación: Ethernet, 2x RS232, 1x RS232, 1x RS232i, 1x RS422/485i, I/O – 2xDI, 2xDO, 2xAI, 2xAO

Fuente de Alimentación: 13.8 V (10.8 – 15.6 V)

Consumo: Rx: 380 mA (Eth +40 mA, I/O +50 mA) Tx : 1.6 A / 1 W; 2.0 A / 5 W; 5.5 A / 25 W Modo Sleep: 2.5 mA

Espaciamiento de Canal (KHz): 12.5/25

Producción en Masa (MHz): 350-479,2

Producción en Masa (MHz): 350-479,2

Parámetros de radio: ETSI EN 300 113-2V 1.3.1, FCC part 90, RSS119

EMC: ETSI EN 301 489-5 V 1.3.1.

Seguridad eléctrica: CENELEC EN 60950:2001.

Uso en medio móviles: UN Regualación No. 10 (EHK No.10).

Considerar normativa de Interagua NTP-IA-051_Radios_Sistema_Scada_CNC_V-001

Sensores de Presión

Un transductor de presión (sensor de presión) es un elemento que convierte una magnitud física de presión en una magnitud eléctrica. Estos están dotados de un material sensible a la presión y a la vez estos emiten una señal eléctrica que es enviada al controlador (RTU) para su respectivo procesamiento y envío al sistema SCADA.

El principio de medición se basa en que la presión del proceso que actúa sobre la separación metálica diafragma del sensor, se transmite a una resistencia puente a través de un fluido. El cambio en el voltaje de salida de la el puente es proporcional a la presión y se puede medir directamente.

El diseño hidráulico indica presiones máximas de 28 MCA y mínima de -10 MCA, por lo que los transmisores de presión serán seleccionados en función de estos datos.

La normativa específica de Interagua NTP-IA-054_Sensores_de_presion_CNC_V-001

Tipo: Piezo-resistivo.

Membrana de medición: Metal

Rango de medición: -1 a 9 bar, presión máxima de trabajo 26.7 bar, sobrecarga limite 40 bar

Linealidad: $\pm 0,5\%$

Precisión: $<1\%$ máx. escala. Efecto de temperatura ambiente: para salida análoga cero

Tensión de operación: (12-30VDC) 24VDC

Salida: 4...20mA SIL

Temperatura de operación: -20...70°C

Grado de protección: IP68

Posición de montaje: Horizontal, Vertical

Medidor de Caudal Electromagnético

El medidor de caudal es un elemento está basado en la ley de Faraday y que indica que al pasar un fluido conductivo por un campo magnético se produce una fuerza electromotriz que es directamente proporcional a la velocidad del fluido. Con este concepto de

proporcionalidad entre la fuerza electromotriz y velocidad del fluido podemos medir caudal. El medidor de caudal de este proyecto debe ser electrónica separada y con cables de bobina y sensor lo suficientemente largo, entre sensor y transmisor, para llegar al tablero de control y evitar empalmes en dichos conductores.

Las especificaciones son las siguientes:

Temperatura de trabajo: -10-+70 grados C

- Sensor:

Material: sensor goma dura, carcasa construido con acero al carbono ASTM A105 con revestimiento anticorrosivo

Diámetro de tubería: DN 700mm (28") bridado

Caudal max: 5000 m³/h. Caudal mínimo 60m³/h

Aplicación: aguas residuales

Precisión: 0.5%

Protección IP 68

Long cable: 60m

- Transmisor:

Funciones: flujometro, totalizador de hasta 8 dígitos. Tiempo de operación, dirección de flujo, corte por bajo flujo, corte por tubo vacío

Protección: NEMA 4X IP67

Pantalla: retroiluminación con textos alfanuméricos 3x20 caracteres que indican caudal y totalización. Configuración y falla.

Voltaje: 12-30VDC

Salidas 4-20mA/0-20mA configurable

Burden: 800 ohms

Constante de tiempo ajustable 0.1-30 segundos

Comunicación: Modbus RTU

Temperatura de trabajo: -20 a 49°C

Aprobación FM Class1

Medidor de Nivel Ultrasónico

El medidor de nivel ultrasónico da al sistema una medición continua, no invasiva y sin necesidad de mantenimiento riguroso, del cárcamo de succión de las bombas. Se ha considerado que este elemento se adquiera de manera separa el transmisor y sensor. En la operación normal del sensor, este emite un sonido a una determinada frecuencia. El equipo mide el tiempo que tarda la señal en refrescar.

El sensor transmite pulsos ultrasónicos en la dirección de la superficie del agua. Allí, se reflejan de nuevo y es recibido por el sensor. El transmisor mide el tiempo t entre la transmisión de impulsos y recepción. Desde t (y la velocidad del sonido c) calcula la distancia D desde la membrana del sensor hasta la superficie del producto: $D = c \cdot t / 2$.

Para la conexión de la señal de 4 a 20 mA del transmisor con la RTU, se debe emplear un par apantallado 1x16 Awg que debe llegar a una bornera tipo fusible y luego pasar un supresor de transientes de señales analógicas antes de ingresar al controlador de la estación.

Las especificaciones son:

- Sensor:

Compensación por temperatura 20°C-80°C 0-20 dB

Temperatura de operación de agua: -40 a 80°C

Distancia de bloqueo máxima: 0.3m

Distancia de medición: hasta 10m, radio hasta 0.7m

Atenuación por movimiento de agua: 0-20 dB. Presión absoluta 0.7 a 4 bar

Frecuencia de operación 43 kHz

Grado de protección IP 68

- Transmisor:

Módulo de electrónica separada, con pantalla de programación e indicación de nivele

Voltaje de operación: 24VDC

Salidas: 4-20mA/ 1 salida digital

Entrada: hasta dos sensores de nivel

Precisión de medida +/- 2mm + 0.17% de la distancia de medida

Temperatura ambiente: -40°C a 60°C

Certificado FMU, CSA GP

Protección Class IP68 , NEMA 4x

El proveedor deberá incluir todos los accesorios para montaje y operación del sensor y transmisor.

Interruptores de Nivel (Boyas)

Estos dispositivos de control contienen un contacto que se activa cuando el agua residual alcanza el nivel en que hace que la boya flote, girando sobre su eje y accionando el contacto.

Las especificaciones son las siguientes:

Temperatura de operación: -40 a 82°C

Max presión de trabajo: 30PSI, agua residual.

Material de construcción: Cuerpo: polipropileno Refuerzo de flexión: goma EPDM Cable: PVC y NBR

Contacto: NO o NC 10A 24VDC

Vida útil 1x10⁶ operaciones

Distancia mínima de cable: 10m

Tablero de Fuerza y Control

El Tablero TCF, tendrá dos secciones de de dimensiones 210x320x60cm. (alto x ancho x profundidad) y será construido en lámina de acero inoxidable de 1.5mm de espesor, además estará conformado por módulos independiente que se detallan a continuación:

1. Un módulo principal de fuerza a 460 V (TDP) de dimensiones 210x80x60cm, donde se alojará el disyuntor termo-magnetico, juego de barras de distribución y elementos de protección. El barraje de cobre estará codificado con los respectivos colores según su nivel de voltaje y deberá tener la respectiva pantalla de acrílico para evitar un contacto accidental con los mismos. La tensión eléctrica será monitoreada a través de un supervisor de voltaje y su estado será enviado a la RTU y posteriormente al sistema SCADA.
2. Un módulo de fuerza de dimensiones 210x80x60cm, que tendrá dos funciones. La primera será de tener todos los elementos de control y fuerza del sistema de criba. Adicional a esto se tendrá los breaker secundarios de distribución a 220VAC.
3. Para el banco de capacitores se ha dispuesto un módulo de 210x80x60cm dividido en tres secciones independientes.

-
4. Un módulo de fuerza a 460 V conformador por 4 cuerpos de dimensiones 210x80x60cm cada uno, donde se alojarán los elementos de fuerza para operar los equipos de bombeo, sean estos; interruptores automáticos, seccionadores, fusibles ultrarrápidos, variadores, contactores. Este gabinete se dividirá en cuatro sub-módulos independientes (VF-B01, VF-B02, VF-B03, VF-B04), para albergar los respectivos variadores de velocidad de las bombas.
 5. Un módulo de control (TC) de dimensiones 210x80x60cm, en el cual estarán ubicados todos los dispositivos de control y monitoreo que rigen el proceso.

Al interior del tablero los componentes del sistema de fuerza deberán estar separados por algún medio físico de los componentes del sistema de control.

El tablero deberá estar identificado de acuerdo al código de INTERAGUA por medio de un rótulo construido de acrílico, con letras en bajo relieve de color blanco y fondo negro.

En la puerta del tablero y protegidos por un acrílico, para evitar accionamientos involuntarios, se instalarán: el selector manual-automático, las botoneras de control manual, las luces pilotos y los horómetros.

Adicionalmente se instalará en la puerta del tablero el medidor de parámetros y la pantalla de visualización de la operación de la estación (Interface Hombre-Máquina).

Todos estos elementos deberán estar debidamente rotulados con una placa de acrílico en bajo relieve, fondo color negro y letras color blanco. En el caso de los módulos que contienen los variadores, los rótulos de identificación deben mencionar datos de placa de las bombas como potencia, corriente, voltaje.

El cableado interno del Tablero deberá poseer sus marquillas de identificación tanto para cables como para elementos de control y protección. Esto debe coincidir con los diagramas de control. Se deberán instalar terminales en todas las llegadas a borneras y contactos. Adicionalmente, al interior del tablero deberán de estar los diagramas de fuerza y de control, los cuales deberán encontrarse debidamente plastificados para evitar su deterioro con la manipulación.

Se deberá considerar la instalación de un UPS con respaldo de energía de 6 horas para alimentar a un tomacorriente de 120V, una luminaria fluorescente al interior del tablero y para alimentar la RTU, radio de comunicación, HMI y demás elementos de control. En este caso se trabajara con un equipo de 3kVA y 220 V de entrada.

Adicionalmente en la puerta del tablero se deberá considerar la instalación de rótulos de seguridad del tipo adhesivo reflectivo, que adviertan: Nivel del voltaje; Riesgo eléctrico; Obligatoriedad del uso de equipo de protección.

Las barras deben ser de cobre electrolítico de alta conductividad, con uniones por medio de pernos, tuercas y arandelas, no corrosivos y de acero altamente tensionable asegurados

para no aflojarse. Estas barras estarán diseñadas para soportar los efectos de las fuerzas térmicas y electrodinámicas asociadas con la máxima corriente de cortocircuito.

Las barras de fase estarán montadas sobre aisladores dimensionados de acuerdo al tamaño de las barras, la barra de tierra debe extenderse a todo el ancho del tablero correspondiente, y debe estar diseñada para la máxima corriente de cortocircuito para una duración mínima de 1seg.

Todas las barras deben tener facilidades de conexión apropiadas para los cables especificados.

Todo el cableado tanto de fuerza como de control deben llegar a borneras, y llevar el cable de control en canaletas distintas a la de fuerza, adicionalmente las señales provenientes de los sensores deben llegar a borneras, por lo tanto, el contratista deberá suministrar e instalar un riel de borneras.

El cableado interno del Tablero deberá poseer sus marquillas de identificación tanto para cables como para elementos de control y protección, así como colocación de terminales en todas las llegadas a borneras y contactos. Esto debe coincidir con el diseño de control.

Todos los elementos deben estar identificados. Así como en su interior deben de estar los diagramas de fuerza y de control, además de diagramas de conexiones debidamente plastificados para evitar su deterioro con la manipulación.

En el lado interior de la puerta del tablero se deberá disponer de un compartimiento para colocar los diagramas de fuerza y control.

El tablero deberá contar con un sistema para recirculación de aire considerando la disipación térmica de los equipos instalados dentro de cada uno de los módulos.

En resumen, los equipos que formarán parte del tablero serán:

- Disyuntores termo-magnéticos de protección principal, tres polos, de capacidad indicada en los planos respectivos, con unidad ajustable de disparo instantáneo, capacidad de ruptura de 50kA, norma IEC, aislamiento 600V.
- Para cada unidad de bombeo se ha dispuesto un breaker de 3 polos de caja moldeada y variador de velocidad. Cada disyuntor debe incluir contactos auxiliares para monitorear el estado de apertura o cierre del mismo y fusibles ultrarrápidos.
- Supresor de transientes con I_{max} de 100KA tipo 1+2 con contactos auxiliares de estado.
- Supervisor de voltaje digital trifásico.
- Un UPS tipo On-Line capaz de mantener un respaldo de energía de 6 horas al tablero de control. El UPS debe tener una interface para comunicarse con la RTU para enviarle su estado. Además, debe tener un sistema para transferir la carga

eléctrica automáticamente al suministro público en caso de una falla permanente del UPS.

- Ventiladores y extractores.
- Luminarias tipo LED 120vac.
- Relé de Protección de Bombas (protección contra humedad y sobre temperatura)
- Medidor de parámetros eléctricos, el cual deberá incluir un el módulo de comunicación con puerto Ethernet y protocolo Modbus/TCP.
- Interface hombre-máquina de 7" mínimo, con puertos de comunicación Modbus/TCP
- Controlador con las especificaciones técnicas indicadas en el presente documento.
- Radio Racom MR400
- Luces pilotos de señalización tipo Led.
- Selector manual-0-automático con la opción que permita la colocación de un candado para bloqueo eléctrico.
- Botoneras de paro y marcha para cada una de las bombas principales y para la de servicios auxiliares.
- Botonera de Paro de Emergencia tipo hongo de retención.
- Switch industrial de 8 puertos. Materiales menudos varios: canaletas plásticas ranuradas, amarras plásticas, terminales, borneras, marquillas, entre otros.
- Barra de cobre para el sistema de fuerza (Café, Naranja, Amarillo).
- Barra de cobre para el sistema de tierra (Verde).
- Aisladores.

Dentro del rubro de Tablero de Control de Bombas estarán contemplados los servicios de configuración, comisionamiento y puesta en servicio de cada uno de los componentes del tablero, así como también todos los trabajos de desarrollo y configuración que permitan la integración de la estación al Sistema SCADA y las pruebas de validación correspondientes que se realizan en los formularios FO-MSIS-0202 (sistema de control), FO-MSIS-0205 (panel del operador), FO-MSCA-003 (transmisión de información al Sistema SCADA), FO-MSCA-005 (mímicas del sistema SCADA), FO-MSCA-007 (configuración de alarmas en los puntos del sistema SCADA) y FO-MSCA-002 (monitoreo semanal de desempeño de la estación a nivel del sistema SCADA que debe realizarse por un periodo de 4 semanas sin errores). Esto deberá ser complementado con el detalle de la información a proporcionar de este sistema: programa de control de la RTU, programa de panel de operador, archivo de configuración de los variadores de velocidad, manual de operación de la estación, diagramas eléctricos de fuerza y control en formatos digital e impreso más una copia plastificada individualmente para evitar su deterioro que debe constar en la puerta del tablero de control.

Tipo: Modular auto-soportado.

Dimensiones: según planos o a criterio del contratista y con aprobación del cliente en función de los equipos suministrados a instalarse en el interior del tablero.

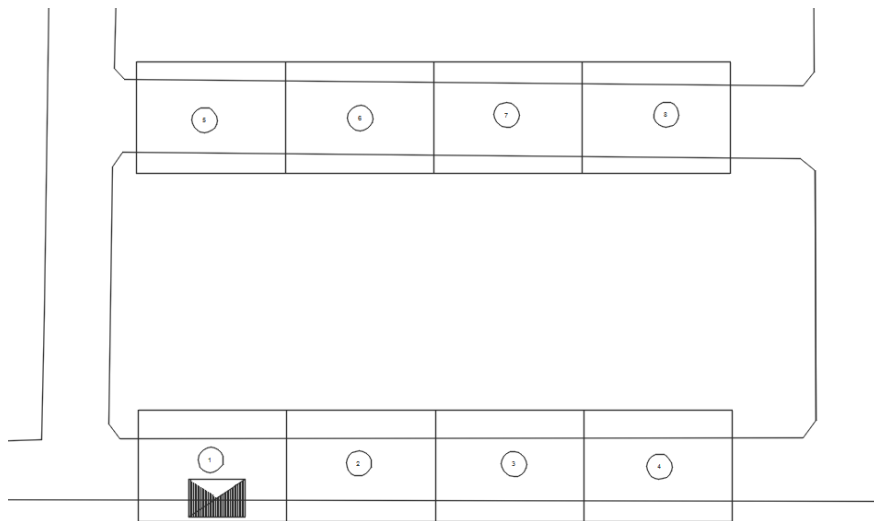
Material de construcción: lamina de acero inoxidable de 1.5mm de espesor.

Equipos varios: Rótulos de identificación de cada uno de los equipos eléctricos y electrónicos y de seguridad.

Grado de protección: IP66.

Tipo de cerradura: cerradura de 3 puntas con llave.

Figura 0-6. Disposición de Tablero de Fuerza y Control (TFC)



Equipo de Monitoreo Eléctrico

El tablero principal de fuerza y control TFC-460 tendrán un equipo para la medición y análisis de parámetros eléctricos, de tecnología basada en microprocesador. Estos equipos de medición deben de estar certificados por UL y cumplir con los estándares de ANSI C37.90.1.

El equipo debe ser capaz de:

Desplegar los valores en una pantalla LCD.

Desplegar la forma de onda de una manera gráfica en la pantalla.

Desplegar parámetros múltiples a la vez.

El equipo debe tener un rango de ajuste automático de unidades entre unidades, kilo-unidades y mega-unidades para todos los valores medidos.

El equipo debe hacer lecturas directas de la medición de los siguientes valores:

Corriente AC (Amperios) en las fases A, B, y C, Promedio trifásico, Neutro (N) y Tierra (G).

Voltaje AC (Voltios) para A-B, B-C, y C-A, Promedio entre las fases, A-N, B-N, y C-N, Promedio entre fases y Neutro, y N a G.

Potencia Real (WATTS), Potencia Reactiva (VARs), Potencia Aparente (VA), para cada fase y para el Sistema.

Energía Real (WH), Energía Reactiva (VARH), Energía Aparente (VAH) para cada fase y para el Sistema.

Frecuencia (Hertz).

Factor de Potencia desplazado sobre una fundamental de 60 ciclos entre Watts y VA y Factor de Potencia Aparente entre el total de Watts y el total VARs incluyendo armónicas para las fases A, B, C y el sistema.

Porcentaje Total de Distorsión Armónica en Corriente (THD) en las fases A, B, y C y en el Neutro.

Capacidad de comunicación Modbus TCP/IP

- Voltaje de medición 460/266V AC Tensión de alimentación: 120/240vac 60Hz
- Corriente de entrada 5A
- Sobrecarga permitida 500 A RMS por 1s no recurrente
- Tipo 4 cables en Y, no PTs, 3 CT (PT Transformador de voltaje CT Transformador de corriente)
- Interfaz usuario-maquina Display LCD resolución 128x128 67x63 mm
- Burden 0.05 VA por fase
- Precisión clase 0.5
- Comunicación Modbus TCP/ Puerto de comunicación: Ethernet
- Parámetros de medición: monitoreo básico de calidad de energía/ Min-Max con estampa de tiempo/Alarmas
- Temperatura de operación hasta 70 grados
- Rango de humedad 5 a 95% HRa 50 grados C (sin condensar)

-
- Precisión: Voltaje y corriente 0,25% +- 0,05%,
 - Normas: IEC 1010-01, UL 3111

Switch Ethernet

Este dispositivo de interconexión de red de datos, es un equipo digital lógico con la función de interconectar dos o más dispositivos integrantes de una red.

Tipo industrial

Capacidad de switcheo 64Gbps. Rango de envío 9.6 Mpps

Puertos Ethernet 16x10/100 base-tx, Ethernet

Voltaje de operación DC 9.6 V – 32 V

Consumo de corriente a 24 V 150 mA

Temperatura de operación 0 °C a +60 °C

Humedad relativa sin condensación 10% a 90%

Estabilidad mecánica de choque 15 g, 11 ms duración, 18 choques

Estabilidad mecánica de vibración 3.5 mm, 3 Hz – 9 Hz, 10 cycles, 1 octave/minute

1 g, 9 Hz – 150 Hz, 10 cycles, 1 octave/minute

Inmunidad a la interferencia electroestática Descarga de contacto 6 KV y descarga de aire 8 KV

Inmunidad a la interferencia electromagnética 10 V/m (80-100 MHz)

Inmunidad a la interferencia transitorios rápidos 2 KV línea de poder, 4 KV línea de datos

Supervisor de Voltaje

Este dispositivo tiene la función de alertar una condición de voltaje no deseada, a fin de que el correspondiente equipo de seccionamiento desconecte la operación del equipo protegido.

Tipo: digital con pantalla LCD

Voltaje de entrada: 190-630VAC

Frecuencia: 50-60Hz

Voltaje de control: 18-240VAC

Salida: 1NO+1 NC Relé 240VAC@10Amp

Temperatura de operación: 0...75°C

Ajuste de desbalance de voltaje: 2-20%

Ajuste de bajo y sobre voltaje: 2-25%

Temporizador ajustable: 0..10min

Grado de protección: IP20

Equipo de respaldo de Energía (UPS)

El equipo de respaldo de energía cumplirá la tarea de suministrar potencia y energía cuando no se disponga de estas en la red primaria.

Tipo: On-line

Potencia de salida: 3000VA

Voltaje de entrada: 120VAC +-10%

Voltaje de salida: 110/115/120/127 Vac (configurable) +- 3%

Forma de onda: sinusoidal

Factor de potencia: 0,90.

Modo de sobrecarga (energía pública) 200% por 2 seg; 150% por 50 seg con transferencia a bypass.

Tipo de baterías: selladas libre de mantenimiento.

Respaldo de energía: 6 horas min.

Tiempo de recarga: 3-5 horas.

Temperatura de operación: 0...40°C.

Humedad relativa: 0...95%.

Posición de montaje: Vertical u Horizontal.

Nivel de ruido: < 48dB máx.

Sistema SCADA y Torres de Telecomunicaciones

El conocimiento en tiempo real de las principales variables del sistema ha permitido optimizar el proceso de operación del sistema.

La sala de control de AA.SS se ha configurado como el NÚCLEO de operación de todas las estaciones de bombeo. Constituye el sitio donde se pueden monitorear, en tiempo real, todas las variables de las estaciones de bombeo.

Por las razones ya expuestas, el medio de transmisión a utilizarse debe ser tal que garantice el envío de la información hacia el sistema SCADA sin errores y reduciendo los retardos de comunicación al mínimo posible. Es por eso que en INTERAGUA se ha implementado un sistema de radio con protocolo DNP3 con el controlador de cada estación a implementarse y el radioenlace a 430Mhz. Entre estaciones la comunicación vía radio se efectuara a nivel de 900Mhz, requiriéndose un enlace de repetidora en el cerro Voluntad de Dios, tal como establecen los anexos de estudios de telecomunicaciones.

Según el estudio realizado es necesario colocar torres de 18, 9 y 15 m de altura en la estación EB2, estación Cerro Colorado y repetidora en cerro Voluntad de Dios respectivamente, y de esta manera tener un enlace entre estaciones y sala de control confiable. Esto se detalla en planos.

Debido a la altura requerida para la torre y el área para su cimentación se recomienda la instalación torre auto soportado triangular para la antena de comunicación, Estructura de tipo celosía, cumpliendo con las siguientes características:

- Las torres son concebidas para un fácil montaje y desmontaje sobre la base de uniones empernadas entre elementos y perfiles codificados de modo de permitir una identificación fácil de la posición que deberán tener los mismos en la torre.
- Se utilizarán pernos ASTM A325 para la conexión entre elementos
- Se utilizarán perfiles UV para montajes principales
- Se utilizarán perfiles L para montajes diagonales y horizontales
- Cuerpo tronco piramidal de aristas inclinadas en su base hasta 9m de altura y sección superior constante de 6m de alto
- La estructura principal deberá contar con cuadros internos de rigidización en todos los elementos horizontales para mejorar la rigidez de la torre.
- Incluye el suministro de Escaleras de hombres de 40cm de ancho con su respectivo guarda cuerpos. Esta escalera puede formar un conjunto estructural, siempre y cuando no produzcan interferencia entre ambas para su funcionamiento. Esta debe ser prevista para ser instalada en toda la longitud de la torre, y contar con anillos de protección ubicados cada 1.5m. La distancia máxima entre ejes de peldaños igual a 30 cm. Los peldaños serán fabricados en acero galvanizado de un diámetro no inferior a 19 mm. x 4 mm. de espesor y no superior a 25 mm. x 4 mm. de espesor. El borde de esta escalera debe ser de sección tal que permita sujetarse al mismo con naturalidad y mantener la rigidez de la escalerilla.

-
- Todo el largo de la escalerilla contará con la instalación de línea de vida vertical que garantice la seguridad de los trabajadores desde el comienzo y durante todo el proceso de ascenso y descenso. La línea de vida vertical será un sistema debidamente asegurado a la escalerilla de la torre.
 - Los tramos serán de 6 metros de largo.
 - La estructura será galvanizada por inmersión al caliente
 - La torre contará con balizamiento diurno y nocturno

La estructura metálica principal está constituida, en todos sus elementos, preferentemente por perfiles abiertos de acero laminado en caliente (en ningún caso se admitirán el uso de perfiles compuestos (unión de dos o más perfiles), galvanizados también en caliente y acabados con pintura acrílica al agua específica para acero galvanizado en blanco o rojo según su posición en la altura de la torre.

Todas las uniones de elementos diagonales, horizontales y montantes, deben ser concebidas como apernadas y utilizando pernos, tuercas, arandelas planas y de presión, que respondan a las normativas señaladas en este anexo.

No se aceptarán uniones soldadas en ningún elemento estructural constitutivo de la torre como ser: montantes, diagonales y horizontales (tampoco soldadas en fábrica). Los elementos en los que se permitirá contar con soldadura de unión en fábrica son: escalerillas, accesorios de plataformas, soporte de pararrayos y balizas, barandas, cartelas, bridas, placas de unión en cambio de dirección (de trapezoidal a constante), accesorios de soportes de enlace y antenas celulares)

Además, el contratista deberá incluir lo siguiente:

- Cimentación de hormigón armado $f'c$ 210Kg/cm², para torre
- Estudio de suelos
- Cálculo y diseño de torre
- Cálculo y diseño de cimentación
- Baliza solar

Equipos de Comunicación para Control de Válvula Remota

El estudio hidráulico de la Estación EB2 determinó la necesidad de que la operación de las bombas y el flujo de agua de salida determinen la actuación del control de apertura y cierre de la válvula de la tubería principal de llegada a instalarse en la Estación Cerro Colorado. Para ejecutar esta tarea, se han seleccionado una serie de componentes que se deberán enlazar con los correspondientes sistemas de control en las 2 estaciones a fin de garantizar la correcta operación del equipo descrito.

Comunicación para control vía radiofrecuencia.-

Equipo de radiofrecuencia.- Es el equipo de transmisión y recepción de las señales de control, adicionalmente debe tener la capacidad de enlace mediante Modbus TCP con los PLC de control en cada estación. Se requieren 2 equipos.

Debe cumplir con las siguientes aprobaciones y certificaciones:

ETSI EN60950, EN50392 EN300328

FCC PARTE 15

900MHz : CSA Class I, Division II, Groups (A,B,C,D) for Hazardous Locations ANSI/UL equivalent)

2.4GHz : ATEX II 3G Ex nA IIC T4

Rango de frecuencia: 902-928MHz

Precisión de frecuencia: ± 2.5 ppm (900MHz)

Modos de radio: Half Duplex, Pseudo Full Duplex

Configuración: mediante sistema embebido HTTP, HTTPS web interface & o Telnet/SSH/de consola serial

Selectividad: Mejor que 50dB

Respuesta del convertidor: Mejor que 70dB

Potencia de transmisión Tx:

- 900MHz : 0.01 - 1W (+30dBm) 0.5dB pasos configurable con protección de sobre-temperatura y VSWR

Modulación: 2 Niveles GFSK

Conexiones:

Puertos Ethernet 2 x RJ45: 10/100 Mbps (auto-MDIX sensing) que cumpla IEEE 802.3

Puertos seriales de datos: 1 x RS232 DB9 conector hembra 2 x RS-232 3-cables (conector compartido). 600-115,200 bps asincronos

Puerto serial de datos para control de flujo: CTS-RTS [Serial A] o 3-wire interfase

Antena 2 x TNC o TX/RX antenas separadas

Fuente de energía: 2-pin

LED Display Indicadores de Pwr, Tx, Rx, Sync, Tx D and Rx D data LEDs and LAN LEDs

Ethernet:

Ethernet Protocols Ethernet/IP (incluyen UDP, TCP, DHCP, ARP, ICMP, STP, IGMP, SNMP & TFPT)

MODBUS Gateway: Embedded MODBUS/TCP to MODBUS/RTU Gateway
Ethernet Repeating Automatic and Self Learning Peer to Peer repeating
Ethernet Traffic Filtering Configurable: No Filtering / Unicast Traffic & ARP Only / Unicast Traffic Only / Specific MAC Address Only
Compression Ethernet data compression - configurable off, low, medium & high
Terminal Server Legacy RS-232 serial support via embedded terminal server (UDP/TCP)
DHCP Modes Auto and Manual
SNMP SNMP V1/V2c RFC-1213 compliant radio diagnostics parameters (including alarm generation via traps)

Modem:

RF Channel Data Rate: 900MHz version - 512kbps / 256k / 128k and 64k, 2.4GHz version - 256kbps / 128k and 64k
Auto Data Rate: 900MHz version only - Mixed 512kbps and 256kbps in same network
Bit Error Rate: BER <1x10⁻⁶ for 512k @ -92dBm, 256k @ -102dBm, 128k @ -104dBm and 64k @ -106dBm
Operating Modes: Access Point, remote, repeater or network-bridge
Network Types: Point-to-Point, Point-to-Multipoint, Point-to-Multipoint with Repeaters / Store n' Forward, Mesh

Seguridad:

Encriptacion: 256-bit AES
Interface HTML: Protegida con clave

Diagnósticos:

Administración de red y diagnóstico remoto sin necesidad de instalación de software
Operación en toda la red desde cualquier terminal remota
Protocolo no intrusivo: se ejecuta simultáneamente con la aplicación
Acceso SNMP a Radio Diagnostics
Analizador de espectro y funciones de bloqueo de canal (Interfaz Telnet / Texto)
Parámetros de diagnóstico disponibles
Potencia del transmisor
Fuerza de señal recibida
Voltaje de alimentación CC
Error de frecuencia recibido
Temperatura de la radio
VSWR

Características generales:

Temperaturas de operación: -40 to + 70°C (-40 to +158°F)

Alimentación: 13.8Vdc nominal (10-30Vdc)

Corriente en transmisión:

- 900MHz : 800mA nominal @ 1W
- 2.4GHz : 800mA nominal @ 0.5W

Corriente en recepción: <150mA nominal @ 13.8Vdc

Comunicación para control vía GPRS.-

Este medio constituye un respaldo de comunicación para el control remoto de la válvula, que se utilizaría solamente en caso de falla del enlace principal. Los equipos a utilizar deb cumplir las siguientes especificaciones:

Modem de interface:

Interface celular

4G - LTE: B1(2100), B2(1900), B3(1800), B5(850), B7(2600), B8(900), B20(800), todas las bandas con diversidad.

3G - WCDMA, HSPA, HSPA+: B1(2100), B2(1900), B5(850), B8(900), todas las bandas con diversidad

2G - GPRS, EDGE, GSM: 850, 900, 1800, 1900

Velocidades hasta 100 Mbps bajar / 50 Mbps subir

Alimentación:

Voltaje: 10.2 - 57.6 VDC (12 - 48 VDC -15%/+20%)

Consumo de potencia: 5W

Puertos de comunicación:

2x Ethernet 10/100 Base-T, Auto MDX, 2x RJ45

1x RS232, 300–115 200 bps, screws, RxD, TxD, GND

1x USB host USB1.1

Antena: 2x SMA

IP: 40

Temperaturas de operación: – 40 to +85 °C (–40 to +185 °F) / 5 to 95 % sin condensar

Seguridad: clave de acceso, 2 niveles (usuario y administrador)

Encriptacion: AES256/Firewall: capa 2, MAC capa 3, IP capa 4

Protocolos: Modbus TCP/Modbus RTU

Antena:

Montaje: en panel o en cielo raso

Frecuencias: 2500-2690/862-791 MHz ~ LTE/4G 2100 MHz ~ WCDMA/UMTS/3G
1900/1800/900/894-821 MHz ~ PCS/DCS/GSM/ASM 2400 MHz ~ WiFi/Bluetooth 868 MHz
~ ISM

Impedancia: 50 ohmios

Polarización: lineal

Ganancia: 2 dBi

VSWR: <2.5:1

Temperaturas de operación: -40C+85C

Conector: LTEW1-CON

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Los componentes del sistema de protección de rayos, son específicamente diseñados y probados para tal fin, por lo que debe estar garantizada su robustez y confiabilidad en condiciones severas de operación de ondas tipo rayo 10/350 y hasta 200kA.

El sistema puede dividirse en 4 componentes principales:

Sistema de captación: Dispositivo para la captación del rayo.

Sistema de bajantes: Elementos necesarios para conducir a tierra la energía del rayo de forma controlada y segura.

Sistemas de tierras: Elementos necesarios para disipar las corrientes del rayo. Un sistema de tierras es indispensable para el buen funcionamiento de los sistemas de protección.

Protección contra sobretensiones: Dispositivos para proteger frente a picos de tensión los equipos eléctricos y electrónicos conectados a la red eléctrica de la instalación o a las redes de corrientes débiles (comunicación y sistemas de información).

NORMAS ESPECÍFICAS

UNE 21186:2011 Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado.

NFC17-102:2011 International Standard that governs the use of Early Streamer Emission systems (ESEs).

IEC 61643-1 Dispositivos de bajo voltaje para protección de ondas atmosféricas indirectas

NEMA/TVSS Supresores de transientes de voltaje

NFPA 70, National Electric Code.

EEE STD 1100, IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.

J-STD-607-A, Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.

CARACTERÍSTICAS

Componentes del Sistema de Captación: Pararrayos con dispositivo de cebado PDC

Pararrayos con Dispositivo de Cebado.- Los pararrayos activos utilizados como puntas captadoras deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Requerimientos a cumplir:

- Tecnología de emisión de impulsos, sin necesidad de fuente externa.
- Certificado de avance de cebado, emitido por un laboratorio acreditado conforme a norma francesa NFC 17102 v:2011
- Construcción en acero inoxidable AISI 316 (doble capa).
- Mantenimiento sencillo mediante equipo de campo para verificación automática del estado del circuito de cebado del pararrayos.
- Test report de cumplimiento de ensayo de 3 descargas consecutivas de 200KA en curva de rayo 10/350

Para la selección del modelo de pararrayos de acuerdo al radio de cobertura que se desea obtener se tomará en cuenta una eficiencia del sistema igual o superior al 98%, correspondiente a un nivel I de protección conforme los estándares NFC-17102 V:2011 y UNE.21186 v:2011

Radio de Cobertura.- Para definir el radio de cobertura del pararrayos activo se tomará en cuenta lo siguiente:

- El análisis de riesgo de la instalación a sufrir descargas atmosféricas, luego de lo cual se establecerá el nivel de protección que ésta requiere.
- La altura a la cual se instalará el pararrayos.
- Las dimensiones del área que se desea proteger.

Pieza de Adaptación.- Para la fijación de los pararrayos activos a su mástil es necesario utilizar:

Una pieza de adaptación de latón, que tenga un sistema roscable en el extremo de fijación del pararrayos, y se ajuste a través de pernos al mástil.

La pieza de adaptación deberá además permitir la conexión del cable bajante a través de pernos prisioneros, hacia al sistema de puesta a tierra.

Mástil del Pararrayos con Dispositivo de Cebado.- Para la instalación de los pararrayos activos, se tomará en cuenta las siguientes especificaciones:

Un mástil galvanizado, de al menos 1.5" de diámetro.

La altura del mástil dependerá del punto de ubicación del pararrayos y la cobertura que se espera lograr, sin embargo bajo ninguna circunstancia el pararrayos deberá instalarse a menos de 2 m de altura de cualquier estructura que se encuentre sobre el plano que se desea proteger.

Componentes del Sistema de Bajantes: Para el diseño del sistema de bajantes se tendrán

en cuenta las especificaciones dadas en los estándares NFC 17-102 y UNE 21.186. En particular las definidas en el artículo 2.3., y deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- El material de los conductores del sistema de bajantes será en todo momento cobre desnudo bimetálico (acero/cobre 99% pureza) de sección mínima de 70 mm², 19 hilos de 2.14mm², diámetro máximo exterior 11 mm, peso no mayor de 548 Kg/Km
- Para la fijación del cable bajante durante su trayectoria al sistema de puesta a tierra, se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 2.3.3 de la norma UNE 21.186 que indica que el cable bajante tendrá 3 fijaciones por metro, el sistema de fijación utilizado no debe ocasionar deformaciones en el conductor bajante.
- Si el sistema de bajantes está próximo a una masa metálica puesta a tierra, se deberá garantizar el espaciamiento mínimo para evitar arcos entre ambas superficies al momento de una descarga. (Referirse a sección 3 de estándar NFC-1702 o UNE 21.186 para cálculos de distancia de seguridad), en los casos donde no se pueda mantener este espaciamiento mínimo, la masa metálica será interconectada con el cable bajante.
- Cuando el cable bajante desciende adherido a una superficie metálica como por ejemplo, la estructura de una torre de telecomunicaciones, es obligatoria la puesta a tierra de la estructura en al menos dos puntos, por lo que se recomienda en estos casos que la malla de puesta a tierra incluya un anillo perimetral a la estructura sobre la cual desciende el cable bajante.
- Si el conductor bajante se instala en exteriores se utilizará para su canalización, tubería de PVC, y en los casos que se utilice tubería metálica esta será del tipo rígida y será conectada a tierra en su extremo final, en todos los casos que se requiera canalizaciones en exteriores la tubería utilizada no será menor a 1" de diámetro.
- Cuando se requiera instalar una bajante al interior de un edificio se utilizarán canalizaciones de al menos 2000 mm² equivalente a 3", de conformidad con la sección 2.3.3 de la norma UNE 21.186.

Herrajes.- Para la fijación del cable bajante sobre una pared, se utilizarán grapas de cobre.

En las torres de telecomunicaciones utilizarán abrazaderas de acero inoxidable para la fijación del conductor bajante a la estructura de la torre, como se muestra:

Curvaturas.- El conductor de bajada debe instalarse de tal forma que su recorrido sea lo más directo y rectilíneo posible, siguiendo el camino más corto y evitando cualquier acodamiento brusco o remonte. Los radios de curvatura no deben ser inferiores a 20 cm. Para la desviación de los cables de bajada, se utilizarán preferentemente los codos formados por las esquinas.

Se ha de evitar el contorno de cornisas o elevaciones. Se deben prever lugares de paso lo más directos posible para los conductores. En cualquier caso, se admite una remontada de un máximo de 40cm para franquear una elevación con una pendiente menos o igual a 45

grados.

Componentes del Sistema de Tierra: Equipotencialidad entre masas metálicas exteriores

Equipotencialidad entre Pararrayos con Dispositivo de Cebado y Antenas

Se realizará la unión directa mediante conductores de Equipotencialidad con vías de chispas, entre antenas y el pararrayos con dispositivo de cebado (su unión se realizará mediante un vía de chispas directamente del mástil de antena a los conductores de bajada de la instalación, siempre que la antena esté dentro del volumen a proteger o sobre otro tejado).

A nivel de suelo, en caso de que no se respeten las exigencias de proximidad (la conexión se realizará donde su longitud sea lo más corta posible)

Equipotencialidad con otras mallas de tierra.- La correcta disipación a tierra de una descarga de rayo, presupone la existencia de otros puntos de puesta a tierra, siendo recomendable que sean unidos a la red o colector general de puesta a tierra, formando un sistema único, y evitando diferencias de potencial peligrosas:

- La interconexión entre la malla de tierra del pararrayos y la malla de tierra del sistema eléctrico, se realizará en un pozo de revisión que cuente con una barra colectora de medidas mínimas de $\frac{1}{4}$ "x2"x12". La malla del sistema de pararrayos se conectará a la barra a través de un elemento vía de chispas, para la unión del cable de tierra al vía de chispas se utilizarán conectores de cobre listados UL, aptos para enterrarse directamente, del tipo perno partido, o terminal talón, también podrá realizarse esta unión utilizando soldadura exotérmica.
- A la barra colectora se conectarán todas las mallas de tierra de una misma instalación.
- El pozo de revisión donde se instalará la barra colectora, tendrá medidas mínimas de 30x30x30 cm.
- Todos los conductores y electrodos que conforman las mallas de tierra, deberán estar enterrados a por lo menos 0.5m de profundidad respecto del nivel de piso terminado.

Vía de Chispas para Separación del Sistema de Puesta a Tierra

La vía de chispas de separación deberá realizar uniones equipotenciales según Norma DIN VDE 0185.

La unión entre el sistema de puesta a tierra del pararrayos y el sistema eléctrico de la instalación será obligatoria cuando exista una distancia de separación inferior a 50 m entre ambos sistemas, y opcional cuando la distancia de separación supere los 50 m. según Norma IEC 62305.

La vía de chispas de separación permite la conexión eléctrica entre dos elementos separados físicamente. Cuando se produce una descarga, con este elemento es posible compensar las diferencias de potencial entre la instalación de dos tierras. Así mismo deberá el sistema evitar la corrosión que puede producirse entre la unión de dos tierras diferentes.

Corriente impulsional Imp. (10/350 μ s: 100 kA

Tensión de respuesta Uaw <2.5kV

Nivel de protección Up: < 5kV

Material del Conector: Acero

Material envolvente : Plástico

Dimensiones (mm) : Diámetro \leq 55mm

Longitud \leq 146 mm

Peso : \leq 195gr.

Sistema de Disipación, Puesta a Tierra para una Edificación con Electrodo Verticales de Grafito

La intención de aislar los equipos es evitar descargas eléctricas o fallas de tierra, para que la corriente no tome caminos indeseables que puedan causar diferencias de potencial que provoquen daños a los equipos o personas que se puedan encontrar en la edificación y así mantener los voltajes del sistema dentro de límites razonables bajo condiciones de falla, además proporcionar una trayectoria alternativa para las corrientes inducidas y de tal modo que se minimice el ruido eléctrico en cables.

Componentes del Sistema de Puesta a Tierra.- Para la implementación del sistema de puesta a tierra se tomarán en cuenta las consideraciones de la norma IEC 62305 y, la sección 4 de las normas NFC17-102 y UNE 21.186, en términos generales el sistema deberá tener las siguientes características:

- Resistencia inferior a 10 Ohms.
- El sistema de puesta a tierra será conformado por una malla, no se podrán implementar sistemas provistos de un solo electrodo sea este vertical o lateral.
- Sistema de puesta a tierra libre de mantenimiento y medible.
- Sistema que garantice el nivel óhmico estable en el tiempo.

Electrodos Verticales de Grafito.- Los electrodos verticales recomendados para la implementación del sistema de puesta a tierra son:

Electrodo vertical de grafito sólido, libre de mantenimiento de al menos 1 m de longitud y 4" de diámetro.

Resistividad del grafito menor a 0.01 ohmios/metro

No corrosivo ni tóxico, libre de mantenimiento

Vida útil superior a 20 años

Mejorador de resistividad que absorberá la humedad aún en condiciones de sequía del

suelo para favorecer la conductividad entre el electrodo y el terreno circundante. Deberá cumplir:

Compuesto: Hexacianoferrato de cobre, porcentaje de Reducción de resistencia: 80% en terrenos de hasta 200 ohm., de resistividad, usando una dosis.

Rango de ph: 9-10

Insoluble en agua

Densidad: 1-1.4.g/ml

Cubierta de polietileno de alta densidad HDPE 350 psi, que cumple doble función: identificación del punto de tierra e inspección para instalación y mantenimiento.

Color verde; dimensiones 10" en la base y 9" en la parte superior; provisto de perno para ajuste de cierre; permite tránsito de personas

Contador de Descargas.- El contador de descargas es un dispositivo para el contaje de impactos. Registra corrientes de rayo superiores a 1000 Amp. Su instalación es recomendada según norma UNE 21 186 para el control y revisión inmediata de una instalación después de un impacto de rayo y deberá ser instalado sobre el conductor de bajada y arriba de la junta de control y en todos los casos 2 metros sobre el suelo

Contador de impactos de rayo de acuerdo normas UNE-EN 50164-6 / UNE-EN 62561-6 / UTE C 17106.

El rango de contaje será de 0..9999

Tipo núcleo abierto para facilitar montaje incluso en bajantes ya existentes sin necesidad de realizar desconexiones

Temperatura de funcionamiento: -20° a .65°C.

Umbral de corriente (8/20) de 1 KA. Máxima corriente de descarga soportada (10/350) hasta 100 KA.

Grado de protección del envoltente IP67

Para garantizar homogeneidad de componentes en la instalación, el contador de impactos deberá ser del mismo fabricante del Pararrayos

Componentes de Supresión de Transitorios.- Este equipo atenúa el efecto destructivo de picos de voltaje.

Las especificaciones que debe cumplir son las siguientes:

Modos de protección (L-G, N-G, L-N) contra sobretensiones transientes de acuerdo UL 1449 3ª edición, IEC-61643.1 y C.62.41.2 2002

Clasificación según UL1449 3era Ed. Tipo 2

Modelo diseñado para ser instalado en redes trifásicas 3W+G VLN: 277V

Tensión nominal (L - N) 277Vac

Tensión máxima de servicio (L - N) 385Vac

Capacidad máxima de descarga 160 KA/fase (ensayado con curva tipo 8/20 de acuerdo norma IEC 61643-11)

Capacidad nominal de descarga 20 KA/fase

Capacidad de cortocircuito 100KA

Envoltorio no metálico con grado de protección de la NEMA 4 / IP66

Temperatura de operación -40° a + 70°C

Recomendado para ser instalado, según IEEE C 62.41.2-2002, en ubicación categoría C: tableros de acometida, exteriores y tableros principales.

Nivel de protección en tensión VPR de 1200V para línea-neutro (L-N), línea-tierra (L-G) y neutro-tierra (N-G). VPR de 2400V para línea-línea (L-L)

Equipado con las siguientes tecnologías:

IAD sistema de led para indicación inteligente de envejecimiento

MDS sistema multi-descarga que permite la desconexión termo-mecánica individualizada o sea únicamente de aquel o aquellos MOVs (varistores) que alcancen su final de vida

Indicación remota de estado mediante contacto seco (IR)

LED indicador de presencia de tensión

Para equipos sensibles se utilizara un descargador de sobretensiones transitorias con tecnología de varistores de alta capacidad, con las siguientes especificaciones:

DPS Tipo 2+3 de acuerdo con la EN 61643-11

DPS Clase II+III de acuerdo con la IEC 61643-11

Máxima tensión de funcionamiento, U_c : 150 V AC

Nivel de protección de la tensión, U_p : $\leq 0,8$ kV

Corriente nominal de descarga (8/20), I_n : 10kA

Corriente máxima de descarga (8/20), I_{max} : 20 kA

Tensión de circuito abierto: 6kV

Filtro EMI en modo diferencial (hasta): 74dB

Filtro EMI en modo común (hasta): 82dB

Capacidad de Resistencia al cortocircuito, I_{sc} : 25 kArms

Fusible previo máximo: 20 A

Indicación visual de final de vida útil

Monitorización remota de final de vida útil

Desconectador térmico dinámico

Terminales multifuncionales para diferentes tipos de conexión

Puede ser montado en carril DIN según la EN 60715

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RIGIDA DE 3/4"

RUBRO 1.1 TUBERÍA RÍGIDA DE 3/4"

Norma a cumplir: ANSI B1.20.1 ANSI C80.1

Características

Diámetro exterior nominal: 3/4"

Espesor nominal: 2,87mm

Peso: 1.68kg/m

Longitud: 3m

Incluye accesorios de montaje

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.CEI.001 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RIGIDA DE 3/4" | m |

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 1"

RUBRO 2.1 TUBERÍA PVC DE 3/4"

Norma a cumplir: NTE INEN ISO 15874-2:2014.

Características

Diámetro exterior nominal: 33mm

Espesor nominal: 1.8mm

Diámetro interior: 29.4mm

Longitud: 3m

Incluye accesorios de montaje

Debe cumplir el Capítulo Canalizaciones Eléctricas

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|--|---------------|
| ACO.CEI.002 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 1" | m |

SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE POTENCIA Y CONTROL DE BOMBAS TFC FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE MEDIDAS DE ACUERDO A DISEÑO

RUBRO 3.1 TABLERO FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE DE 1.5MM

Norma a cumplir: ANSI C37-20 NEMA ICS

Características

Material: Acero inoxidable, espesor 1.5mm

Conformado por 8 módulos en total, dividido en 2 secciones de 4 módulos cada una. Todos los módulos tienen iguales dimensiones 210x80x60 cm (LxAxP). Cada una de las 2 secciones, será de 210x320x60 cm. Todos los módulos deberán contar con señalética exterior, en donde se indique el nivel de voltaje y las precauciones para su operación, y en su interior cables, terminales, interruptores y demás equipos ahí instalados deberán contar con identificación. Cada módulo contara con iluminación y resistencias para evitar condensación de vapor de agua con controles de tiempo y humedad. Las puertas tendrán interiormente un receptáculo para alojar planos e instructivos de operación.

Debe cumplir con el CAPITULO: TABLERO DE FUERZA Y CONTROL.

RUBRO 3.2 BREAKER DE 1600AMP (UNIDAD DE CORTE)

Norma a cumplir: ANSI C37-20

Tipo: compacto

Numero de polos: 3

Capacidad de ruptura @500V: 40kAmps

Voltaje: 690V

Suministrado en conjunto con RUBRO 3.3

RUBRO 3.3 UNIDAD DE DISPARO REGULABLE 630-1600AMP

Norma a cumplir: ANSI C37-20 NEMA ICS UL, CSA o IEC 60947-2 EN 60947-2

Tipo: Interruptor automático de caja moldeada compacto

Numero de polos: 3

Unidad Térmica Regulable: 640-1600Amps

Corriente nominal: 1600Amps@50C 1510@65C

Tensión de Aislamiento 60Hz: 800V

Voltaje de impulso soportado: 8kV

Voltaje de operación 60Hz: 690V

Capacidad de ruptura @500V: 50kAmps

Corriente de corta duración @1s: 19.2kAmps

Dimensiones: 327x210x147mm

Accesorios:

01 contacto auxiliares NO 6Amps

Extensiones de Terminales

Accesorio para bloqueo mecánico

Suministrado en conjunto con RUBRO 3.2

RUBRO 3.4 BREAKER REG 224-320AMP

Norma a cumplir: ANSI C37-20 NEMA ICS UL, CSA o IEC 60947-2 EN 60947-2

Tipo: Interruptor automático de caja moldeada compacto

Numero de polos: 3

Unidad Térmica Regulable: 224-320Amps

Corriente nominal: 320Amps@50C

Tensión de Aislamiento 60Hz: 800V

Voltaje de impulso soportado: 8kV

Voltaje de operación 60Hz: 690V

Capacidad de ruptura @500V: 30kAmps

Dimensiones: 120x140x103mm

Accesorios:

01 contacto auxiliares NO 6Amps

Extensiones de Terminales

Accesorio para bloqueo mecánico

RUBRO 3.5 BREAKER REG 175-250AMP

Norma a cumplir: ANSI C37-20 NEMA ICS UL, CSA o IEC 60947-2 EN 60947-2

Tipo: Interruptor automático de caja moldeada compacto

Numero de polos: 3

Unidad Térmica Regulable: 175-250Amps

Corriente nominal: 250Amps@50C

Tensión de Aislamiento 60Hz: 800V

Voltaje de impulso soportado: 8kV

Voltaje de operación 60Hz: 690V

Capacidad de ruptura @500V: 25kAmps

Dimensiones: 120x140x103mm

Accesorios:

01 contacto auxiliares NO 6Amps

Extensiones de Terminales

Accesorio para bloqueo mecánico

RUBRO 3.6 BREAKER REG 12,5-16AMP

Norma a cumplir: ANSI C37-20 NEMA ICS UL, CSA o IEC 60947-2 EN 60947-2

Tipo: Interruptor automático de caja moldeada compacto

Numero de polos: 3

Unidad Térmica Regulable: 12,5-16Amps

Corriente nominal: 16Amps@50C

Tensión de Aislamiento 60Hz: 800V

Voltaje de impulso soportado: 8kV

Voltaje de operación 60Hz: 690V

Capacidad de ruptura @500V: 25kAmps

RUBRO 3.7 FUSIBLE ULTRARRÁPIDO

Certificaciones: Listado UL, Certificado CSA

Características:

Tensión nominal (V): 690

Intensidad nominal (A): 350

Tipo: cuchilla

Distancia a centros de fijación (mm): 85

RUBRO 3.8 SECCIONADOR FUSIBLE

Certificaciones: Listado UL, Certificado CSA

Desconector para alojar a fusibles ultrarrápidos

Características:

Numero de polos: 3

Tensión nominal (V): 690

Material: Polipropileno de alta calidad

RUBRO 3.9 JUEGO DE BARRAS DE COBRE 1250 AMP

Norma cumplir: ASTM-B187

Los barrajes tienen que ser contruidos con cobre electrolítico con una pureza mínima del 99.9% y deben cumplir con la especificación de la norma ASTM-B187. No se permite el uso de aluminio en barrajes.

Características:

Dimensiones: 1/4"x4"

Peso: 3,86 lb/pie

Resistencia 20 grados C: 8,23uOhms/pie

Ampacidad: 1250Amps@30°C; 1700Amps@50°C

RUBRO 3.10 MEDIDOR DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Norma cumplir: ANSI C37.90.1

Cumplir con el CAPITULO EQUIPO DE MONITOREO ELÉCTRICO

RUBRO 3.11 SUPERVISOR DE VOLTAJE

Características:

Input

Voltaje de línea: Universal, 190-630 VAC Trifásico

Frecuencia: 50-60 Hz

Voltaje de Control : 18-240 VAC Frecuencia: 60 Hz

Output

Tipo: Relay, SPDT

Rango de Voltaje: 240VAC @ 10A max. Frecuencia: 60 Hz

Temperaturas de operación: -40°F to +167°F (-40°C to +75°C)

Temperaturas de operación de pantalla: -4°F to +167°F (-20°C to +75°C)

Protección de desbalance de fase:

Voltaje Desbalance: 2-20% ajustable

Sobre/sub Voltaje Proteccion

Under Voltage: 2-25% adjustable

Over Voltage: 2-25% adjustable

Protección de perdida de fase: Condición igual al 25% of nominal voltaje: Actua la protección

Retardo:

Control Voltage: 18-240 VAC

Retardo: 0 to 10 minutos ajustable

Retardo en consulta de falla: 0 to 15 seg. Ajustable

Terminales de señal empernables

Montaje: superficial

Dimensiones (lxxp) (16,5x10,8x3,5cm)

Debe cumplir el CAPITULO SUPERVISOR DE VOLTAJE

RUBRO 3.12 SUPRESOR DE TRANSIENTE DE 100KA 460V

Norma cumplir: EC 61643-11.

Características:

Voltaje nominal: 266/460V

Fases: 3

Configuración: Estrella 5 hilos, 3F, N, T

Voltaje de protección (VPR): 1200V L-N, 1200V L-T, 1200V N-T, 2500 L-L
Voltaje máximo de operación continua (MCOV): 385V (L-N, N-T, L-T)
Tipo / clase de aplicación recomendada: Tipo 1 y Tipo 2
Capacidad de corriente de corto circuito (SCCR): 200kA
Corriente de descarga nominal (In): 20kA
Corriente de protección por fase: 40kA
Corriente de protección trifásica: 100kA
Frecuencia: 60Hz
Capacidad en energía: 1955J
Modos de protección: 10 modos, L1-N, L1-T, L2-N, L2-T, L3-N, L3-T, N-T, L1-L2, L2-L3, L1-L3
Filtrado de EMI / RFI: Hasta 50 dB de 10 kHz a 100 MHz
Tipo de gabinete: NEMA 4, IP 65, de Acero Galvanizado cal 16 con pintura epóxica horneada color negro
Dimensiones mm (pulg): 10x8x3 (alto x ancho x fondo)
Peso estándar: 2,4kg
Tipo de conexión: 5 cables flexible cal AWG 10
Altitud de operación: 2000msnm
Temperatura de operación: -40+70C
Tiempo de activación en indicador tipo LED: <1 seg
Humedad relativa: de 5% al 95% sin condensación
Eficiencia promedio: 100%
Distorsión armónica: No agrega distorsión Armónica a la Red
Sistema de anti-ignición: Varistores encapsulados en Polímero Termoestable y Gabinete metálico sellado a prueba de fugas de humo
Indicador LED: Falla de Fase, Caída de Fase y Corriente entre neutro y tierra

RUBRO 3.13 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE DE 1500/5

Norma cumplir: EC185, UNE EN 60044-1, VDE0414

Características:

Precisión: clase 0.5

Corriente de entrada: 0-1500Amps AC

Corriente secundaria: 0-5Amps AC

Sobrecarga: BS3938 - IEC 185

Voltaje de operación: 72 VAC max.

Voltaje de prueba: 3kV 1min

Frecuencia: 60Hz

Burden: 10VA = PRECISIÓN CLASE 0.5/15va PRECISIÓN CLASE 1

Construcción:

Auto-extinción: UL94VO

Montaje en barras

Grado de protección: IP40

Aislamiento: clase E

Temperaturas de operación: -10/50C

Dimensiones: (lxaxp) (185x145x32mm)

RUBRO 3.14 TRANSFORMADOR DE CONTROL DE 1500VA 120VAC

Norma a cumplir: NEMA ST-1: NEMA ST-20: NEMA 250: IEEE C57.12.01: ANSI C57.12.70: ANSI C57.12.91: CSA C22 No. 47-M90: CSA C9-M1981: CSA C22.2 No. 66:
Voltaje primario (VLL): 230x460V
Voltaje secundario: 120/115VAC
Potencia :1500VA
Frecuencia: 60Hz
Construcción:
Encapsulado epóxico.
Hierro de laminación de alta calidad
Bobinas de cobre de alta calidad
Aislamiento:130 °C

RUBRO 3.15 UPS DE 3000 VA 120VAC INCLUYE TARJETA MODBUS TCP RESPALDO 6 HORAS

Certificaciones: UL, cULus, NOM, TUV, CE FCC, CE, VCCI, C-tick

Debe cumplir con el CAPITULO: EQUIPO DE RESPALDO DE ENERGIA (UPS)

RUBRO 3.16 VARIADOR DE VELOCIDAD 160KW, 460VAC, MODBUS/TCP

Normas a cumplir: NTP-IA-059

Características:

Voltaje de trabajo (V): 460V 3F

Potencia: 160 kW

Debe cumplir con el CAPITULO: VARIADORES DE VELOCIDAD

RUBRO 3.17 FUENTE DE 24VDC 5Amps

Norma a cumplir: EN61000-6-2/ Certificado: UL 508

Características:

Tipo del montaje: RIEL DIN

Número de salidas:1

Operación: Resistencia conmutada

Salida:24VDC@5A

Energía, salida:120 W

Tipo primario: AC/DC-DC

Características especiales:

Protección de cortocircuitos, sobrecargas alto voltaje

Tipo: Industriales

Voltaje, entrada: 127VAC

Voltaje, salida:24 VDC

RUBRO 3.18 FUENTE DE 13.8 VDC 5Amps

Norma a cumplir: EN61000-6-2/ Certificado: UL 508

Características:

Tipo del montaje: RIEL DIN

Número de salidas:1

Operación: Resistencia conmutada

Salida:13.8VDC@5A

Energía, salida: 100 W

Tipo primario: AC/DC-DC
Características especiales:
Protección de cortocircuitos, sobrecargas alto voltaje
Tipo: Industriales
Voltaje, entrada: 127VAC
Voltaje, salida: 13.8 VDC

RUBRO 3.19 SUPRESOR DE TRANSIENTE DE CONTROL 120V

Norma a cumplir: EN 61643-11

Características:

Voltaje: 120V, 60Hz

Voltaje max de operación continua: 150V

Corriente 10/350: 12.5kAmps

Corriente de descarga max 8/20: 65kAmps

Corriente de descarga nominal 8/20: 20kAmps

Numero de polos : 1

Módulos de montaje: 1 RAIL DIN

Grado de protección: IP 20

Temperaturas de operación -40/+80 °C

Indicación visual de fin de vida útil.

RUBRO 3.20 SUPRESOR DE TRANSIENTE DE SEÑAL ANALÓGICA

Características:

Voltaje: 24V, DC

Corriente nominal (60Hz): 100 mAmps

Voltaje max de operación continua: 27VDC

Corriente de descarga max 8/20: 10kAmps

Corriente de descarga nominal 8/20: 5kAmps

Numero de polos : 1 PAR

Módulos de montaje: 1 RAIL DIN

RUBRO 3.21 BREAKER DE 2P-4A RIEL DIN

Norma a cumplir: NEMA AB1 UL 489.

Características:

Voltaje máximo: 240V

Numero de polos: 2

Capacidad: 4 Amperios

Montaje: RIEL DIN

RUBRO 3.22 BREAKER DE 3P-2A RIEL DIN

Norma a cumplir: NEMA AB1 UL 489.

Características:

Voltaje máximo: 240V

Numero de polos: 3

Capacidad: 2 Amperios

Montaje: RIEL DIN

RUBRO 3.23 BREAKER DE 3P-32A RIEL DIN

Norma a cumplir: NEMA AB1 UL 489.

Características:

Voltaje máximo: 240V

Numero de polos: 3

Capacidad: 32 Amperios

Montaje: RIEL DIN

RUBRO 3.24 BREAKER DE 1P-2A RIEL DIN

Norma a cumplir: NEMA AB1 UL 489.

Características:

Voltaje máximo: 240V

Numero de polos: 1

Capacidad: 2 Amperios

Montaje: RIEL DIN

RUBRO 3.25 BREAKER DE 1P-16A RIEL DIN

Norma a cumplir: NEMA AB1 UL 489.

Características:

Voltaje máximo: 240V

Numero de polos: 1

Capacidad: 16 Amperios

Montaje: RIEL DIN

RUBRO 3.26 BREAKER DE 3P-40A

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo térmico: fijo 40Amps

Regulación de disparo en unidad magnética: no

Capacidad de interrupción 460V (kA): 20

RUBRO 3.27 BREAKER DE 3P-100-125A

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo térmico: 100-125Amps

Regulación de disparo en unidad magnética: 1250Amps

Capacidad de interrupción 460V (kA): 20

RUBRO 3.28 BREAKER DE 1P-20A

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 120V

Numero de contactos: 1

Regulación de unidad de disparo térmico: fijo 20Amps

Regulación de disparo en unidad magnética: no

Capacidad de interrupción 120V (kA): 30

RUBRO 3.29 BREAKER DE 3P-25-32A

Norma a cumplir NEMA AB1-1986 IEC 157-1 (P1 y P2) PARTE 1, UL 489.

Características:

Voltaje: 460V

Numero de contactos: 3

Regulación de unidad de disparo térmico: 25-32Amps

Regulación de disparo en unidad magnética: 400Amps

Capacidad de interrupción 460V (kA): 20

RUBRO 3.30 GUARDA-MOTOR 20-25A

Norma a cumplir IEC 60947-3 e IEC 60947-2

Características:

Voltaje: 460V

Corriente de trabajo ajustable: 20-25Amperios

Protección contra sobrecarga e cortocircuito

Disparador de cortocircuito fijo en 13 x lu

Sensible a falta de fase de acuerdo con la norma IEC 60947-4-1

Compensación de temperatura

Utilización como interruptor general IEC 60947-2

Operado a través de botón pulsador

Protección termomagnética, contra sobrecarga y cortocircuito

RUBRO 3.31 PANEL OPERADOR 9" TÁCTIL COLOR

Norma a cumplir IEC 60529

Cumplir con el CAPITULO: Interfaz Hombre Maquina HMI (Human Machine Interface)

RUBRO 3.32 LUCES PILOTO

Norma a cumplir IEC 60947-1 IEC 60947-5-1 IEC 60947-5-5 IEC 60073 IEC 60529

Características:

Luz piloto con LED integrado

Tensión nominal 24 VDC/AC

Dimensiones: diámetro 22mmx55mm. Base 9S

Color: rojo/verde

Vida útil > 50.000h

RUBRO 3.33 BOTONERAS

Norma a cumplir IEC 60947-1 IEC 60947-5-1 IEC 60947-5-5 IEC 60073 IEC 60529

Características:

Tensión nominal de aislamiento, U_a 125 V

Intensidad térmica nominal, I_{ter} 3 A

Intensidad nominal de servicio, I_e

Capacidad mínima de conmutación 3 V CC 1 Ma

RUBRO 3.34 SELECTOR DE TRES POSICIONES

Norma a cumplir IEC 60947-1 IEC 60947-5-1 IEC 60947-5-5 IEC 60073 IEC 60529

Características:

Tipo: Maneta corta

Acción: mantenido

Contactos por posición: 2 NA

RUBRO 3.35 PARO DE EMERGENCIA

Norma a cumplir IEC 60947-5-5

Características:

Tipo: Pulsador de rearme por giro 40mm

Color: rojo, con placa de señalética

Contactos: 2 N C

RUBRO 3.36 LÁMPARA LED PARA TABLERO

Certificado RoHS

Características:

Tensión: 100-240V AC

Potencia: 8W

Luminancia: 500 Lm

Grado de protección: IP40

Longitud: 550mm

Temperaturas de operación: -20°C+60°C

RUBRO 3.37 MICROSWITCH

Certificado UL, CSA

Características:

Micro switch de uso general

Intensidad: 5 Amperios

Tensión: 100-240V AC

RUBRO 3.38 PROGRAMADOR LÓGICO PRINCIPAL (UNIDAD TERMINAL REMOTA)

Normas a cumplir: NTP-IA-052_RTU

Debe cumplir con el CAPITULO UNIDAD TERMINAL REMOTA RTU

Debe suministrarse compatible con los RUBROS 3.39, RUBRO 3.40, RUBRO 3.41

RUBRO 3.39 MODULO DE 32 ENTRADAS DIGITALES PARA RTU

Normas a cumplir: NTP-IA-052_RTU

Debe cumplir con el CAPITULO UNIDAD TERMINAL REMOTA RTU

Debe suministrarse compatible con los RUBROS 3.38, RUBRO 3.40, RUBRO 3.41

RUBRO 3.40 MODULO DE 4 SALIDAS ANALÓGICAS RTU

Normas a cumplir: NTP-IA-052_RTU

Debe cumplir con el CAPITULO UNIDAD TERMINAL REMOTA RTU

Debe suministrarse compatible con los RUBROS 3.38, RUBRO 3.39, RUBRO 3.41

RUBRO 3.41 MODULO DE 12 SALIDAS DIGITALES PARA RTU

Normas a cumplir: NTP-IA-052_RTU

Debe cumplir con el CAPITULO UNIDAD TERMINAL REMOTA RTU

Debe suministrarse compatible con los RUBROS 3.38, RUBRO 3.39, RUBRO 3.40

RUBRO 3.42 BANCO DE CAPACITORES

Norma a cumplir: IEC 60831-1/2 y UL 810

Características Específicas de cada Condensador:

Potencia: 10kVAR

Capacitancia (uF): 38.4x3

Corriente nominal: 12A

Dimensiones Øxh (mm) : 75x225

Peso: 1.53Kg

Características Generales:

Fases: Trifásico

Tensión nominal 480 (V)

Frecuencia nominal 60 (Hz)

Tolerancia de la capacitancia ± 5 (%)

Expectativa de vida 100.000 (h)

Clase de temperatura

Mínima temperatura: -25 °C

Máxima temperatura: D

Máx. temp. = 55 °C

Máx. temp. media en 24h = 45 °C

Máx. temp. media en 1 año = 35 °C

Seguridad: Film auto-regenerativo, Desconexión por sobrepresión

Capacidad de cortocircuito máxima: 10 (kA)

Grado de protección: IP40

Máx. altitud: 2.000 (msnm)

Conexión de los cables de alimentación: Terminal M8

Sección de los cables de alimentación 1,5...35,0 (mm²)

Torque de los cables de alimentación 8...10 (N.m)

Resistor de descarga: Incluido 3x270 Ohm/3W

Impregnación Resina poliuretana

Máx. tensión: 1,1 x Vn Duración de 8h a cada 24h - no continuo (fluctuación del sistema)

Máx. dV/dt: ≤ 30 (V/ μ m)

Máx. corriente: 1,3 x In (cortos períodos de tiempo)

Máx. corriente de inrush: ≤ 100 x In

Ensayo de tensión entre terminales: 2,15 x Vn @ 2s

Ensayo de tensión entre terminales y envoltorio: 3 kV @ 2s

Incluye controlador que cumpla normas EN 61010-1 IEC 61010-1 IEC 61326 de 12 pasos de secuencias escalonadas automático, con pantalla de programación y monitoreo de cos phi, voltaje de medida 460V, alarmas. Incluye además elementos de conexión y desconexión.

RUBRO 3.43 SWITCH ETHERNET 8 PUERTOS

Normas a cumplir: IEEE 1588v2 FPGA

Debe cumplir con el CAPITULO SWITCH ETHERNET

RUBRO 3.44 RELÉ DE INTERFAZ CONTROL TIPO BORNERA 24VDC

Voltaje de control: 24VDC

Contactos: 2NO + 2NC estándar

RUBRO 3.45 REPARTIDOR DE CARGA 75A 2 FASES +G+N

Norma a cumplir:

Tipo modular, para fijación en riel

Numero de polos: 4

Corriente nominal 75 Amps

Tensión: 500 V

Temperaturas de operación: -20/40 °C

RUBRO 3.46 MATERIALES VARIOS

Este rubro se refiere a materiales consumibles a utilizarse en el armado y conexión del tablero.

En este rubro se agrupan cintas aislantes, terminales, marquillas, amarras plásticas, riel, etc.

Todos los materiales menores serán nuevos, sin uso de buena calidad.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.CEI.003 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE POTENCIA Y CONTROL DE BOMBAS TFC FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE MEDIDAS DE ACUERDO A DISEÑO | u |

SUMINISTRO DE RADIO, ANTENA Y CABLE. INCLUYE 4 PUERTOS LOCALES: 2xRS232, 1xETHERNET, 1 PUERTO DE SERVICIO. UN PUERTO SERIAL CONFIGURADO CON PROTOCOLO MODBUS Y, EL OTRO PUERTO, CON PROTOCOLO DNP3.

RUBRO 4.1 RADIO DE COMUNICACIÓN ANTENA Y CABLE. INCLUYE 4 PUERTOS LOCALES: 2xRS232, 1xETHERNET, 1 PUERTO DE SERVICIO. UN PUERTO SERIAL CONFIGURADO CON PROTOCOLO MODBUS Y, EL OTRO PUERTO, CON PROTOCOLO DNP3.

Debe cumplir con certificaciones: CE, FCC part 90, RSS119

Debe cumplir con el CAPITULO RADIO DE SISTEMA SCADA IA

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.CEI.004 | SUMINISTRO DE RADIO, ANTENA Y CABLE. INCLUYE 4 PUERTOS LOCALES: 2xRS232, 1xETHERNET, 1 PUERTO DE SERVICIO. UN PUERTO SERIAL CONFIGURADO CON | u |

| | | |
|--|---|--|
| | PROTOCOLO MODBUS Y, EL OTRO PUERTO, CON PROTOCOLO DNP3. | |
|--|---|--|

INSTALACION, CONFIGURACION, PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE LA RADIO RACOM MR400 UNA VEZ QUE SE LEVANTA EL ENLACE DE COMUNICACION ENTRE LA ESTACION Y LOS SERVIDORES PRINCIPAL Y DE RESPALDO DEL SISTEMA SCADA

CONFIGURACION Y DESARROLLO DE PRUEBAS DEL EQUIPO CONTROLADOR QUE CONTEMPLA: 1. LA CONFIGURACION DEL EQUIPO CONTROLADOR 2. LA PRUEBA DE VALIDACION DE LA LOGICA DE CONTROL

CONFIGURACION Y DESARROLLO DE LAS PRUEBAS DEL PANEL DE OPERADOR QUE CONTEMPLA: 1. LA CONFIGURACION DE LAS PANTALLAS DESCRITAS EN LA MEMORIA DE CONTROL. 2. LA PRUEBA DE VERIFICACION DEL FORMATO Y DE LA OPERATIVIDAD DE LAS PANTALLAS DEL PANEL DEL OPERADOR

SERVICIO DE CONFIGURACION Y PRUEBAS DE VALIDACION A NIVEL DEL SOFTWARE DEL SISTEMA SCADA

CONFIGURACION Y DESARROLLO DE PRUEBAS DE MODEM GPRS

En general, el montaje y construcción de los equipos y dispositivos de control y automatización de la Estación EB2, son tareas que deberán ser ejecutadas por personal calificado en el área de control e instrumentación.

El responsable de seguridad industrial del contratista junto con el ingeniero a cargo, analizarán con la debida anticipación los riesgos asociados a las labores que se ejecutaran, elaborando la correspondiente matriz de riesgos, y las acciones necesarias para su mitigación y asegurando ejecución de tareas seguras.

Para crear un ambiente de trabajo seguro se requieren prácticas de seguridad en el trabajo y la identificación de peligros comunes. Los siguientes procedimientos brindan una forma efectiva de reducir accidentes relacionados con la electricidad:

Usar procedimientos de cierre/etiquetado antes de comenzar a trabajar en circuitos y equipos eléctricos

Evitar trabajar cerca de fuentes eléctricas cuando el técnico, sus alrededores, sus herramientas o su ropa estén mojados. Tener una toalla o un trapo a la mano para secarse las manos. Suspendir cualquier trabajo de electricidad al aire libre cuando comience a llover. Ventilar el área de trabajo para reducir peligros atmosféricos como polvo, vapores inflamables o exceso de oxígeno.

Mantener un ambiente limpio y ordenado, libre de peligros. Disponer ordenadamente las herramientas y equipos, colocando todo en su debido lugar después de cada uso. Mantener el área de trabajo libre de trapos, basura y otros escombros o desechos. Limpiar puntualmente los líquidos que se hayan derramado y mantener los pisos completamente secos.

Utilizar cables que son a prueba de agua al aire libre. Asegurar de que las tres patas del enchufe estén intactas en todos los cables de extensión. Proteger todos los cables eléctricos cuando los utilice en o alrededor de los pasillos. Evitar usar cables eléctricos cerca de calor, agua y materiales inflamables o explosivos, no utilizar un cable de extensión con el aislante dañado.

Las herramientas eléctricas deben cumplir con las normas del Código Nacional de Electricidad (NEC, por sus siglas en inglés) para fundas con doble aislamiento o para hacer tierra con el tercer cable eléctrico. Las herramientas de mano también deberán tener agarraderas aislantes de fábrica.

Seguir estas sugerencias cuando utilice herramientas eléctricas:

Inspeccionar las herramientas antes de comenzar el trabajo para determinar desgastes o defectos. Revisar las herramientas para asegurarse de que todos los protectores de seguridad o protecciones estén en su lugar.

No modificar las herramientas o el equipo eléctrico. Inspeccionar los cables eléctricos e interruptores para determinar si tienen cortes, el aislante desgastado, terminales expuestos y conexiones sueltas.

Asegurar que las herramientas estén limpias, secas y libres de partículas grasosas o depósitos de carbón.

No cargar, almacenar o colgar las herramientas eléctricas por el cable. No usar las herramientas inmediatamente si comienza a salir humo, chispas o si las mismas dan toques;

No sobrecargar los enchufes de las paredes o los cables de extensión. Asegurar que el cable de extensión sea del tamaño o clasificación correcta para la herramienta que se está utilizando. Nunca remover la pata de tierra del enchufe de tres patas para colocarla en un enchufe de pared para dos patas.

Utilizar ropa apropiada para trabajos eléctricos, utilizar buen par de zapatos de seguridad resistentes al aceite con suelas y tacones anti deslizantes. No utilizar ropa que le restrinja el movimiento, que sea de algodón o ropa incombustible, evitando la ropa suelta ya que puede enredarse en el equipo, utilizar cascos protectores clase B cuando trabaje cerca de cables eléctricos elevados. Evitar los cinturones con hebillas grandes de metal, cuando se use un cinturón para cargar herramientas no dejar que las herramientas cuelguen fuera de los sujetadores o que cuelguen fuera del cinturón, remover el cinturón de cargar herramientas antes de comenzar a trabajar en lugares pequeños.

Se recomienda el siguiente equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) para evitar que su cuerpo se convierta en un conductor de electricidad:

Protección para la cabeza, ojos y cara no conductora de electricidad. Ropa y guantes de goma. Zapatos o botas con suela de goma.

Todas las tareas deberán ser ejecutadas de acuerdo a planos, memoria técnica y anexos del diseño, observando las mejores prácticas, normativa de Interagua y estándares aplicables.

El contratista será responsable del desempeño de su personal durante la obra, así como del cuidado de sus equipos, herramientas y materiales.

El contratista será responsable de cualquier daño que su personal causare a la obra civil, equipamiento mecánico y eléctrico.

Entre la información requerida que debe estar disponible en el sitio deberá considerarse al menos la siguiente:

Planos, diagramas planillas catálogos de fabricante, cuadros, tablas con número y tipo de conductores energizados

Tipo y composición de cada circuito, incluidos los puntos de utilización servidos, número y tamaño de conductores y tipo de sistemas de cableados.

Una descripción de los métodos usados para prevenir peligros de shock en el evento de una falla de tierra.

Información necesaria para la identificación de cada dispositivo que tenga las funciones de protección, aislamiento e interrupción y su localización.

Algún circuito, equipo o instrumentos vulnerables a una prueba típica.

Voltaje y Frecuencia nominales.

Voltajes de paso y de toque

Corriente de cortocircuito.

La normativa técnica a observarse será la siguiente:

Las instalaciones deberán ejecutarse en forma técnica, empleando materiales nuevos y de primera calidad conforme a los especificados en la presente guía.

Se utilizará el diámetro indicado en los planos y diagramas. Si es que no hay indicación expresa, se asume que el diámetro es $\frac{1}{2}$ ". No podrá utilizarse diámetro menor a $\frac{1}{2}$ ". Las curvas hechas con herramienta específica son aceptables siempre que y cuando no reduzcan el diámetro efectivo de la tubería. En el caso de la tubería PVC deberán utilizarse codos 90°. Los radios de curvatura deberán ajustarse a lo estipulado en la Tabla 2 del Capítulo 9 del NEC. No se podrá exceder de 4 curvas de 90° (360° en total) entre dos cajas de paso, cajas de conexión o salida. Cuando se la instale en tumbado falso, la tubería tiene que asegurarse mediante abrazaderas u otros elementos de fijación cada 3 metros.

Las uniones y conectores deben quedar perfectamente atornillados y asegurados. Si la tubería va a quedar embebida en concreto, hay que asegurarse que las uniones sean para este tipo de uso. En términos generales, los conductores y su instalación deben cumplir con lo prescrito en el NEC, Artículo 310. El calibre a utilizar será el indicado en los planos y en las planillas de Paneles, Circuitos y Disyuntores. Todos los conductores deben ser aislados para 600 V. El tipo de aislamiento se indica en los planos, pero en el caso de que no esté especificado, como podría suceder en algunos circuitos derivados, se recomienda el uso de aislamiento THW como mínimo, en general se estableció THHN.

En la entrada de los cuartos eléctricos se colocarán placas para identificación y triángulo de advertencia de peligro.

Los Tableros disyuntores serán instalados y asegurados en su lugar debidamente, su empate con la tubería será por medio de conectores apropiados, y estarán a una altura conveniente con relación al piso para permitir el fácil acceso a los disyuntores y a las manillas de operación.

En caso de que sea necesario se utilizará lubricante apropiado para el paso de conductores.

Toda la conexión a equipos o motores, que produzcan vibraciones, se lo hará con funda metálica, y será tipo sellada con sus respectivos conectores.

Las conexiones serán aseguradas de manera que no se aflojen por vibración, esfuerzos normales o el calentamiento propio del conductor.

No se permitirán empalmes de conductores, en alimentadores o controles.

Cada interruptor deberá tener su placa de identificación con datos garantizados y características de operación.

Se instalaran placas con indicaciones a los peligros que presentan los niveles de voltaje y los socorros a impartir a las víctimas.

Hay algunos sectores en donde es practico utilizar bandejas porta cables, tal es el caso de la zona de pozo seco, aquí se dispondrá de un juego de bandejas para alojar los conductores de fuerza hacia las bombas de impulsión, y adicionalmente los conductores de control.

Por el ambiente en el que operara la estación de bombeo, se utilizaran bandejas metálicas porta cables de aluminio tipo escalera NEMA 8C, tienen buena resistencia a la corrosión y adicionalmente permite una mejor disipación de calor, los conductores irán amarrados cada 67cm en posición horizontal, y cada 45cm en posición vertical.

Los cortes o perforaciones de las bandejas deberán recubrirse con galvanizante en frio o pintura anticorrosiva, para evitar su deterioro.

Las características de la bandeja porta cable son las siguientes:

Material aluminio, espesor 1,2mm

Designación de carga NEMA 8C

Altura 10cm

Ancho 40cm

Se utilizaran accesorios en aluminio de iguales características a las descritas para la unión y sujeción, así como para cambios de dirección de ser necesario.

Las bandejas porta cables de las bajantes hacia las bombas, tendrán iguales características excepto que las dimensiones serán altura 8cm y ancho 20cm

Los materiales suministrados estarán sujetos por parte de la contratante, a revisión y aprobación.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|--|---------------|
| ACO.CEI.005 | INSTALACION, CONFIGURACION, PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE LA RADIO RACOM MR400 UNA VEZ QUE SE LEVANTA EL ENLACE DE COMUNICACION ENTRE LA ESTACION Y LOS SERVIDORES PRINCIPAL Y DE RESPALDO DEL SISTEMA SCADA | Hora |
| ACO.CEI.006 | CONFIGURACION Y DESARROLLO DE PRUEBAS DEL | Hora |

| | | |
|-------------|---|------|
| | EQUIPO CONTROLADOR QUE CONTEMPLA: 1. LA CONFIGURACION DEL EQUIPO CONTROLADOR 2. LA PRUEBA DE VALIDACION DE LA LOGICA DE CONTROL | |
| ACO.CEI.007 | CONFIGURACION Y DESARROLLO DE LAS PRUEBAS DEL PANEL DE OPERADOR QUE CONTEMPLA: 1. LA CONFIGURACION DE LAS PANTALLAS DESCRITAS EN LA MEMORIA DE CONTROL. 2. LA PRUEBA DE VERIFICACION DEL FORMATO Y DE LA OPERATIVIDAD DE LAS PANTALLAS DEL PANEL DEL OPERADOR | Hora |
| ACO.CEI.008 | SERVICIO DE CONFIGURACION Y PRUEBAS DE VALIDACION A NIVEL DEL SOFTWARE DEL SISTEMA SCADA | Hora |
| ACO.CEI.020 | CONFIGURACION Y DESARROLLO DE PRUEBAS DE MODEM GPRS | HORA |

SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO DE ELECTRONICA SEPARADA

RUBRO 9.1 MEDIDOR DE NIVEL ULTRASÓNICO

Certificado FMU, CSA GP

Los dos componentes principales del medidor de electrónica separada deben suministrarse compatibles (Sensor y Transmisor)

Debe cumplir con el CAPITULO MEDIDOR DE NIVEL ULTRASÓNICO

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.CEI.009 | SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO DE ELECTRONICA SEPARADA | u |

SUMINISTRO E INSTALACION DE TRANSDUCTOR DE PRESION

RUBRO 10.1 TRANSDUCTOR DE PRESIÓN

Certificado NTP-IA-054

Debe cumplir con el CAPITULO SENSORES DE PRESION

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.CEI.010 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TRANSDUCTOR DE | u |

| | | |
|--|---------|--|
| | PRESION | |
|--|---------|--|

SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES DE NIVEL IP68

RUBRO 11.1 INTERRUPTORES DE NIVEL

Certificado NTP-IA-054

Debe cumplir con el CAPITULO INTERRUPTORES DE NIVEL (BOYAS)

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.CEI.011 | SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES DE NIVEL IP68 | u |

SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE BLINDADO TIPO BELDEN 2X18AWG

RUBRO 12.1 CABLE DE CONTROL 2x18 AWG TIPO BELDEN

Conductor de cobre, calibre 2x18 AWG

Tipo: Belden

Blindaje de Cable: Blindado

Núm. de Conductores: 2Hilos

Conductor, Calibre AWG: 18AWG

Longitud del Rollo (Métrico): 152.4m

Color de la Cubierta: Gris

Nº máximo de filamentos x Tamaño del filamento: 7 x 26AWG

Conductor, Material: Cobre

Chaqueta, Material: PVC (Policloruro de Vinilo)

Diámetro Externo: 4.115mm

Voltaje Nominal: 300V

El conductor debese cable blindado de 2-conductores con conductores de cobre trenzado desnudo de 18AWG y aislamiento de polietileno. Este cable multi-conductor cuenta con una protección de cinta de película de poliéster de aluminio con flexión para cortocircuito y forro de PVC gris. El cable multiconductor para transmisión de señales y datos analógicos de bajo voltaje entre alojamientos de controladores y E/S a dispositivos como sensores de presión y temperatura, relevadores, válvulas, medidores, termopares, solenoides, actuadores, contactores, botones pulsadores y alarmas.

Otras características:

La tensión por tracción máxima recomendada es de 255.772N

Inductancia nominal de 0.476μH/m

Capacitancia nominal de 173.893pF/m de conductor a conductor

95.5pF/ft Conductor to other conductor and shield nominal capacitance

UL1666 Vertical shaft flame tested

-20 to 75°C Operating temperature range

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.CEI.012 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE BLINDADO TIPO BELDEN 2X18AWG | m |

SUMINISTRO Y CONEXION DE FLUJOMETRO**RUBRO 13.1 FLUJOMETRO**

Aprobaciones: FM Class 1, division 2, ULc general purpose

El equipo de medición debe tener electrónica separada, el sensor y el transmisor deben suministrarse compatibles de acuerdo con el capítulo correspondiente.

Debe cumplir con el CAPITULO MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO

RUBRO 13.1 CONDUCTOR CONCÉNTRICO APANTALLADO 4x18 AWG

Blindaje de Cable: Blindado

Núm. de Conductores: 4Hilos

Conductor, Calibre AWG: 18AWG

Conductor, Área CSA: 0.891mm²

Longitud del Rollo (Métrico): 152.4m

Color de la Cubierta: Gris

Nº máximo de filamentos x Tamaño del filamento: 7 x 26AWG

Conductor, Material: Cobre

Chaqueta, Material: PVC (Policloruro de Vinilo)

Diámetro Externo: 4.775mm

Voltaje Nominal: 300V

El conductor debe ser un cable blindado de 4-conductores y 500 ft con conductores de cobre descubierto de 18AWG (7 x 26), aislamiento de polipropileno, cinta de película de poliéster de aluminio con blindaje plegado para cortocircuito (100% de cobertura), alambre para drenaje de cobre estañado de 24AWG (7 x 32) y forro de PVC gris con cordón para apertura. El cable multiconductor para transmisión de señales y datos analógicos de bajo voltaje entre alojamientos de controladores y E/S a dispositivos como sensores de presión y temperatura, relevadores, válvulas, medidores, termopares, solenoides, actuadores, contactores, botones pulsadores y alarmas.

Otras características:

Capacitancia nominal entre conductores de 27 pF/pie

Capacitancia nominal entre conductores y nominal de blindaje de 48.5 pF/pie

La resistencia nominal de CD de conductor es de 6.5Ω/1000pies a 20°C

Resistencia nominal de CD de blindaje exterior de 7.2Ω/1000pies a 20°C

Inflamabilidad comprobada de eje vertical UL1666

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------|-------------|--------|
|--------|-------------|--------|

| | | |
|--------------------|-------------------------------------|----------|
| ACO.CEI.013 | SUMINISTRO Y CONEXION DE FLUJOMETRO | u |
|--------------------|-------------------------------------|----------|

SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRE DE COMUNICACION 18M

RUBRO 14.1 TORRE METÁLICA DE COMUNICACIÓN 18m

Normas a cumplir: ANSI/AISC 360-05 ASTM A123

Esta torre auto-soportada de 18m ira ubicada en la estación EB2, debe suministrarse cumpliendo con lo especificado en el CAPITULO: SISTEMA SCADA Y TORRES DE COMUNICACIÓN.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.CEI.014 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRE DE COMUNICACION 18m | u |

SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRE DE COMUNICACION 15M

RUBRO 15.1 TORRE METÁLICA DE COMUNICACIÓN 15m

Normas a cumplir: ANSI/AISC 360-05 ASTM A123

Esta torre auto-soportada de 15m ira ubicada en la estación Cerro Colorado, debe suministrarse cumpliendo con lo especificado en el CAPITULO: SISTEMA SCADA Y TORRES DE COMUNICACIÓN.

RUBRO 15.2 PARARRAYO, ACCESORIOS Y PUESTA A TIERRA

Características específicas:

Dispositivo de captación: Pararrayos con dispositivo de avance de cebado 15us

Dimensiones:

Altura: 378,5 [mm]

Anchura: 85 [mm]

Peso: 2875 [gr]

Debe cumplir con el CAPITULO DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------------------|---|---------------|
| ACO.CEI.015 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRE DE COMUNICACION 15m | u |

SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRE DE COMUNICACION 9M

RUBRO 16.1 TORRE METÁLICA DE COMUNICACIÓN 9m

Normas a cumplir: ANSI/AISC 360-05 ASTM A123

Esta torre auto-soportada de 15m ira ubicada en la estación repetidora del cerro Voluntad de Dios, debe suministrarse cumpliendo con lo especificado en el CAPITULO: SISTEMA SCADA Y TORRES DE COMUNICACIÓN.

RUBRO 16.2 PARARRAYO, ACCESORIOS Y PUESTA A TIERRA

Características específicas:

Dispositivo de captación: Pararrayos con dispositivo de avance de cebado 15us

Dimensiones:

Altura: 378,5 [mm]

Anchura: 85 [mm]

Peso: 2875 [gr]

Debe cumplir con el CAPITULO DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.CEI.016 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TORRE DE COMUNICACION 9m | u |

SUMINISTRO E INSTALACION DE RADIO ETHERNET 900MHZ PARA ENLACE ENTRE ESTACION EB2 Y CERRO COLORADO

RUBRO 17.1 RADIO ETHERNET 900MHZ PARA ENLACE ENTRE ESTACIÓN EB2 Y CERRO COLORADO

Debe cumplir el CAPITULO Equipos de Comunicación para Control de Válvula Remota

RUBRO 17.2 TABLERO DE 60X60X20CM ACERO INOXIDABLE

Norma a cumplir: ANSI C37-20 NEMA ICS

Características

Tablero tipo caja para uso interior de medidas: (alto:60cm. x Ancho:60cm. x profundidad: 20cm.) elaborado en plancha de acero inoxidable de 1.4 mm, caucho en puerta, bisagras, y cerradura de seguridad.

RUBRO 17.3 BREAKER DE CONTROL 2P 5A

Norma a cumplir: NEMA AB1 UL 489.

Características:

Voltaje máximo: 240V

Numero de polos: 2
Capacidad: 5 Amperios
Montaje: RIEL DIN

RUBRO 17.4 MATERIALES VARIOS

Este rubro se refiere a materiales consumibles a utilizarse en el armado y conexión del tablero.

En este rubro se agrupan cintas aislantes, terminales, marquillas, amarras plásticas, riel, etc.

Todos los materiales menores serán nuevos, sin uso de buena calidad.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.CEI.017 | SUMINISTRO E INSTALACION DE RADIO ETHERNET 900MHZ PARA ENLACE ENTRE ESTACION EB2 Y CERRO COLORADO | u |

INTEGRACION DE VALVULA EN ESTACION CERRO COLORADO

RUBRO 18.1 TUBERÍA RÍGIDA DE 3/4"

En cumplimiento a RUBRO 1.1

RUBRO 18.2 TUBERÍA PVC 1"

En cumplimiento a RUBRO 2.1

RUBRO 18.3 CONDUCTOR CONCÉNTRICO APANTALLADO 4x18 AWG

En cumplimiento a RUBRO 13.1

RUBRO 18.4 BREAKER DE CONTROL 2P 5A

Norma a cumplir: NEMA AB1 UL 489.

Características:

Voltaje máximo: 240V

Numero de polos: 2

Capacidad: 5 Amperios

Montaje: RIEL DIN

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.CEI.018 | INTEGRACION DE VALVULA EN ESTACION CERRO | u |

| | | |
|--|----------|--|
| | COLORADO | |
|--|----------|--|

SUMINISTRO E INSTALACION DE ENLACE REDUNDANTE GPRS ENTRE ESTACION EB2 Y CERRO COLORADO

RUBRO 19.1 MODEM INALÁMBRICO GPRS

El equipo a suministrar es un router inalámbricos con capacidad GPRS especialmente diseñados para SCADA y telemetría, sin embargo son apropiados para varias aplicaciones inalámbricas diferentes.

Parámetros de interface móvil:

Conexión móvil LTE, HSPA+, HSDPA, HSUPA, UMTS, EDGE, GPRS y GSM

Conectividad global

Paso transparente entre 2G/3G/4G

Fuente de alimentación:

Contactos de entrada de alimentación dual redundante

Voltaje de entrada: 10.2 – 57.6 VCC

Consumo máximo de energía: 5 W

Conexiones de red:

Gestión de redundancia

Supervisión de conexión

Recuperación de conexión automática

OpenVPN, IPsec, PPTP, NAPT

VRRP

Servidor DHCP, Servidor proxy DNS, Agente de actualización DNS

Servidor Telnet, servidor SSH, servidor Web

NTP

SDK

Servidor COM

Reenvío de puerto

Firewall, Routing y filtro de SMS

Interfases:

2 puertos de Ethernet: LAN, WAN/LAN

RS232

2 DI, 2 DO

Host USB

Protocolos SCADA

Serial

Modbus, IEC101, DNP3, Comli, DF1, RP570, Siemens 3964(R) and others

Serial SCADA protocol addresses are mapped to IP addresses

Ethernet

TCP(UDP) protocols (e.g. IEC104, DNP3/TCP, etc.) are handled transparently

Autodiagnostico

Interfase Web, CLI disponible

Configuración de archivo

Actualización de SW por OTA

Resolución avanzada de problemas
Control remoto por SMS, notificación por SMS y correo electrónico
SNMP

Debe cumplir el CAPITULO Equipos de Comunicación para Control de Válvula Remota

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.CEI.019 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ENLACE REDUNDANTE GPRS ENTRE ESTACION EB2 Y CERRO COLORADO | u |

1.6 PLANOS ASBUILT

ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos de ejecución y de medición y abono a respetar durante la ejecución de los rubros para la elaboración de Planos As Built

NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTD-IA-006: Norma Técnica para levantamiento topográfico.
- PR-SIG-002: Realización y presentación de planos As-Built.
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ÍTEM | Especificación de Interagua |
|-----------|---|--|
| 90.01.003 | PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA.SS. O AA.LL.(INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y DIBUJO) | ETE-IA-019 Planos de esquineros (incluye levantamiento topográfico y dibujo) |
| 90.01.002 | ELABORACION DE PLANOS AS BUILT | ETE-IA-018 Elaboración de planos As Built |
| 90.01.019 | LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT | ETE-IA-017 Levantamiento planimétrico para realizar planos As Built |

MEDICIÓN Y PAGO

La medida del levantamiento topográfico con catastro se realizará por hectárea (ha) realmente topografiada, la elaboración de planos esquineros para AA.SS se cancelará por (U) de esquineros presentados y debidamente aprobados por fiscalización. La elaboración de Planos Asbuilt se los realizará por (u) de plano realizado y debidamente aprobado por fiscalización.

El pago de este rubro deberá incluir, además de la ejecución del mismo según lo indicado en estas especificaciones, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

Ítem de pago

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ÍTEM | UNIDAD |
|---------------|---|---------------|
| 90.01.003 | PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA.SS. O AA.LL.(INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y DIBUJO) | u. |
| 90.01.002 | ELABORACION DE PLANOS AS BUILT | u. |
| 90.01.019 | LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT | Ha |

1.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1.7.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTO

1.7.1.1 Control de generación de material particulado y gases

Hidratación de superficies de vías de tierra, mediante tanquero. Unidad: m2

La aplicación de agua como supresor de polvo es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Dependiendo de la temperatura y humedad tiene una eficiencia relativa de rango acotado entre 30 minutos y 1 hora. El porcentaje de control de polvo del agua en caminos ha sido estimado en un 40%. Su capacidad de controlar polvo decrece desde 100% a 0% en muy corto tiempo, especialmente si el clima es caluroso y seco.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.001 | Hidratación de superficies de vías de tierra, mediante tanquero. | m 2 |

Salvamento flora. Unidad: global

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos, eliminan lo que se conoce como “hábitat” de flora.

Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños) son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.

Es importante considerar que el Contratista deberá realizar un programa de salvamento de flora ubicado en el anillo vial Daule – Perimetral. De manera especial considerando todos los ejemplares capturados disponer lo más cercano posible al área del proyecto para evitar daños por transporte.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|------------------|--------|
| ACO.AMB.002 | Salvamento flora | Global |

Vegetación anillo vial (Vía a Daule). Unidad: global

En referencia al rubro anterior, se trata de cubrir el suelo descubierto y/o mitigar en la medida de lo posible a su estado inicial o mejorarlo con la cobertura vegetal nativa o propia del lugar. Para el efecto el Contratista realizará la adquisición del rubro respectivo.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--------------------------------------|--------|
| ACO.AMB.003 | Vegetación anillo vial (Vía a Daule) | Global |

Señalización interna y externa 1.80+1.20. Unidad: global

Dependiendo de la fase de construcción en que se hallare, el Contratista durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existentes. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo como consecuencia de eventualidades como derrumbes, etc., deberá poner a disposición “pasos” auxiliares o habilitar desvíos para permitir un tránsito seguro. Adicionalmente deberá colocar la señalización pertinente para este caso y reprogramar sus actividades para recuperar el tiempo perdido por esta eventualidad, sin que por ninguna de estas actividades que acaban de mencionar se le tenga que reconocer pago alguno.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.004 | Señalización interna y externa 1.80+1.20 | Global |

Señalización informativa metálica. Unidad: u

Dependiendo de la fase de construcción en que se hallare, el Contratista durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existentes. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo como consecuencia de

eventualidades como derrumbes, etc., deberá poner a disposición “pasos” auxiliares o habilitar desvíos para permitir un tránsito seguro. Adicionalmente deberá colocar la señalización pertinente para este caso y reprogramar sus actividades para recuperar el tiempo perdido por esta eventualidad, sin que por ninguna de estas actividades que acaban de mencionar se le tenga que reconocer pago alguno.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|-----------------------------------|---------------|
| ACO.AMB.005 | Señalización informativa metálica | U |

Señales internas tanques metálicos. Unidad: global

Dependiendo de la fase de construcción en que se hallare, el Contratista durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existentes. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo como consecuencia de eventualidades como derrumbes, etc., deberá poner a disposición “pasos” auxiliares o habilitar desvíos para permitir un tránsito seguro. Adicionalmente deberá colocar la señalización pertinente para este caso y reprogramar sus actividades para recuperar el tiempo perdido por esta eventualidad, sin que por ninguna de estas actividades que acaban de mencionar se le tenga que reconocer pago alguno.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|------------------------------------|---------------|
| ACO.AMB.006 | Señales internas tanques metálicos | Global |

Pasos peatonales de madera. Unidad: u

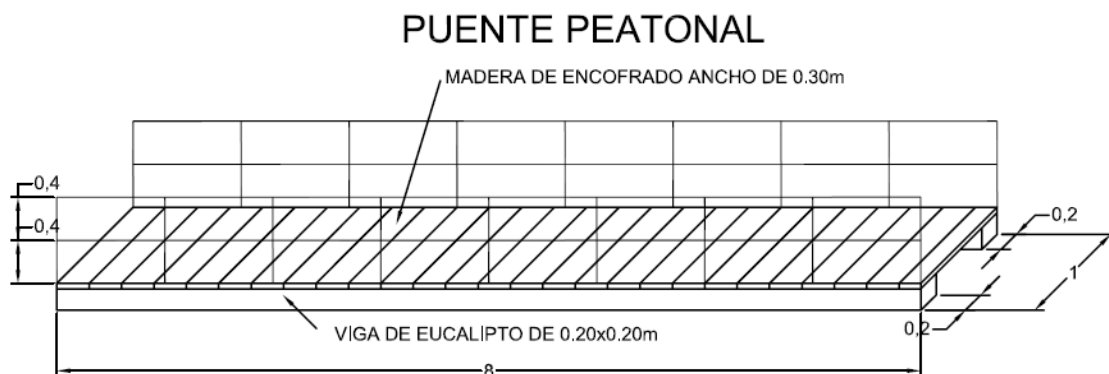
DEFINICIÓN

Son unidades que tienen la función de permitir el acceso a las viviendas, la circulación y el flujo peatonal de las personas que serán afectadas por la obras, tanto en la zona urbana, periurbana y rural.

ESPECIFICACIONES

Deberá mantener como mínimo un sendero de tránsito peatonal que permita el acceso a cada una de las viviendas y hacia los comercios. En caso de interrupción forzada del sendero por la presencia de zanjas, se deberá poner a disposición, pasos peatonales

provisionales durante la permanencia de la zanja, los cuales consisten en puentes de ancho mínimo 1.00 m por 4.00 m de longitud, contruidos con tablas espesor no menor a 3 cm, vigas de eucalipto en la parte inferior de la misma longitud y un ancho y espesor de 0.20x0.20m y tiras de madera de 4 x 5 cm dispuestas cada 40 cm en sentido transversal en toda la longitud del paso.



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Durante la jornada de trabajo y luego de la misma, el contratista deberá colocar los pasos peatonales o puentes en los sitios establecidos por la fiscalización y de acuerdo con el criterio descrito anteriormente y mantenerlos en perfectas condiciones durante todo el tiempo de su uso.

Los puentes deberán ser asegurados firmemente al piso de tal manera que no se desplacen o vibren con el tránsito de las personas. La seguridad de las personas al paso por dichos puentes es de responsabilidad del Contratista, por lo que en cada caso se deberá prever los riesgos y tomar las medidas adicionales pertinentes a costo del Contratista.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de paso construido y colocado en obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|----------------------------|--------|
| ACO.AMB.007 | Pasos peatonales de madera | U |

Protección de plástico para equipos, y otros Unidad: M

Este rubro corresponde al suministro de plástico para cubrir los equipos.

El plástico se utilizará en todos los frentes de trabajo que exista almacenamiento de equipos.

También se utilizara, en el caso que exista almacenamiento de materiales en los campamentos.

El plástico que se utilizara como cobertura deberá estar bien asegurado para evitar que el viento lo arrastre

Se deberá contar con la debida señalización en los frentes de trabajo, bodega y campamentos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

El plástico de cobertura se medirá en m2, con aproximación a dos decimales. El pago será en función de la cantidad real ejecutada, medida en el terreno y aprobada por la fiscalización

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--|---------------|
| ACO.AMB.008 | Protección de plástico para equipos, y otros | m |

Sum, -Ins, Viruta. Unidad: m3

DEFINICIÓN

Es un fragmento de material residual con forma de lámina curvada o espiral que se extrae mediante un cepillo u otras herramientas, tales como brocas, al realizar trabajos de cepillado, desbastado o perforación, sobre madera o metales.

ESPECIFICACIONES

Deberá mantener como mínimo una cantidad suficiente de viruta en cada frente de obra. En caso de provocar algún tipo de derrame de combustible, se deberá poner a disposición, insumos durante la permanencia del frente de obra. Los espacios para el almacenamiento de los insumos se considerarán en espacios de ancho mínimo 1.00 m por 2.00 m de longitud, contruidos con tablas espesor no menor a 3 cm, estacas de eucalipto en la parte inferior de la misma longitud y un ancho y espesor de 0.20x0.20m y tiras de madera de 4 x 5 cm dispuestas cada 40 cm en sentido transversal en toda la longitud del paso.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Durante la jornada de trabajo y luego de la misma, el contratista deberá colocar y verificar el estado de los insumos en los sitios establecidos por la fiscalización y de acuerdo con el criterio descrito anteriormente y mantenerlos en perfectas condiciones durante todo el tiempo de su uso.

Los sitios deberán ser asegurados firmemente al piso de tal manera que no se desplacen o vibren con el tránsito de las personas. La seguridad y prevención de la contaminación de los suelos y agua por derrames de combustibles es de responsabilidad del Contratista, por lo que en cada caso se deberá prever los riesgos y tomar las medidas adicionales pertinentes a costo del Contratista.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de metro cúbico depositado en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|----------------------------|---------------|
| ACO.AMB.009 | Pasos peatonales de madera | m 3 |

Cubetos. Unidad: u

Los cubetos de retención de acero son los adecuados para el almacenamiento de líquidos inflamables y sustancias contaminantes para el agua y suelo.

Los cubetos para almacenar los residuos serán de 1000 litros para evitar cualquier posible derrame.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de cubeto dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|---------------|--------------------|---------------|
| ACO.AMB.010 | Cubetos | u |

1.7.2 PLAN DE CONTINGENCIAS

1.7.2.1 Programa de prevención y control de contingencias

Mapeo y acondicionamiento del área de encuentro y evacuación. Unidad: u

El contratista realizará el mapeo y acondicionamiento del área de encuentro y de evacuación para el personal que labore en el proyecto. El cual deberá estar ubicado en un área visible y de fácil acceso.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de mapeo dispuesto en cada frente de obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.011 | Mapeo y acondicionamiento área de encuentro y evacuación | u |

Charlas de capacitación Plan de Respuesta ante emergencias y contingencias. Unidad: hora

El contratista realizará dos capacitaciones a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto. El tema será dictado por un profesional en Seguridad Laboral y Ocupacional enfocando en temas de emergencias y contingencias para el personal que labore en el proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por hora estimada de la charla impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.012 | Charlas de capacitación Plan de Respuesta ante emergencias y contingencias | Hora |

Charlas de capacitación Primeros auxilios. Unidad: hora

El contratista realizará dos capacitaciones a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto. El

tema será dictado por un profesional o Brigadista del Benemérito Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja enfocando en temas de primeros auxilios para el personal que labore en el proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por hora estimada de la capacitación impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.AMB.013 | Charlas de capacitación Primeros auxilios | Hora |

Perifoneo o comunicación radial. Unidad: 45seg

El contratista realizará dos perifoneo o comunicaciones radiales dirigidas a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por segundos de tiempo estimado durante la difusión para la capacitación y/o charla a ser impartida durante la ejecución del proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---------------------------------|--------|
| ACO.AMB.014 | Perifoneo o comunicación radial | U |

1.7.3 PLAN DE CAPACITACIÓN

1.7.3.1 Programa de capacitación y educación ambiental

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Capacitación, el contratista realizará Charlas de capacitación ambiental, así como charlas de capacitación en temas de Seguridad industrial y uso de equipos de protección personal a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto. El tema será dictado por un profesional o Brigadista del Benemérito Cuerpo de

Bomberos, Cruz Roja enfocando en temas de primeros auxilios para el personal que labore en el proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por hora estimada de la capacitación/charla impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Charlas de Capacitación Ambiental. Unidad: u

Charlas de capacitación Seguridad industrial y uso de equipos de protección personal. Unidad: hora

Charlas de capacitación Salud Ocupacional. Unidad: hora

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.015 | Charlas de Capacitación Ambiental | U |
| ACO.AMB.016 | Charlas de capacitación Seguridad industrial y uso de equipos de protección personal | Hora |
| ACO.AMB.017 | Charlas de capacitación Salud Ocupacional | Hora |

1.7.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

1.7.4.1 Programa de salud ocupacional

Inducciones y charlas. Unidad: u

El contratista realizará Charlas de Inducción a todo el personal de la obra. La misma que se realizará en el primer mes del inicio de la obra. El tema será dictado por un profesional o encargado por el Contratista.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de charla de inducción estimada previo el inicio del proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-----------------------|--------|
| ACO.AMB.018 | Inducciones y charlas | U |

Cartillas y manuales. Unidad: u

El contratista realizará Manuales y cartillas, información documentada en temas de Seguridad Laboral y Ocupacional a todo el personal de la obra. La misma que se realizará en el primer mes del inicio de la obra. El ítem estará a cargo del Contratista.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por tomo o manual impreso y puesto en conocimiento del personal previo el inicio del proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-----------------------|--------|
| ACO.AMB.019 | Inducciones y charlas | U |

Letreros taxonómicos. Unidad: u**LETRERO DE INFORMACION DEL PROYECTO****DEFINICIÓN**

Este rubro consistirá en el suministro y la colocación un letrero en el que consta la información del proyecto, se colocara según las ESPECIFICACIONES para el efecto, o según indique el Fiscalizador.

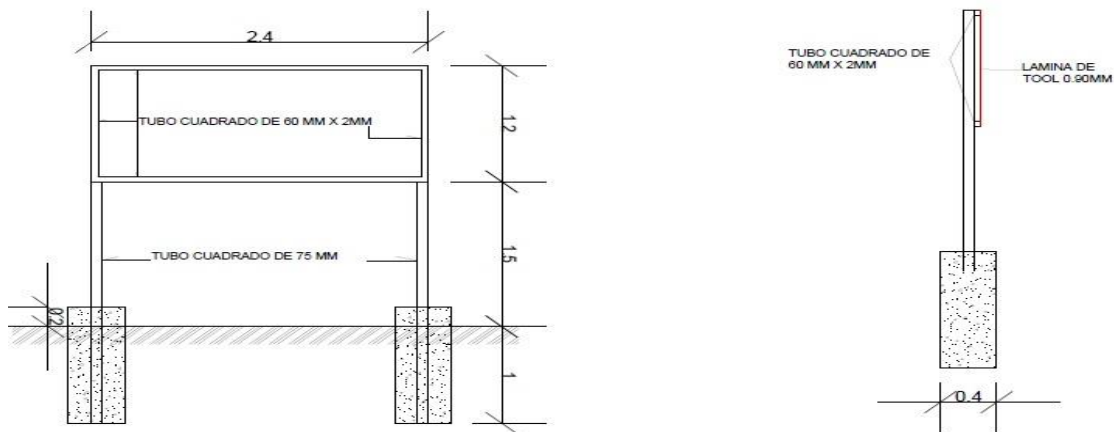
ESPECIFICACIONES

Dimensión: 2.4 m x 1.2 m

Alto: 1.50 m.

Material: Lámina de tool de 0.90 mm.

Poste: 2 Tubos cuadrados de 75 mm. X 75 mm. X 3 mm. y 1.50 m. de alto



Se colocara un adhesivo reflectivo para letreros de tool con el diseño y la información que será colocada se le detallará previo coordinación con la Empresa Municipal de Regulación y Control EMAPAG-EP.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagara por unidad debidamente colocada que cumpla con las ESPECIFICACIONES técnicas y de información para el efecto. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|----------------------|--------|
| ACO.AMB.020 | Letreros taxonómicos | U |

Suministro e Instalación de Cintas. Unidad: m

DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones para suministrar y colocar cintas plásticas de advertencia de peligro dentro del lugar de la obra y según las indicaciones de la Fiscalización. El objetivo es proporcionar todas las condiciones de seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros de la obra en las etapas de construcción.

ESPECIFICACIONES

Consistirá en una cinta plástica que delimitará las áreas de construcción. La cinta deberá ser para los diferentes usos:

| No. | DESCRIPCION | ALTO |
|-----|-------------|------|
|-----|-------------|------|

| | | (cm) |
|--------|------------------------------|------|
| B-0001 | PELIGRO | 7.5 |
| B-0002 | CUIDADO AREA EN CONSTRUCCION | 7.5 |
| B-0003 | CUIDADO HOMBRES TRABAJANDO | 7.5 |
| B-0004 | CUIDADO NO PASE | 7.5 |
| B-0005 | RAYADO | 7.5 |



El propósito es que tanto los vehículos propios del Contratista como los que eventualmente deban utilizar sectores de la vía en construcción, debido a cruces, desvíos y accesos particulares, no constituyan un peligro para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por metros lineales, con aproximación de dos decimales, de cinta colocada durante la ejecución de la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|------------------------------------|--------|
| ACO.AMB.021 | Suministro e Instalación de Cintas | m |

Suministro Letrero Vía Cerrada a ____ m 0.75 x 0.75 x 1.8m. Unidad: u

DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones para suministrar y colocar vallas o cercas con anuncios de advertencia tanto para vehículos como peatones, según los detalles proporcionados por la Entidad Contratante y/o Fiscalización.

ESPECIFICACIONES

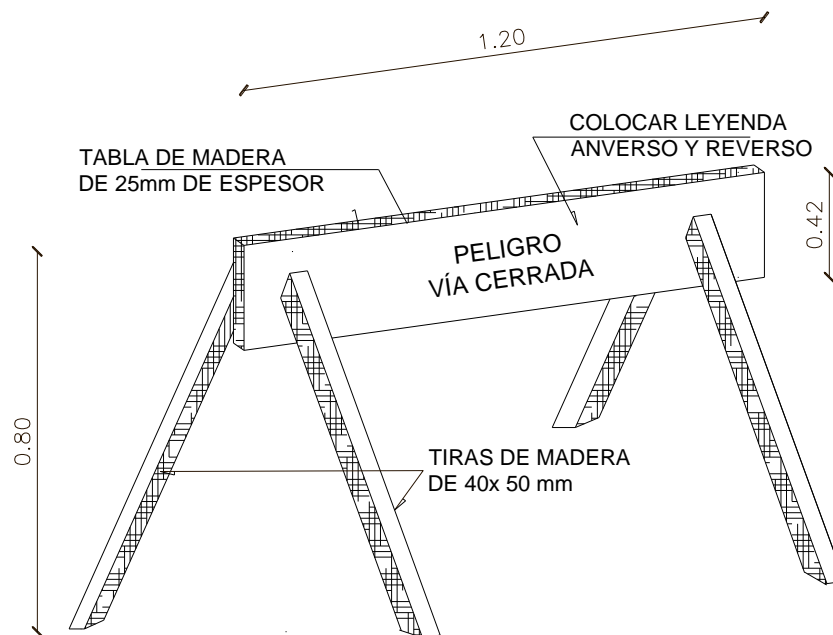
La valla de advertencia será construida de madera y tendrá la forma de un caballete de la siguiente configuración:

El letrero constará de una tabla de 120x42x2.5 cm a la cual se le dará un fondo con pintura esmalte blanco.

Una vez fondeado se procederá con la aplicación de otra pintura de color rojo fosforescente con la cual se escribirá la siguiente leyenda en su anverso y reverso: PELIGRO VÍA CERRADA.

Seguidamente la tabla se apoyará en cuatro tiras de madera de eucalipto de 40x50 mm y de 1.00 m de longitud cada uno, dispuestos en pares por cada extremo, con una inclinación aproximada de 60° con respecto a la horizontal (suelo) en su parte inferior y unidos al letrero principal en su parte superior mediante clavos o cualquier otro sistema de sujeción.

La altura total mínima que deberá tener la valla será de 0.80 m, medidos desde el piso a la parte superior del letrero.



NOTA: FONDO:Color blanco
LETRAS: Color rojo fosforescente

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

El suministro y colocación de la valla de advertencia se pagará por unidad y de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.022 | Suministro Letrero Vía Cerrada a ____ m 0.75 x 0.75 x 1.8m | u |

Suministro e Instalación de Poste Delineador D0005 (plástico). Unidad: u

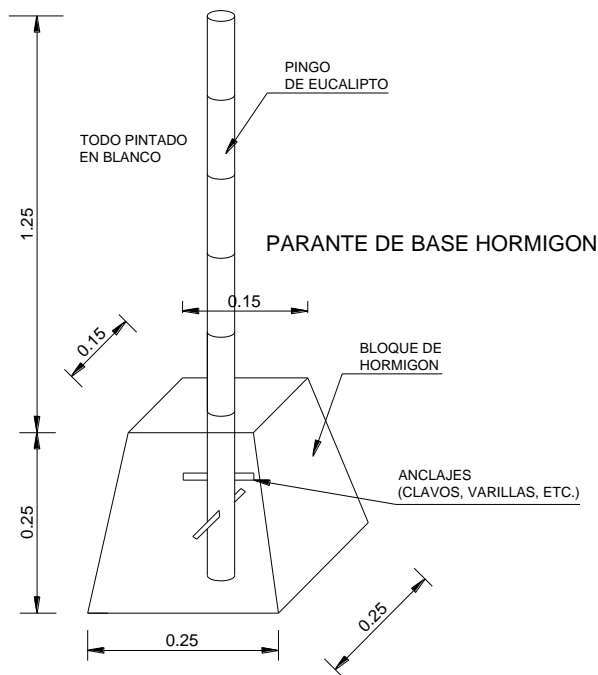
DEFINICIÓN

Este rubro consiste en el suministro e instalación de parantes o postes delineadores con base de hormigón, de modo que se pueda obtener una adecuada guía visual en las diferentes áreas donde se efectúan los trabajos.

ESPECIFICACIONES

Se construirá de hormigón, la base en elevación tendrá forma de tronco de pirámide de altura igual a 0.25 m, con un área superior cuadrada de 0,15 x 0.15 m; mientras que la base propiamente dicha (inferior) tendrá un área cuadrada de 0,25 x 0,25 m. Se fundirá con hormigón de 180 kg/cm², en la mitad del tronco se colocará un pingo de 1.50 m de longitud, quedando embebido 0.25 m y vistos 1.25 m. Seguidamente se procederá a pintar de color blanco con rojo intercalado cada 25 cm.

Los parantes deberán ser contruidos para la obra, la cantidad y ubicación de los parantes lo determinara el fiscalizador de la obra.



MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de parante suministrado y colocado en obra de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.AMB.023 | Suministro e Instalación de Poste Delineador (plástico) | u |

Letrero obra en la vía 1 x 0.9 x 1.8 m. Unidad: u

DEFINICION

Es una señal de advertencia de obstrucciones y/o restricciones; su uso será repetido en conjunto de señales reglamentarias y preventivas.

ESPECIFICACIONES

Deberá localizarse en el sitio de construcción o en el desvío que un conductor deberá tomar, a una altura mínima de 1.8 metros.

La señal constará con las siguientes dimensiones: 90x90 o 75x75 cm, dependiendo de la zona en la cual se encuentre ubicado, y que tan visible sea para la población.



MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.024 | Letrero obra en la vía 1 x 0.9 x 1.8 m | u |

Suministro e Instalación de Barriles para Barricadas H0001. Unidad: u

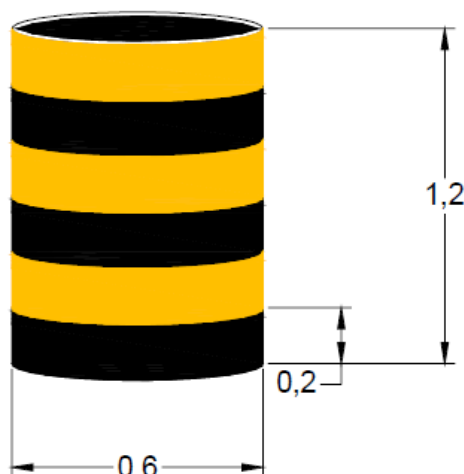
DEFINICIÓN

El uso de barriles es aconsejable en áreas de construcción en donde se requerirá delinear una ruta inusual; además pueden ser utilizados en la noche para mantener el área de trabajo y canalizar el tráfico vehicular. Estos barriles pueden ser reubicados fácilmente para modificar el espacio de trabajo y realizar las actividades de construcción, desviando suavemente el tráfico vehicular.

ESPECIFICACIONES

Los barriles deberán ser empleados previos a una señal preventiva. En caso de utilizar únicamente barriles se deberá adicionalmente emplazar una señal de advertencia intermitente.

Los barriles serán de 1.20m de alto con bandas circundantes horizontales de 15 cm, son altamente visibles e imponen el respeto de los conductores. Son portátiles, permitiendo el cambio de posición de un lugar a otro conforme el avance de la construcción de las obras; estos deberán ser llenados con arena o agua para que no constituyan peligro para los conductores en caso de que un vehículo impactase en ellos.



H-0001

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.025 | Suministro e Instalación de Barriles para Barricadas H0001 | u |

Suministro de Botiquín básico. Unidad: u

El botiquín básico debe ser instalado o estar ubicado en un sitio protegido de la luz a baja temperatura y humedad.

Todos los productos y accesorios deben estar identificados y resguardados. En algunos casos, se requerirá la rotulación con el nombre o uso, y en el caso de los líquidos debe usarse, en la medida de lo posible, envases de plástico y evitar el vidrio debido a su fragilidad.

- Análisis 569004: Suministro Letrero de cuidado ambiental 0.90 x 0.90 x 1.8m Unidad: u

DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones para suministrar y colocar cintas plásticas de advertencia de peligro dentro del lugar de la obra y según las indicaciones de la Fiscalización. El objetivo es proporcionar todas las condiciones de seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros de la obra en las etapas de construcción.

ESPECIFICACIONES

Consistirá en una cinta plástica que delimitará las áreas de construcción. La cinta deberá ser para los diferentes usos:

| No. | DESCRIPCION | ALTO (cm) |
|--------|------------------------------|-----------|
| B-0001 | PELIGRO | 7.5 |
| B-0002 | CUIDADO AREA EN CONSTRUCCION | 7.5 |
| B-0003 | CUIDADO HOMBRES TRABAJANDO | 7.5 |
| B-0004 | CUIDADO NO PASE | 7.5 |
| B-0005 | RAYADO | 7.5 |



MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------|-------------|--------|
|--------|-------------|--------|

| | | |
|-------------|-------------------------------|---|
| ACO.AMB.026 | Suministro de Botiquín básico | u |
|-------------|-------------------------------|---|

Extintor PQS 20 lb Unidad: U

Especificaciones

Se deberá contar con un extintor de incendio de tipo PQS de 20lb por cada área de primeros auxilios. Además toda la maquinaria pesada deberá contar con un extintor de nieve carbónica o componentes de agentes limpios con una capacidad mínima de 5 kg.

Los extintores empleados en los frentes de trabajo deberán ser colocados en lugares visibles, se revisarán e inspeccionarán en forma periódica y estarán debidamente identificados y señalizados para su empleo a cualquier hora del día.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--------------------|--------|
| ACO.AMB.027 | Extintor PQS 20 lb | u |

Suministro Letrero de cuidado ambiental 0.90 x 0.90 x 1.8m

LETRERO DE INFORMACION DEL PROYECTO

DEFINICIÓN

Este rubro consistirá en el suministro y la colocación un letrero en el que consta la información del proyecto, se colocara según las ESPECIFICACIONES para el efecto, o según indique el Fiscalizador.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.028 | Suministro Letrero de cuidado ambiental 0.90 x 0.90 x 1.8m | u |

1.7.5 PLAN DE DESECHOS

Tanques metálicos de 55 galones para almacenamiento temporal de desechos (incluye pintura). Unidad: u

Los cubetos de retención de acero son los adecuados para el almacenamiento de líquidos inflamables y sustancias contaminantes para el agua y suelo.

Los cubetos para almacenar los residuos serán de 1000 litros para evitar cualquier posible derrame.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de cubeto dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.029 | Tanques metálicos de 55 galones para almacenamiento temporal de desechos (incluye pintura) | u |

Funda Industrial Roja. Unidad: u

Las fundas industriales rojas son los adecuados para el almacenamiento de desechos peligrosos tanto para la salud humana como ambiental.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de funda industrial adquirido y dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-----------------------|--------|
| ACO.AMB.030 | Funda Industrial Roja | u |

Baños Portátiles. Unidad: u

El Contratista deberá implementar baños portátiles adecuados y debidamente rotulados e identificados en cada frente de obra.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de baño portátil adquirido y dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|------------------|--------|
| ACO.AMB.031 | Baños Portátiles | u |

Sistemas para prevención de contaminación agua y suelo. Unidad: u

El Contratista deberá implementar sistemas de prevención contra la contaminación del agua y del suelo, adquiriendo como mínimo los rubros descritos anteriormente e identificados en cada frente de obra.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por el sistema de prevención de contaminación de agua y suelo a implementar en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|--|--------|
| ACO.AMB.032 | Sistemas para prevención de contaminación agua y suelo | u |

1.7.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

1.7.6.1 Programa de relaciones comunitarias

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Relaciones Comunitarias, el contratista realizará Talleres de educación ambiental, de manera especial para la protección del agua, las causas de la contaminación y sus efectos adversos. Por otro lado se entregarán afiches de concientización a todos los asistentes al taller. Para lo cual se realizarán en los tres primeros meses de iniciado el proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de taller/charla impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Talleres de educación ambiental (protección del agua). Unidad: u

Afiches de concientización. Unidad: u

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.AMB.033 | Talleres de educación ambiental (protección del agua) | u |
| ACO.AMB.034 | Afiches de concientización | u |

1.7.7 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS**1.7.7.1 Programa de rehabilitación de áreas afectadas**

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas, el contratista realizará todas las actividades de retiro de material excedente, suelos contaminados en metros cúbicos; adicionará suelo vegetal, de tal manera que permita al suelo su recuperación y mitigar los efectos adversos ocasionados durante las actividades de desbroce y construcción.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por metro cúbico de material removido y desalojado en la conclusión de proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Retiro de material (asfalto, piedra, suelo contaminado). Unidad: m3**Suministro de plantas forestales Unidad: U****Suministro de suelo vegetal. Unidad: m3****Abonamiento para plantas forestales. Unidad: U****Rehabilitación de suelos compactados. Unidad: m2**

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---|--------|
| ACO.AMB.035 | Retiro de material (asfalto, piedra, suelo contaminado) | m 3 |
| ACO.AMB.036 | Suministro de plantas forestales | U |
| ACO.AMB.037 | Suministro de suelo vegetal | m 3 |
| ACO.AMB.038 | Abonamiento para plantas forestales | U |
| ACO.AMB.039 | Rehabilitación de suelos compactados | m 2 |

1.7.8 PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

1.7.8.1 Programa de retiro de instalaciones, equipos y maquinaria

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Abandono y Entrega del Área, el contratista realizará todas las actividades como la limpieza final de la obra, y por último el desalojo de material excedente durante las actividades de desbroce y construcción del proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por metro cuadrado en la limpieza de la obra, así como en metro cúbicos en desalojo del material en la conclusión de proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Limpieza final de la obra Unidad: m²

Desalojo de material Unidad: m³

Se pagará con los siguientes rubros:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---------------------------|----------------|
| ACO.AMB.040 | Limpieza final de la obra | m ² |
| ACO.AMB.041 | Desalojo de material | m ³ |

1.7.9 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

1.7.9.1 Programa de monitoreo y seguimiento

Presentación de informes semestrales Unidad: global

El Contratista realizará la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por Unidad del documento impreso entregado a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|--------|-------------|--------|
|--------|-------------|--------|

| | | |
|-------------|--------------------------------------|--------|
| ACO.AMB.042 | Presentación de informes semestrales | Global |
|-------------|--------------------------------------|--------|

Listas de chequeo Unidad: global

El Contratista elaborará listas de chequeo, de tal manera que permita al residente ambiental verificar el correcto cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto. Éste se verá reflejado con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de la lista de chequeo impreso y entregado a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-------------------|--------|
| ACO.AMB.043 | Listas de chequeo | Global |

Monitoreo de calidad de aire Unidad: u

El Contratista realizará dos mediciones de calidad de aire, considerando para el efecto una al segundo y al cuarto mes de iniciado el proyecto. El parámetro a ser medido será Material Particulado menor o igual a 10 micrones (PM10). Se verificará su respaldo o no ejecución con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de punto de monitoreo con laboratorio acreditado, a través de informes de laboratorio entregados a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|------------------------------|--------|
| ACO.AMB.044 | Monitoreo de calidad de aire | u |

Monitoreo de ruido ambiente Unidad: u

El Contratista realizará dos mediciones de ruido ambiente, considerando para el efecto una al segundo y al cuarto mes de iniciado el proyecto. Se verificará su respaldo o no ejecución con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de punto de monitoreo con laboratorio acreditado, a través de informes de laboratorio entregados a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|-----------------------------|--------|
| ACO.AMB.045 | Monitoreo de ruido ambiente | u |

Muestreo de agua residual Unidad: u

El Contratista realizará dos mediciones de calidad de agua, considerando para el efecto una al segundo y al cuarto mes de iniciado el proyecto (canal frontal al Centro Recreativo Samanes y otro que Fiscalización autorice). Se verificará su respaldo o no ejecución con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de punto de monitoreo con laboratorio acreditado, a través de informes de laboratorio entregados a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|-------------|---------------------------|--------|
| ACO.AMB.046 | Muestreo de agua residual | u |